BDeBooks.com

Read Online

pdf

E-BOOK

www.BDeBooks.com
FB.com/BDeBooksCom
BDeBooks.Com@gmail.com

প্রকাশক ঃ হক পাবলিকেশনস্-এর পক্ষে
হাজী জাহানারা হক
৩৮ বাংলাবাজার (২য় তলা), ঢাকা-১১০০
ফোন ঃ ৯৫৮০৩৭০

[প্রকাশক কর্তৃক সকল স্বত্ব সংরক্ষিত]

প্রথম প্রকাশ ঃ ১ মার্চ ২০১০
দ্বিতীয় প্রকাশ ঃ ১ এপ্রিল ২০১৩
তৃতীয় প্রকাশ ঃ ২০ আগস্ট ২০১৪
পরিমার্জিত, পরিবর্ধিত ও সংশোধিত সংস্করণ ঃ
চতুর্থ প্রকাশ ঃ ২ আগস্ট ২০১৫

প্রচ্ছদ পরিকল্পনায় ঃ মোঃ আশরাফুল হক আলো

সার্বিক তত্ত্বাবধানে ঃ ইঞ্জিঃ মোঃ হামিদুল হক মামুন

চিত্রাঙ্কনে ঃ মোঃ রফিকুল ইসলাম মুকুল

বর্ণবিন্যাসে ঃ জি. মাওলা কম্পিউটার

মুদ্রণে ঃ জি. মাওলা প্রিন্টিং প্রেস
৩৪ শ্রীস দাস লেন, বাংলাবাজার
ঢাকা-১১০০

[বাংলাদেশ পুস্তক প্রকাশক ও বিক্রেতা সমিতি কর্তৃক গৃহীত]

মূল্য (MRP) ঃ ২৫০.০০ টাকা মাত্র

ভূমিকা

বিসমিল্লাহির রাহমানির রাহিম

মহান আল্লাহতায়ালার অশেষ কৃপায় বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের ষষ্ঠ পর্বের কম্পিউটার টেকনোলজিতে অধ্যয়নরত ছাত্রীদের জন্য "কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম" বইটি সম্পূর্ণ নতুন আঙ্গিকে অবশেষে প্রকাশিত হয়েছে। মাতৃভাষার মাধ্যমে জ্ঞান অর্জন করা শুধু সহজ-ই নয় এর মাধ্যমে জ্ঞানের গভীরে প্রবেশ করাও একটি উৎকৃষ্ঠ পন্থা হিসেবে সমাদৃত। পৃথিবীর অনেক দেশ বা জাতি আছে যারা মাতৃভাষার মাধ্যমে জ্ঞান চর্চা করে বা শিক্ষা গ্রহণ করে শ্রেষ্ঠ জাতি হিসেবে পরিচিতি লাভ করেছে। মাতৃভাষার মাধ্যমে এ বইটি লিখতে পেরে আমি খুবই আনন্দিত এবং গর্বিত। কিছু কিছু ইংরেজি শব্দ আছে যেগুলো শিক্ষার্থীগণ বাংলার চেয়ে ইংরেজিতে পড়তে স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করে। সে কথা বিবেচনা করে শিক্ষার্থীদের সুবিধার্থে এ বইতে অনেক ইংরেজি শব্দকে অযাচিত বাংলা করা হয় নি।

"কম্পিউটার সিস্টেম সফট্ওয়্যার" বইটি লিখতে গিয়ে আমি অনেক দেশি এবং বিদেশি বইয়ের সাহায্য নিয়েছি। সেসব বইয়ের লেখকদের কাছে আমি কৃতজ্ঞ।

মাইক্রোল্যান্ডের কম্পিউটার বিজ্ঞান বিভাগের প্রভাষক 'মুজারাত তানজীব লাবনি' বইটি লেখার সময়ে বিশেষ সহযোগিতা করেছেন। আমি লাবনির প্রতি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি।

এছাড়াও নর্দান বিশ্ববিদ্যালয়ে কর্মরত আমার সহকর্মীবৃন্দ আমাকে বিভিন্ন সময়ে উৎসাহ উদ্দীপনা দিয়ে বইটি দ্রুত বের করতে সহায়তা করেছেন। তাদের প্রতি আমি কৃতজ্ঞ।

আমার বাবা, মা, ভাই, বোন, শ্বশুর, শাশুড়ি, খালা, খালু, কাকা, কাকী এবং বিশেষ করে আমার সহধর্মিনী বিভিন্ন সময়ে বিভিন্নভাবে আমাকে প্রেরণা যুগিয়েছেন। আমি তাদের কাছে কৃতজ্ঞ। আমি সর্বোপরি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি আমার একমাত্র ছোট মেয়ে "নিশাত তাসনিম" এর প্রতি যে আমার বই লেখার সময় অন্য ঘরে থেকে আমার আদর স্নেহ থেকে বঞ্চিত হয়েছে।

আমি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি আমার প্রিয় শিক্ষক ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের ফলিত পদার্থবিজ্ঞান ও কমিউনিকেশন বিভাগের সিনিয়র অধ্যাপক, বর্তমানে সাউথইস্ট বিশ্ববিদ্যালয়ের সায়েন্স ফ্যাকাল্টির ডিন এবং মাইক্রোল্যান্ডের চেয়ারম্যান প্রফেসর রফিকুল ইসলাম শরীফ স্যার এর প্রতি, যার সাহায্য-সহযোগিতা ও প্রেরণা ব্যতীত এ বই লেখা হয়ত কখনোই সম্ভব হতো না।

অসীম প্রেরণা, উৎসাহ এবং বিভিন্ন ধরনের সাহায্য-সহযোগিতার জন্য আমি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি মাইক্রোল্যান্ডের পরিচালক জনাব গৌতম বিশ্বাস এর প্রতি।

সর্বোপরি যার সার্বিক সহযোগিতা এবং উৎসাহ ছাড়া এ বই লেখা হয়ত আমার পক্ষে কখনোই সম্ভব হতো না, যিনি আমাকে বই লেখার ক্ষেত্রে বিভিন্নভাবে পরামর্শ ও প্রেরণা দিয়েছেন, আমি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি "হক পাবলিকেশনস্"-এর চেয়ারম্যান মিসেস জাহানারা হকের প্রতি।

এছাড়া আমি এ শুভক্ষণে স্মরণ করছি আমার কর্মস্থলের সকল কর্মকর্তা, কর্মচারী, আমার আত্মীয়স্বজন এবং আমার অগণিত ছাত্রছাত্রীদের প্রতি যাদের অশেষ ভালবাসা, উৎসাহ এবং সহযোগিতা আমাকে বই লেখার প্রতি আগ্রহী করে তুলেছে।

আমি "কম্পিউটার সিস্টেম সফট্ওয়্যার" বইটি নির্ভুলভাবে লেখার চেষ্টা করেছি। তারপরও ভুলত্রুটি থাকা স্বাভাবিক। অপ্রত্যাশিত ভুল সংশোধনের জন্য সকলের পরামর্শ আশা করছি।

আমি আশা করছি এ বইটি বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের ছাত্রছাত্রী এবং বাংলাদেশের বিভিন্ন সরকারি-বেসরকারি বিশ্ববিদ্যালয়ে কম্পিউটার ইঞ্জিনিয়ারিং সম্মান বিষয়ে অধ্যয়নরত ছাত্রছাত্রীদের জন্য সমানভাবে প্রযোজ্য হবে।

পরিশেষে সকল ছাত্রছাত্রী, পাঠক/পাঠিকা ও শুভানুধ্যায়ীদের প্রতি ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

ধন্যবাদান্তে

এস.এম. তোফায়েল আহ্মাদ (নোমান)

উৎসর্গ

আমার প্রিয় শিক্ষক প্রফেসর ডঃ রফিকুল ইসলাম শরীফ

এবং

আমার আব্বা - এ. কে. এম. জালাল আহম্মদ

ও

আমার 'মা' - সালেহা আহম্মদ

সিলেবাস

6664 **COMPUTER SYSTEM SOFTWARE**

T	P	C
2	3	3

AIMS

- To be able to develop the skill and attitude to direct, control and manage of computer using operating system
- To be able to install the Windows Operating system
- To be able to install the LINUX Operating system
- To be able to develop skills to configure Windows Operating System.
- To be able to develop skills to configure and customize LINUX Operating

SHORT DESCRIPTION

Basic concepts of operating system; Process Management; CPU Scheduling, Deadlocks; I/O systems; Memory management; File system and Linux fundamentals; windows and Linux commands and utilities.

1. **Understand the general features of operating system.**
   - 1.1 Define operating system, Kernel and monitor program.
   - 1.2 Describe the functions(of kernel) and services of operating system
   - 1.3 Describe the abstract view of the components of computer system.
   - 1.4 Describe the evolution (history) of operating system.
   - 1.5 Explain the role of operating system as an extended machine and as a resource manager.
   - 1.6 Mention the important features of DOS, Windows, UNIX and LINUX.
   - 1.7 Define the terms-Multiuser, Multitasking and GUI.
2. **Understand the terms related to operating system.**
   - 2.1 Define batch processing system
   - 2.2 Describe the method of batch processing system.
   - 2.3 State the disadvantages of batch processing.
   - 2.4 Describe the uses of job control language for operating system.
   - 2.5 Describe the process of spooling.
3. **Understand the basics of process management.**
   - 3.1 Define Process.
   - 3.2 Describe the process state with diagram.
   - 3.3 Mention the difference between process and program.
   - 3.4 Describe the importance of process control.
   - 3.5 Describe the function of Scheduler and traffic controller.
   - 3.6 Explain the process Scheduling and scheduling queues.
   - 3.7 Explain the race conditions and stalemate.
   - 3.8 Describe the manner in which multiple processor may be used for multiprogramming.
4. **Understand the concept of CPU Scheduling.**
   - 4.1 Define Scheduling.
   - 4.2 State the types of Scheduling
   - 4.3 Describe the Scheduling criteria.
   - 4.4 State the terms CPU and I/O burst cycle, CPU Scheduler, Dispatcher.
   - 4.5 Describe Scheduling Algorithms.(FCFS – First come first serve , SJF – Shortest job first, RR-Round Robin, Priority)

5. **Understand the concepts of deadlock.**
   - 5.1 Define Deadlock, Preempt able and Non-Preempt table resources.
   - 5.2 Mention the Necessary conditions of Deadlocks.
   - 5.3 Describe the Deadlock Prevention.
   - 5.4 Explain the Deadlock avoidance and their algorithm.
   - 5.5 Describe the Deadlock detection algorithm
   - 5.6 Explain the way of recovery from Deadlock.
6. **Understand the concept of I/O system.**
   - 6.1 State the Characteristics and principle of I/O hardware.
   - 6.2 Describe the role of Operating system in I/O operation.
   - 6.3 Describe the I/O aspects of Operating System.
   - 6.4 Describe the goals of I/O software.
   - 6.5 Describe the function of each layer of I/O system.
7. **Understand the technique of memory management.**
   - 7.1 Mention the function of memory management.
   - 7.2 Describe the Single / Multiple partition scheme.
   - 7.3 Explain fixed memory partition with separate / single input queue.
   - 7.4 Explain the external and internal fragmentation.
   - 7.5 Describe relocatable and dynamically relocatable partitioned allocation.
   - 7.6 Describe Swapping.
   - 7.7 Describe the segmented allocation and segmented page.
   - 7.8 Describe the concept of virtual memory and demand paging.
8. **Understand the concept of file system .**
   - 8.1 Mention the concept and attributes of file.
   - 8.2 Describe the basic file operation.
   - 8.3 State the terms : the file pointer, file open count, disk location of file.
   - 8.4 Mention the file types with common features.
   - 8.5 Define file system.
   - 8.6 Describe the organization of file system.
   - 8.7 Describe the features of general file system.
   - 8.8 Describe the free space management of disk space.
   - 8.9 Describe the allocation methods of disk space.
9. **Understand the feature of Linux Operating system**
   - 9.1 State the background and importance of Linux.
   - 9.2 Describe the features of Linux Kernel.
   - 9.3 State the advantages of Linux Operating system.
   - 9.4 State the features of GNOME and KDE desktop
   - 9.5 Define Shell
   - 9.6 Mention the name of different shell for different user.
   - 9.7 State the function of Linux Shell.

Practical

1 **Perform the task to install Linux operating system.**

1.1 Arrange the necessary hardware for installing Linux network operating system
1.2 Insert the First CD/DVD in the appropriate installation drive.
1.3 Start the boot procedure.
1.4 Check the installation media.
1.5 Choose a Language
1.6 Choose a Keyboard.
1.7 Select monitor Configuration
1.8 Choose install type
1.9 Choose Partitioning strategy
1.10 Choose Partitioning options
1.11 Configure boot loader.
1.12 Configure advance boot loader
1.13 Configure networking
1.14 Choose firewall configuration.
1.15 Choose additional language support.
1.16 Choose a time zone.
1.17 Set root password.
1.18 Select packages.
1.19 Configure the monitor.
1.20 Finish installation.

2. **Perform the task to Make partition to a Hard disk with disk Druid.**

2.1 Delete the partition in disk druid.
2.2 Add a partitions in disk druid.
2.3 Edit a partitions in disk druid.
2.4 Write a reports.

3. **Perform the task to Make partition to a Hard disk with fdisk .**

3.1 Use fdisk command to list all partition,to see each partition is being used and to change the partition.
3.2 Delete the partition.
3.3 Create partitions.
3.4 Change the partition type.
3.5 Display the partition table and exit.
3.6 Write a reports.

4. **Perform the task to Use the FIPS utility.**

4.1 Check windows /DOS partition.
4.2 Create a bootable FIPS Floppy.
4.3 Defragment the Harddisk.
4.4 Reboot(FIPS boot disk) and test.
4.5 Run FIPS
4.6 Reboot(FIPS boot disk) and test.
4.7 Restart the computer.
4.8 Write a reports.

5. **Perform the task to Use GRUD boot loader.**

5.1 Boot the computer with GRUD.
5.2 Change or Add boot options(Temporarily or Permanently).
5.3 Add a new GRUD boot image.
5.4 Write a reports

6. **Perform the task to Use LILO boot loader.**
   6.1 Boot the computer with LILO.
   6.2 Use the LILO .
   6.3 Set the /etc /lilo.conf.file.
   6.4 Change the boot loader.
   6.5 Write a report.
7. **Perform the task to work with Linux Desktop.**
   7.1 Log on into the Linux.
   7.2 Familiar with the Desktop.
   7.2.1 Check the home folder.
   7.2.2 Change the preferences.
   7.2.3 Configure the panel/destop.
   7.3 Use the GNOME desktop.
   7.4 Use the Metacity window manager
   7.5 Use the GNOME Panel
   7.6 Use Red Hat menu
   7.7 Add apllet,application launcher and drawer.
   7.8 Change panel properties.
   7.9 Choose and use KDE desktop.
   7.10 Write a report.
8. **Perform the task to manage files with the conqueror file manager.**
   8.1 Open a file.
   8.2 Choose an application.
   8.3 Delete,copy, paste,move and link files.
   8.4 View quick file information,hiddenfiles,file system tree.
   8.5 Display the system users with *who*.
   8.6 Change icon size
   8.7 Search for fliles
   8.8 Create new file and folders.
   8.9 Write a report.
9. **Apply basic Linux commands and utilities.**
   9.1 Use the command options to modify the basic function of linux commands.
   9.2 Use two or more linux commands in tandem by using input and output redirection.
   9.3 Use the parameters with linux commands.
   9.4 Select and use the notational shorthand used in linux documentation.
   9.5 Use the linux online man pages and help facilities.
   9.6 Use the wildcards.
   9.7 Check the environmental variables.
   9.8 List the processes running on the linux system.
   9.9 Kill the processes.
   9.10 Write a reports.
10. **Work with the linux file system.**
   10.1 List the type of files and directories.
   10.2 Move one directory to another.
   10.3 Make a new file and directory.
   10.4 Move and copy files.
   10.5 Remove the files and directories.
   10.6 Use *chown*and *chgrp*to change file and directory ownership.
   10.7 Use *chmod*to change the file and directory permissions.
   10.8 Use *gunjip*command to uncompress .gz files compressed by gzip.
   10.9 Write a reports.

11. **Work with bash (Bourne Again shell).**
    11.1 Select the most common shells used in linux.
    11.2 Enter commands into bash.
    11.3 Use wildcards that bash shell supports.
    11.4 Use the history command with or without options.
    11.5 Use the aliases command.
    11.6 Use the input/output redirection command.
    11.7 Show the use of pipeline.
    11.8 Modify the bash shell.
    11.9 Write a report.
12. **Use file systems, disks and other derives.**
    12.1 Mount the flash / optical drives
    12.2 Make a new file system.
    12.3 Unmount the flash / optical drives.
    12.4 Use tar and gzip.
    12.5 Use tar command to backup files in flash / optical drives
    12.6 Write a report.
13. **Manage the users account.**
    13.1 Make the root (superuser) suppresser accounts.
    13.2 Make the user accounts.
    13.3 Add and delete users.
    13.4 Delete groups.
    13.5 Write a report.
14. **Work with text editors.**
    14.1 Select the text editor in linux.
    14.2 Use vi editor to enter & edit text.
    14.3 Use emacs to enter & edit text.
    14.4 Write a report.
15. **Work with the printer in linux.**
    15.1 Select the printer to support in linux.
    15.2 Configure the printer.
    15.3 Use the commands lpr, lpq, lprm and lpc for printing documents under Linux.
    15.4 Write a report.
16. **Manage Data Using NTFS**
    16.1 Compress Data on an NTFS Partitions.
    16.2 Configure Disk quotas on NTFS Partitions.
    16.3 Secure flies by using EFS.
17. **Monitor and Optimize Performance and implement security in Windows XP windows 2003 server /Windows 7 / windows 10.**
    17.1 Using Task Manager to Monitor system recourse.
    17.2 Using system monitor to monitor system Performance.
    17.3 Optimizing Performance.
    17.4 Secure services using security policies.
    17.5 Audite Access to system Resources.

প্রশিক্ষণ কেন্দ্র কর্তৃপক্ষ

সূচিপত্র

অধ্যায়-১ ঃ অপারেটিং সিস্টেমের মৌলিক ধারণা

১.০ ভূমিকা ১৭
১.১ অপারেটিং সিস্টেম, কার্নেল এবং মনিটর প্রোগ্রাম ১৭
১.১.১ অপারেটিং সিস্টেম ১৭
১.১.১.১ বিভিন্ন ধরনের Operating System ১৯
১.১.১.২ বিভিন্ন ধরনের Operating System (O/S) এর উদাহরণ ২০
১.১.১.৩ অপারেটিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টস ২০
১.১.২ কার্নেল ২০
১.১.৩ মনিটর প্রোগ্রাম ২১
১.১.৪ অপারেটিং সিস্টেম এবং মনিটর প্রোগ্রামের মধ্যে সম্পর্ক ২১
১.২ কার্নেল এবং অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি ২২
১.২.১ কার্নেলের কার্যাবলি ২২
১.২.২ অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি ২২
১.৩ কম্পিউটার সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহের সংক্ষেপিত দৃশ্য ২৪
১.৩.১ কম্পিউটার সিস্টেমের গঠন ২৬
১.৩.২ ব্যবহারকারীকে হার্ডওয়্যার থেকে পৃথকীকরণ ২৬
১.৪ অপারেটিং সিস্টেমের বিবর্তন ২৭
১.৪.১ Dos operating system-এর বিবর্তন ২৮
১.৪.২ Windows operating system-এর বিবর্তন ২৮
১.৪.৩ Unix/ linux এবং অন্যান্য Operating system-এর ইতিহাস ২৯
১.৪.৪ Migration of operating system concepts and features ৩৩
১.৫ এক্সটেনডেড মেশিন ও রিসোর্স ম্যানেজার হিসেবে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা ৩৪
১.৫.১ এক্সটেনডেড মেশিন হিসেবে অপারেটিং সিস্টেম ৩৪
১.৫.২ রিসোর্স ম্যানেজার হিসেবে অপারেটিং সিস্টেম ৩৪
১.৬ ডস, উইন্ডোজ, ইউনিক্স ও লিনাক্সের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য ৩৫
১.৬.১ DOS ৩৫
১.৬.২ Windows Operating System ৩৭
১.৬.৩ Unix operating system ৩৮
১.৬.৪ Linux operating system ৩৯
১.৬.৫ বিভিন্ন Operating system-এর তুলনামূলক চিত্র ৪০

১.৭ মাল্টিইউজার, মাল্টিটাস্কিং এবং জিইউআই ৪০
১.৭.১ মাল্টিইউজার সিস্টেম ৪১
১.৭.২ মাল্টিটাস্কিং ৪২
১.৭.৩ জি.ইউ.আই. ৪২

অনুশীলনী-১

- অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪৩
- সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ৪৬
- রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৪৮

অধ্যায়-২ ঃ অপারেটিং সিস্টেম সম্পর্কিত শর্তাবলি ও ধারণা

২.০ ভূমিকা ৪৯
২.১ সাধারণ ব্যাচ সিস্টেম ৫০
২.২ ব্যাচ প্রসেসিং-এর পদ্ধতি ৫০
২.৩ ব্যাচ প্রসেসিং-এর সুবিধা ও অসুবিধা ৫১
২.৪ জব কন্ট্রোল ল্যাঙ্গুয়েজ ৫২
২.৫ স্পুলিং প্রসেস ৫৩

অনুশীলনী-২

- অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫৫
- সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ৫৬
- রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৫৬

অধ্যায়-৩ ঃ প্রসেস ম্যানেজমেন্ট

৩.০ ভূমিকা ৫৭
৩.১ প্রসেস ৫৭
৩.২ প্রসেসের অবস্থাসমূহ ৫৯
৩.২.১ প্রসেসর ম্যানেজমেন্টের ধাপসমূহ ৬১
৩.৩ প্রসেস ও প্রোগ্রামের মধ্যে পার্থক্য ৬১
৩.৪ প্রসেস কন্ট্রোল ব্লক-এর তথ্যাদি ৬২
৩.৫ সিডিউলার এবং ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি ৬৩
৩.৫.১ সিডিউলার ৬৩
৩.৫.২ ট্রাফিক কন্ট্রোলার ৬৫
৩.৬ প্রসেস সিডিউলিং এবং সিডিউলিং কিউ ৬৫
৩.৭ রেস কন্ডিশন এবং অচল অবস্থা ৬৭

৩.৭.১ রেস কন্ডিশন ৬৭
৩.৭.২ অচলাবস্থা ৬৮
৩.৮ মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এর জন্য মাল্টিপল প্রসেসর ব্যবহারের পদ্ধতি ৬৯

অনুশীলনী-৩

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭০
✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ৭৩
✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৭৪

অধ্যায়-৪ ঃ সিপিইউ সিডিউলিং

৪.১ সিডিউলিং এর বর্ণনা ৭৫
৪.২ সিডিউলিং এর প্রকারভেদ ৭৫
৪.৩ সিডিউলিং Describe the scheduling criteria-গুলো ব্যবহার করা হয় ৭৭
৪.৪.১ CPU-10, Burst cycle ৭৭
৪.৪.২ সি.পি.ইউ সিডিউলার ৭৭
৪.৪.৩ ডিসপ্যাচিং ৭৭
৪.৫ Describe scheduling algorithm ৭৮

অনুশীলনী-৪

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮৪
✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ৮৬
✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৮৬

অধ্যায়-৫ ঃ ডেডলক্স

৫.০ ভূমিকা ৮৭
৫.১ ডেডলক, প্রিমপ্টেবল ও নন-প্রিমপ্টেবল রিসোর্সেস ৮৭
৫.১.১ ডেডলক ৮৭
৫.১.২ রিসোর্সেস ৮৯
৫.১.২.১ প্রিমপ্ট্যাবল রিসোর্স ৯০
৫.১.২.২ নন-প্রিমট্যাবল রিসোর্স ৯০
৫.১.২.৩ শেয়ার্ড রিসোর্স ৯০
৫.১.২.৪ ডেডিকেটেড রিসোর্স ৯০
৫.২ ডেডলকের শর্তাবলি ৯১
৫.৩ ডেডলক প্রতিরোধকরণ ৯১
৫.৩.১ Mutual exclusion ৯১
৫.৩.২ Hold and Wait ৯১
৫.৩.৩ No preemption ৯২

৫.৩.৪ সার্কুলার ওয়েট ৯২
৫.৪ ডেডলক দূরীকরণ ও তাদের অ্যালগরিদম ৯২
৫.৫ ডেডলক খুঁজে বের করার অ্যালগরিদম ৯৬
৫.৬ ডেডলক থেকে মুক্তি পাওয়া ৯৮

অনুশীলনী-৫

- অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯৮
- সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ১০০
- রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১০১

অধ্যায়-৬ ঃ ইনপুট/আউটপুট সিস্টেম অনুধাবন

৬.০ ভূমিকা ১০২
৬.১ ইনপুট/ আউটপুট হার্ডওয়্যারের বৈশিষ্ট্য ও মূলনীতি ১০২
৬.১.১ ইনপুট/ আউটপুট ডিভাইস ১০২
৬.১.২ স্টোরেজ ডিভাইস ১০৩
৬.১.৩ সিরিয়াল অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইস ও ডাইরেক্ট অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইসের মধ্যে পার্থক্য ১০৫
৬.১.৪ ইনপুট/ আউটপুট হার্ডওয়্যারের মূলনীতি ১০৬
৬.১.৫ ডিভাইস ম্যানেজমেন্ট কৌশল ১০৮
৬.২ কম্পিউটার ইনপুট/ আউটপুটের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা ১১০
৬.৩ অপারেটিং সিস্টেমের দৃষ্টিতে ইনপুট/ আউটপুট ১১০
৬.৪ ইনপুট/ আউটপুট সফ্‌টওয়্যারের উদ্দেশ্য বা লক্ষ্য ১১১
৬.৫ ইনপুট/ আউটপুট সিস্টেমের প্রতিটি স্তরের কার্যাবলি ১১২

অনুশীলনী-৬

- অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১৩
- সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ১১৫
- রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১১৫

অধ্যায়-৭ ঃ মেমোরি ম্যানেজমেন্ট

৭.০ ভূমিকা ১১৬
৭.১ মেমোরি ব্যবস্থাপনা এবং এর কাজ ১১৬
৭.১.১ মেমোরি ব্যবস্থাপনা ১১৬
৭.১.২ স্মৃতি ব্যবস্থাপনার কার্যাবলি ১১৬
৭.১.৩ মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement-সমূহ ঃ ১১৭
৭.১.৩.১ রিলোকেশন ১১৭
৭.১.৩.২ প্রোটেকশন ১১৭
৭.১.৩.৩ শেয়ারিং ১১৭
৭.১.৩.৪ লজিক্যাল অর্গানাইজেশন ১১৮
৭.১.৩.৫ ফিজিক্যাল অর্গানাইজেশন ১১৮

৭.১.৪ স্মৃতি ব্যবস্থাপনার পদ্ধতি বা কৌশলসমূহ ১১৮
৭.২ একক সন্নিহিত/মাল্টিপল পার্টিশন অ্যালোকেশন পদ্ধতি ১১৯
৭.২.১ একক সন্নিহিত বা সান্নিধ্য বণ্টন মেমোরি ব্যবস্থাপনা ১১৯
৭.২.২ মাল্টিপল পার্টিশন অ্যালোকেশন পদ্ধতি ১২০
৭.৩ সিঙ্গেল ইনপুট কিউ-এর ক্ষেত্রে ফিক্সড মেমোরি পার্টিশন ১২২
৭.৪ ফ্র্যাগমেন্টেশন ১২৩
৭.৪.১ এক্সটারনাল ফ্র্যাগমেন্টেশন ১২৩
৭.৪.২ ইন্টারনাল ফ্র্যাগমেন্টেশন ১২৪
৭.৫ রিলোকেট্যাবল এবং ডাইনামিক্যালী রিলোকেট্যাবল পার্টিশনড অ্যালোকেশন ১২৫
৭.৬ সোয়াপিং ১২৭
৭.৬.১ সোয়াপিং প্রক্রিয়া ১২৭
৭.৭ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন ও সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশন ১২৮
৭.৭.১ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন ১২৮
৭.৭.২ সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশন ১৩৩
৭.৮ ভার্চুয়াল মেমোরি এবং ডিমান্ড পেজিং ১৩৪
৭.৮.১ ভার্চুয়াল মেমোরি ১৩৪
৭.৮.২ ডিমান্ড পেজিং ১৩৪

অনুশীলনী-৭

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩৮
✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ১৪১
✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১৪৪

অধ্যায়-৮ ঃ ফাইল সিস্টেম

৮.০ ভূমিকা ১৪৫
৮.১ ফাইল-এর ধারণা এবং ফাইল অ্যাট্রিবিউট ১৪৫
৮.১.১ File-এর ধারণা ১৪৫
৮.১.২ ফাইল অ্যাট্রিবিউট ১৪৬
৮.২ মৌলিক ফাইল অপারেশন ১৪৬
৮.৩ ওপেন ফাইল ব্যবস্থাপনার বিষয়সমূহ ঃ ফাইল পয়েন্টার, ফাইল ওপেন কাউন্ট ও ফাইল ডিস্ক লোকেশন ১৪৭
৮.৩.১ ফাইল পয়েন্টার ১৪৭
৮.৩.২ ফাইল ওপেন কাউন্ট ১৪৮
৮.৩.৩ ডিস্কে ফাইলের অবস্থান ১৪৮
৮.৪ সাধারণ বৈশিষ্ট্যসহ ফাইলের প্রকারভেদ ১৪৮
৮.৫ ফাইল সিস্টেম ১৪৯
৮.৬ ফাইল সিস্টেম-এর সংগঠন ১৫০
৮.৭ সাধারণ ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য ১৫২
৮.৮ ডিস্ক-এর ফ্রী স্পেস ম্যানেজমেন্ট ১৫৭
৮.৮.১ বিট ভেক্টর ১৫৭
৮.৮.২ লিঙ্ককড লিস্ট (Linked bist) পদ্ধতি ১৫৭

৮.৮.৩ গ্রুপিং পদ্ধতি ১৫৮
৮.৮.৪ কাউন্টিং পদ্ধতি ১৫৮
৮.৯ ডিস্কের স্পেস বণ্টন পদ্ধতি ১৫৮
৮.৯.১ কন্টিগিউয়াস বণ্টন পদ্ধতি ১৫৮
৮.৯.২ লিঙ্কড অ্যালোকেশন ১৬০
৮.৯.৩ ইনডেক্স অ্যালোকেশন ১৬১

অনুশীলনী-৮

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬২
✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ১৬৪
✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১৬৬

১৭২

অধ্যায়-৯ ঃ লিন্যাক্স অপারেটিং সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য

৯.০ ভূমিকা ১৬৭
৯.১ লিনাক্সের পটভূমি ও গুরুত্ব ১৬৭
৯.১.১ লিনাক্সের বৈশিষ্ট্য ১৭০
৯.১.২ লিনাক্স কোথায় ব্যবহৃত হয় ১৭২
৯.১.৩ কিভাবে লিনাক্স ব্যবহৃত হচ্ছে ১৭২
৯.১.৪ লিনাক্স ডিসট্রিবিউশন ১৭২
৯.১.৪.১ Red Hat ১৭২
৯.১.৪.২ Slackware Linux ১৭২
৯.১.৪.৩ Linux mandrake ১৭২
৯.১.৪.৪ SUSE Linux ১৭৩
৯.১.৪.৫ Turbo Linux ১৭৩
৯.১.৫ লিনাক্সের প্রয়োগ ১৮৩
৯.১.৬ লিনাক্সের গুরুত্ব ১৮৩
৯.২ লিনাক্স কার্নেল-এর বৈশিষ্ট্যসমূহ ১৮৪
৯.৩ লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের সুবিধা ১৮৭
৯.৪ জিনোম এবং কে ডেস্কটপ এনভায়রনমেন্ট-এর বৈশিষ্ট্য ১৮৮
৯.৪.১ জিনোস ডেস্কটপের বৈশিষ্ট্য ১৮৮
৯.৪.২ কেডিই ডেস্কটপ-এর বৈশিষ্ট্য ১৯০
৯.৫ শেল ১৯৫
৯.৬ বিভিন্ন ব্যবহারকারীর জন্য বিভিন্ন ধরনের শেল ১৯৬
৯.৭ লিনাক্স শেলের কার্যাবলি ২০২

অনুশীলনী-৯

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০৩
✪ সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নাবলি ২০৭

ব্যবহারিক

প্রয়োজনীয় হার্ডওয়্যার ২০৯

রেডহ্যাট লিনাক্স ইনস্টলেশন প্রক্রিয়া ২০৯

ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম ইন্টারফেস ২০৯

ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম চালু করা ২১০

ইনস্টলেশন মেথড সিলেক্ট করা ২১০

ইনস্টলেশনের বিভিন্ন ধাপ ২১০

ভাষা সিলেকশন ২১০

কীবোর্ড কনফিগারেশন ২১১

মাউস কনফিগারেশন ২১২

ইনস্টল অপশন ২১২

ডিস্ক পার্টিশনিং ২১৩

বুটলোডার ইনস্টলেশন ২১৪

গ্রাব পাসওয়াড ২১৫

নেটওয়ার্ক কনফিগারেশন ২১৬

ফায়ারওয়াল কনফিগারেশন ২১৬

ল্যাংগুয়েজ সাপোর্ট সিলেকশন ২১৭

টাইম জোন কনফিগারেশন ২১৭

একাউন্ট কনফিগারেশন ২১৮

প্যাকেজ গ্রুপ সিলেকশন ২১৯

এক্স কনফিগারেশন ২১৯

প্যাকেজ ইনস্টলেশন ২২০

বুট ডিস্ক তৈরি ২২০

মনিটর সিলেকশন ২২১

কাস্টম এক্স কনফিগারেশন ২২১

ইনস্টলেশন সমাপ্তি ২২১

■ **সুপার সাজেশনস্** ২২২-২৪৪

■ **বাকাশিবো প্রশ্নাবলি** ২৪৫-৩০৪

অধ্যায়-১

অপারেটিং সিস্টেমের মৌলিক ধারণা (Basic Concepts of Operating System)

১.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

প্রত্যেক Computer system-এর জন্য Operating system একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। সকল Computer ব্যবহারকারীদের Operating system-এর সাথে কম বেশি সম্পর্ক থাকে। বর্তমান যুগের কোন Computer-ই Operating system ছাড়া কল্পনা করা যায় না। এটি মূলত এক ধরনের System software-যা Computer-এর Hardware এবং ব্যবহারকারীর (User) মধ্যে সমন্বয় সাধন করে থাকে। অর্থাৎ O/S হল Hardware এবং User-এর মধ্যকার মধ্যস্থতাকারী (Intermediary).

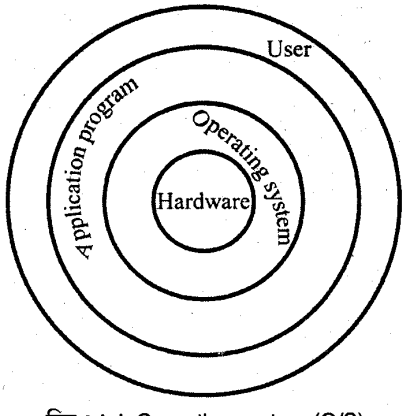
অপারেটিং সিস্টেম হল এক ধরনের Integrated program বা প্রোগ্রাম সমষ্টি, যা কম্পিউটারের বিভিন্ন Components এবং Resource (যেমন– Main memory, CPU, Peripheral devices, etc)-গুলোকে পরিচালনা এবং সার্বিক ব্যবস্থাপনা করে থাকে। এছাড়া O/S কম্পিউটারের Information management-এর কাজও করে থাকে। মূলত কম্পিউটার সিস্টেমকে ব্যবহার উপযোগী (Usable) ও Computer hardware-সমূহকে কার্যদক্ষ করাই হচ্ছে Operating system-এর মূল উদ্দেশ্য। অপারেটিং সিস্টেম হল একটি House keeper-এর মত, যে House-এর বিভিন্ন Component, device-গুলোকে সঠিকভাবে দক্ষতার সাথে কার্যক্ষম রাখে এবং সঠিক ব্যবস্থাপনায় পরিচালনা করে, যাতে সর্বোচ্চ সুবিধা অর্জন করা যায়। Operating system program এবং প্রোগ্রাম ব্যবহারকারীদের সুনির্দিষ্ট কিছু সার্ভিস প্রদান করে থাকে। Computer-এর যাবতীয় কার্য বা Operation সঠিক ও সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করার জন্য operating system আবশ্যক। এ অধ্যায়ে O/S-এর উদ্দেশ্য, কার্যাবলি, ইতিহাস বিবর্তন ইত্যাদি নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। তাছাড়া DOS windows, Unix, Linux ইত্যাদিরও সামান্য ধারণা দেয়া হয়েছে।

১.১ অপারেটিং সিস্টেম, কার্নেল এবং মনিটর প্রোগ্রাম (Operating system, Kernel and Monitor program) ঃ

১.১.১ অপারেটিং সিস্টেম (Operating system) ঃ

অপারেটিং সিস্টেম হল এক ধরনের প্রোগ্রাম বা একগুচ্ছ প্রোগ্রামের সমষ্টি (integrated set of programs), যা কম্পিউটারের সকল operation সম্পাদন করে এবং নিয়ন্ত্রণ করে। [An operating system is an organized (integrated) collection of programs (Software) that controls the overall operations of a computer]

অন্য কথায় Operating system হল এক ধরনের Program, যা Computer hardware এবং User (ব্যবহারকারী)-এর মধ্যে Interface বা সমন্বয় সাধন করে থাকে। (An operating system is a program that acts as an interface between a user of a computer and computer hardware).



চিত্র ঃ ১.১ Operating system (O/S)

কম্পিউটার সিস্টেমের কার্যক্রমের সাথে মিল রেখে O/S তৈরি করা হয়।

অপারেটিং সিস্টেমের দুই ধরনের Goal বা উদ্দেশ্য রয়েছে ঃ

১। প্রধান উদ্দেশ্য (Primary goal) ঃ

- ব্যবহারকারীর Program-কে Execute করা এবং User-দের Problem-গুলো সহজে সমাধান করা (Execute user programs and make solving user problems easier)
- কম্পিউটার সিস্টেমকে সুবিধাজনকভাবে ব্যবহার করা (Make the computer system convenient to use)

২। কম্পিউটার Hardware-কে দক্ষতার সাথে ব্যবহার করা (Use the computer hardware in an efficient manner.)

অপারেটিং সিস্টেমের মূলত দুটি অংশ রয়েছে ঃ

১। কার্নেল (Kernel) বা Nucleus বা Resident program

২। User interface বা Shell বা ট্রানজিয়েন্ট প্রেগ্রাম।

কম্পিউটারের চালিকাশক্তি যেমন O/S, তেমনি Kernel হল O/S-এর চালিকাশক্তি। যে Program টি Computer-এ সব সময় Running থাকে, সেটিই হল Kernel। নিচে কয়েকটি Operating system-এর নাম দেয়া হল ঃ

DOS (Disk Operating System) Windows, Mac OS, Unix, Linux, Xenix, Novel, System 7, OS-2 ইত্যাদি।

নিম্নে Developer company-এর নামসহ কিছু Operating system (platform সহ) দেয়া হল ঃ

Operating system	Platform	Developer
AIX/AIXL	Various	IBM
Amiga OS	Amiga	Commodore
BSD	Various	BSD
Caldera Linux	Various	SCO
Corel Linux	Various	Corel
Debian Linux	Various	GNU
DUnix	Various	Digital
DYNIX/ptx	Various	IBM
HP-UX	Various	Hewlett Packard
IRIX	Various	SGI
Kondara Linux	Various	Kondara
Linux	Various	Linus Torvald
MAC OS 8	Apple Macintosh	Apple
MAC OS 9	Apple Macintosh	Apple
MAC OS 10	Apple Macintosh	Apple
MAC OS X	Apple Macintosh	Apple
Mandrake Linux	Various	Mandrake
MINIX	Various	MINIX
MS-DOS 1.x	IBM / PC	Microsoft
MS-DOS 2.x	IBM / PC	Microsoft
MS-DOS 3.x	IBM / PC	Microsoft
MS-DOS 4.x	IBM / PC	Microsoft
MS-DOS 5.x	IBM / PC	Microsoft
MS-DOS 6.x	IBM / PC	Microsoft
NEXTSTEP	Various	Apple
OSF/1	Various	OSF
QNX	Various	QNX
Red Hat Linux	Various	Red Hat
SCO	Various	SCO
Slackware Linux	Various	Slackware

Operating system	Platform	Developer
Sun Solaris	Various	Sun
SuSE Linux	Various	SuSE
System 1	Apple Macintosh	Apple
System 2	Apple Macintosh	Apple
System 3	Apple Macintosh	Apple
System 4	Apple Macintosh	Apple
System 6	Apple Macintosh	Apple
System 7	Apple Macintosh	Apple
System V	Various	System V
Tru 64 Unix	Various	Digital
Turbolinux	Various	Turbolinux
Ultrix	Various	Ultrix
Unisys	Various	Unisys
Unix	Various	Bell labs
Unix Ware	Various	Unix Ware
Vector Linux	Various	Vector Linux
Windows 2000	IBM / PC	Microsoft
Windows 2003	IBM / PC	Microsoft
Windows 3.X	IBM / PC	Microsoft
Windows 95	IBM / PC	Microsoft
Windows 98	IBM / PC	Microsoft
Windows CE	PDA	Microsoft
Windows ME	IBM / PC	Microsoft
Windows NT	IBM / PC	Microsoft
Windows Vista	IBM / PC	Microsoft
Windows XP	IBM / PC	Microsoft
Xenix	Various	Microsoft

১.১.১.১ বিভিন্ন ধরনের Operating system ঃ

নিম্নে বিভিন্ন ধরনের (Type) Operating system-এর নাম দেয়া হল ঃ

১। সিরিয়াল ব্যাচ প্রসেসিং (Serial batch processing)

২ সরল মাল্টিপ্রোগ্রামিং (Simple multiprograming)

৩ মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেম (Multiprocessing system)

৪ রিয়াল টাইম সিস্টেম (Real time system)

৫ টাইম শেয়ারিং সিস্টেম (Time sharing system)

৬ অন-লাইন অপারেটিং সিস্টেম (Online or Interactive mode O/S)

৭ ডেডিকেটেড অপারেটিং সিস্টেম (Dedicated operating system)

৮ Multitasking Operating System.

৯ Multithreading Operating System.

১০ Distributed Operating System.

১১ Micro-kernel based Operating System.

১২ Virtual storage based Operating System.

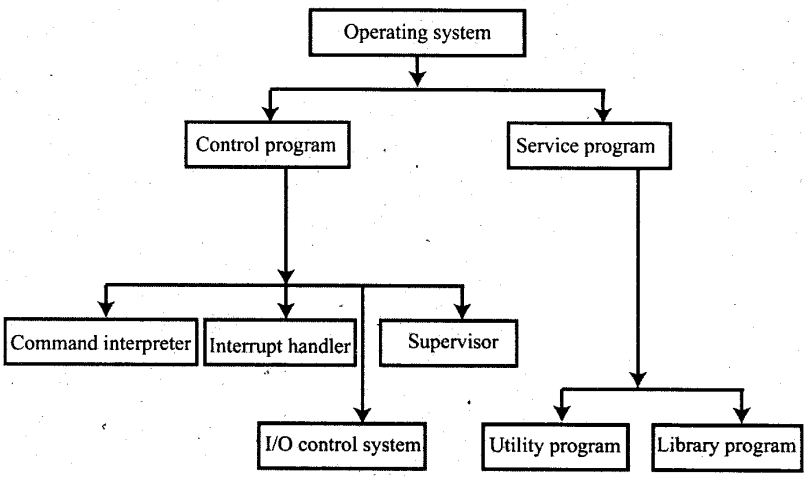
১.১.১.২ বিভিন্ন ধরনের Operating system (O/S)-এর উদাহরণ ঃ

Graphical User interface

1. **GUI Operating system :**
   System 7
   Windows 95, 98, Mc, XP, NT etc.
   Windows CE
2. **Multiuser O/S :**
   Linux, Unix, Windows 2000
3. **Multiprocessing O/S :**
   Linux, Unix, Windows 2000
4. **Multitasking O/S :**
   Unix, Windows 2000.
5. **Multithreading O/S :**
   Linux, Unix, Windows 2000.

১.১.১.৩ অপারেটিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টস (Components of operating system) ঃ

নিম্নে Operating system-এর Component-গুলো চিত্রের সাহায্যে দেখানো হল ঃ



চিত্র ঃ ১.২ অপারেটিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টস

১.১.২ কার্নেল (Kernel) ঃ

Operating system-এর মূলত দু'টি অংশ রয়েছে- একটি হল Kernel বা Nucleus বা Resident program এবং অপরটি হল User interface বা Shell বা ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রাম। Computer-এর চালিকাশক্তি যেমন Operating system তেমনি Operating system-এর মূল চালিকাশক্তি হচ্ছে Kernel। বায়োস (BIOS), কার্নেল বা মনিটরকে POST (Power on self test) সম্পন্ন করার পর Secondary memory থেকে Read করে Main memory-তে Load করে। এ Program-কে Boot program-ও বলা হয়। Operating system-এর বাকি অংশ সাধারণত Secondary memory-তে অবস্থান করে। কার্নেল-এর প্রয়োজনে দরকারি ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রামকে Main memory-তে নিয়ে আসে এবং কাজ শেষে পুনরায় Secondary memory-তে ফিরিয়ে দেয়। প্রসেসর ব্যবস্থাপনায় প্রত্যেক Application-কে সময় ভাগ করে দেয়া হয়। তার ফলে প্রসেসর Time slice অনুযায়ী Multiuser ও Multitasking করতে পারে। বিভিন্ন Operating system-এর ভিন্ন ভিন্ন Kernel রয়েছে। ভিন্ন ভিন্ন O/S-এর Kernel design-ও আলাদা হয়ে থাকে। মূলত কার্নেল হল একটি Software, যা Application-সমূহকে Computer hardware-এর সাথে যোগাযোগ করতে দেয় এবং অন্যান্য Application-এর সাথে কাজ করতে সহায়তা দেয়।

একটি Kernel-এর আবার বিভিন্ন Version থাকে, যেমন Linux-এর একটি Kernel version হল 2.6.5-1.365#1। এ Version জানার জন্য Linux-এর Shell-এ "# Uname-a" Command ব্যবহার করা যেতে পারে।

Kernel-কে প্রয়োজন অনুসারে Configure ও Compile করা যেতে পারে। তবে সকল Operating system-এ সুবিধা পাওয়া নাও যেতে পারে। নিম্নে Linux operating system-এর Kernel সহ অন্যান্য Components দেখানো হল ঃ

System management program	User process	User utility program	Compilers
System Shared Libraries			
Linux Kernel			
Loadable Kernel Modules			

১.১.৩ মনিটর প্রোগ্রাম (Monitor program) ঃ

অপারেটিং সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে Monitor program হল একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। এটি Supervisor program নামেও পরিচিত। এটি একটি Control program। অপারেটিং সিস্টেমের যে অংশ রম (ROM)-এ অবস্থান করে Computer-এর যাবতীয় Operation execution হওয়ার জন্য নির্ধারক ও নির্ণয়কারী Program হিসেবে ব্যবহৃত হয়, তা হল Monitor program। একটি Microcomputer system-এ Monitor program নিম্নে বর্ণিত কাজগুলো সম্পন্ন করে থাকে, যথা ঃ

1. POST (Power On Self Test) অপারেশন Execute করা।
2. Computer, Keyboard, Interrupt, RAM, I/O port, Display প্রভৃতি অংশকে Initialize করা।
3. Computer-এর Boot routine সম্পন্ন করা।

[**Note :** বায়োস (BIOS), কার্নেল (Kernel) বা মনিটরকে POST (Power On-Self Test) সম্পন্ন করার পর সেকেন্ডারি মেমোরি থেকে মেইন মেমোরিতে Load করে। এ Program-কে Boot program বলে।]

মনিটর প্রোগ্রাম ছাড়া কোন Computer কাজ করতে পারে না। Monitor Program-ই হল প্রথম প্রোগ্রাম, যা ROM-এ থাকে এবং এ প্রোগ্রাম Read করে Computer start হয়। এ Program-এর Operation শেষ হওয়ার পর বাকি Operation গুলো Operating system-এর অন্য অংশগুলো সম্পন্ন করে থাকে।

১.১.৪ অপারেটিং সিস্টেম এবং মনিটর প্রোগ্রামের মধ্যে সম্পর্ক (Relation between monitor program and operating system) ঃ

Operating system বিভিন্ন ধরনের কাজ করে থাকে। প্রত্যেক কাজের জন্য এক বা একাধিক Program-এর প্রয়োজন হয়। এ সকল Program-কে একত্রে Operating system বলে।

Operating system-এর বিভিন্ন প্রোগ্রামের মধ্যে একটি নিয়ন্ত্রণকারী Program (Control program), Main memory-তে অবস্থান করে, যাকে Monitor program বা Resident program বা Supervisor program বলে।

Operating system-এর Monitor program ব্যতীত অন্যান্য Program-গুলো Secondary memory-তে থাকে। এ সকল Program-গুলোকে Transient program বলা হয়। Utility program, Assembler, compiler ইত্যাদি এ অংশের অন্তর্গত।

যখন Transient program-এর দ্বারা কোন কাজ করানোর প্রয়োজন পড়ে, তখন Monitor program ঐ সকল Program-কে Main memory-তে Load করে। কাজ শেষে ঐ সকল Program main memory থেকে মুছে (Delete) যায়। অর্থাৎ Secondary memory-তে অবস্থিত Utility program-কে Main memory-তে সময়মত, প্রয়োজনমত Load করানোই হচ্ছে Monitor program-এর কাজ।

১.২ কার্নেল এবং অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি (Functions of Kernel and operating system) ঃ

১.২.১ কার্নেলের কার্যাবলি (Function of Kernel) ঃ

কার্নেল হল Opeating system-এর Nucleus বা Operating system-এর heart। নিম্নে Kernel-এর কাজ বর্ণনা করা হল ঃ

১। Kernel প্রোগ্রামসমূহ Main memory-তে load করে অর্থাৎ kernel-এর প্রয়োজনে দরকারি ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রামকে Main memory-তে নিয়ে আসে এবং কাজ শেষে পুনরায় Secondary memory-তে ফিরিয়ে দেয়।

২। Kernel বিভিন্ন প্রোগ্রামসমূহকে একেকটি একেক সময়ে চলতে দেয় অর্থাৎ kernel প্রসেসর ব্যবস্থাপনায় প্রত্যেক application-কে সময় ভাগ করে দেয়। এতে প্রসেসর time slice অনুযায়ী Multiuser ও Multitasking পরিবেশে কাজ করতে পারে।

৩। Kernel অনেকগুলো প্রোগ্রামের মধ্যে সমন্বয় সাধন (Co-ordination) করে থাকে।

৪। Memory management-এর মাধ্যমে Operating system প্রত্যেক Job-এর জন্য স্থান নির্দিষ্ট করে দেয়। ফলে system ক্র্যাশ করার সম্ভাবনা কম থাকে।

৫। Multiprogramming ব্যবহার সম্ভব হয় বলে system-এর throughput বৃদ্ধি পায়।

৬। প্রতিটি hardware-এর জন্য সঠিক software driver-টি ব্যবহার করা কার্নেলের অন্যতম কাজ।

৭। প্রোগ্রামের ত্রুটি শনাক্ত করা ও সংশোধন করা।

৮। Multiprogramming system-এ প্রয়োজন অনুযায়ী device-সমূহ বরাদ্দ করা।

৯। Buffering, caching এবং spooling কার্যাদি সম্পন্ন করা।

১০। Secondary memory ও I/O ব্যবস্থাপনার ফলে I/O port, DMA চ্যানেল, Interrupt request-এর কাজসমূহ সঠিকভাবে সম্পন্ন করা।

১.২.২ অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি (Functions of operating system) ঃ

Computer hardware এবং Computer user-এর মধ্যে সমন্বয় (Interface) তৈরি করা হচ্ছে Operating system (O/S)-এর প্রধান কাজ। O/S ছাড়া কম্পিউটার চালানো অসম্ভব। নিম্নে O/S-এর বিভিন্ন রকম কাজ বর্ণনা করা হল ঃ

১। প্রসেস ম্যানেজমেন্ট (Process management), অপারেটিং সিস্টেম (Process management)-এর জন্য নিম্নলিখিত কাজগুলো করে থাকে ঃ

- User process তৈরি (create) এবং delete করা
- System process তৈরি (create) করা এবং মুছে (delete) ফেলা
- Process suspension এবং resumption করা
- Process synchronize করা
- Process communicate করা
- Deadlock handling করা।

২। **মেইন মেমোরি ম্যানেজমেন্ট (Main Memory menagement) ঃ**

- প্রধান মেমোরি ও অন্যান্য Storage-কে system program প্রোগ্রাম এবং ডাটা অংশে Allocate করে।
- Memory-র কোন অংশ ব্যবহৃত হচ্ছে, তার হিসেব রাখে।
- যে Process-গুলো memory-তে load হচ্ছে এবং কখন release হচ্ছে, তা Manage করা।
- প্রয়োজন অনুসারে Memory allocate এবং Deallocate করা।

৩। **ফাইল ম্যানেজমেন্ট (File management) ঃ**

- কোন File-কে create এবং delete করা।
- Directory-গুলোকে create এবং delete করা।
- File এবং Directory-কে Manipulate করার জন্য Primitives support দেয়া।
- Secondary storage-এ File-কে Mapping করা।
- Backup file তৈরি করা।

৪। **I/O ম্যানেজমেন্ট (I/O Management) ঃ**

- Buffering, caching এবং spooling.
- Input এবং Output-এর সমন্বয় সাধন করা।
- I/O Device-এর মাধ্যমে একাধিক program সমন্বয় ও নিয়ন্ত্রণ করা।

৫। **Secondary storage management :**

- Free space management.
- Storage allocation.
- Disk scheduling করা।

৬। **Communication management :**

- Create, delete communication connection.
- Send, receive messages.
- Transfer status information.
- Attach or detach remote devices.

৭। **Information management :**

- Managing groups of file.
- Managing file directories.
- Processing and managing the records within a file.

উপরিউক্ত প্রধান কাজ ছাড়া Operating system নিম্নলিখিত কার্যাবলি সম্পন্ন করে থাকে।

৮। Hardware-এর অবস্থান পর্যবেক্ষণ।

৯। Hardware-এর Error চিহ্নিতকরণ এবং সংশোধনের প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ।

১০। Main memory-তে Program লোড করা এবং পরিচালনা করা।

১১। Operator-এর নির্দেশ গ্রহণ, বিশ্লেষণ এবং সম্পাদন।

১২। নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা রক্ষার জন্য নির্ধারিত Password ব্যবহারের সুবিধা প্রদান।

১৩। Sequential ভাবে batch processing-এর সুবিধা প্রদান।

১৪। Command ও Instruction-সমূহের translate করা।

১৫। GUI ব্যবস্থা করা।

১৬। Internal (অভ্যন্তরীণ) টাইম ক্লক নিয়ন্ত্রণ।

১৭। Job transition-এর সুবিধা প্রদান।

১৮। Human- Computer-এর মধ্যে Interaction প্রদান করা।

১৯। Computer-কে Boot করা এবং Operation শুরু করা।

২০। Job scheduling করা।

২১। Data এবং File storage-কে manage করা।

২২। CPU-কে বিভিন্ন task-এর জন্য assign করা।

২৩। অন্যান্য security এবং control-এর ব্যবস্থা করা।

২৪। বিভিন্ন resource-কে allocate করা।

২৫। প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কোন ত্রুটি থাকলে এটির message প্রদান ও debugging-এর সুবিধা প্রদান।

অপারেটিং সিস্টেমের প্রত্যক্ষ উপস্থিতি ছাড়া কম্পিউটারের কোন operation-ই সম্পন্ন করা সম্ভব নয়।

১.৩ কম্পিউটার সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহের সংক্ষেপিত দৃশ্য (Abstract view of the components of computer system) ঃ

বিভিন্ন ধরনের component বা উপাদান নিয়েই Computer system গঠিত হয়। যে কোন Computer system-এ প্রত্যেকটি component-এর গুরুত্ব অপরিসীম। অপারেটিং সিস্টেম (O/S) নিয়ে বিষদ বর্ণনার পূর্বে Computer system-এর component-গুলো জানা আবশ্যক। নিম্নে একটি Computer system-এর প্রধান চারটি component নিয়ে আলোচনা করা হল ঃ

Computer system-এর প্রধান চারটি component হল ঃ

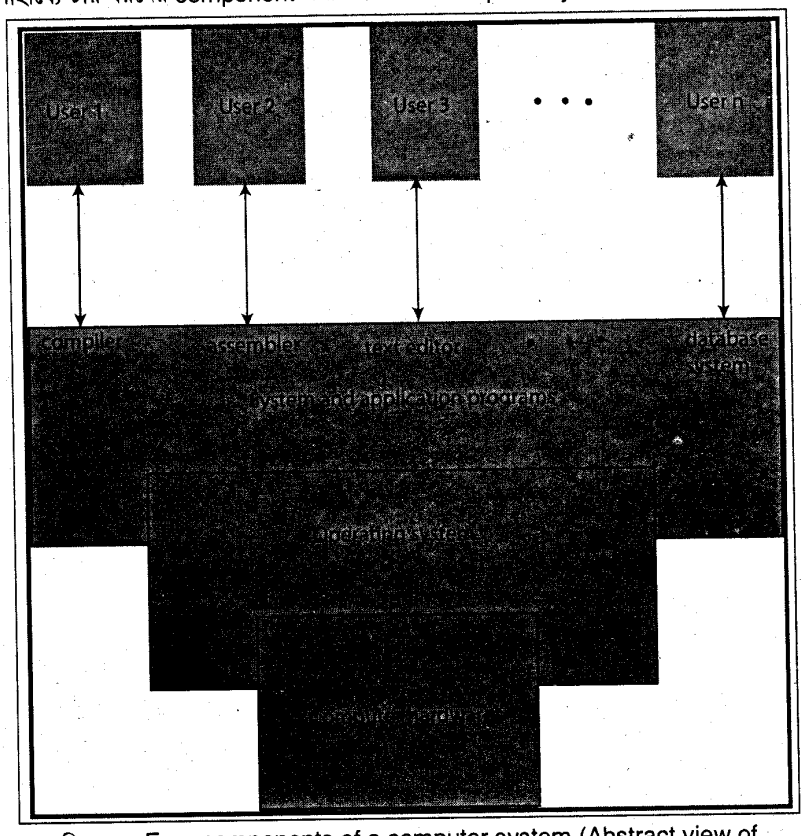
১। হার্ডওয়্যার (Hardware)

২। অপারেটিং সিস্টেম (Operating system)

৩। অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম (Application program)

৪। ব্যবহারকারী (User)

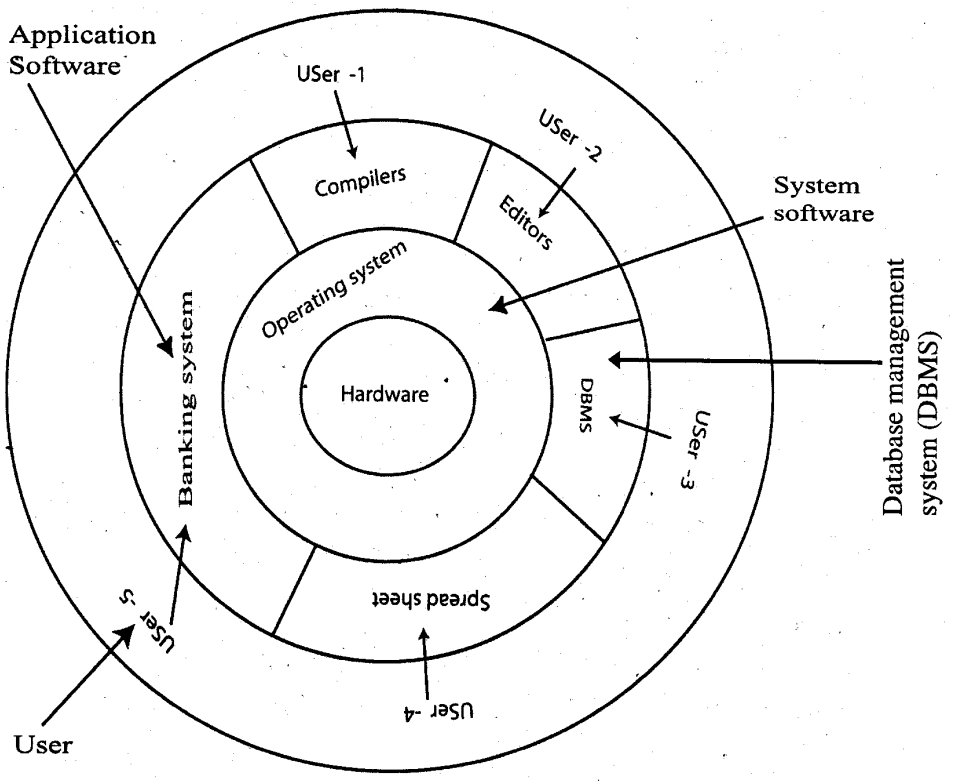
নিম্নের চিত্রের সাহায্যে চার ধরনের component সমন্বিত একটি Computer system-এর Abstract view দেখানো হল।



চিত্র ঃ ১.৩ Four components of a computer system (Abstract view of the components of a computer system

➢ **Hardware ঃ** কম্পিউটারের বিভিন্ন রকমের যান্ত্রিক অংশগুলোই হল Hardware। একটি Computer system-এ বেশ কিছু Hardware রয়েছে, যেমন–CPU (Central Processing Unit) Microprocessor/ Processor, Mother board/System board/Main board, RAM (Random Access Memory), H.D.D (Hard Disk Drive), F.D.D,(Floppy Disk Drive) বিভিন্ন I/O Devices, Multimedia devices ইত্যাদি। এছাড়া System রক্ষণাবেক্ষণের জন্য আরো অনেক Hardware রয়েছে। অপারেটিং সিস্টেম, অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম এবং ব্যবহারকারীর উপযুক্ত নির্দেশ পেলেই Hardware-গুলো কার্যক্ষম (Activate) হয়। Hardware Activation-এর জন্য O/S ও User-এর গুরুত্ব অপরিসীম।

➢ **Application program ঃ** একটি Computer system-এ বিভিন্ন রকমের Program থাকে। System program (System software) ও Application program (Application software) এ দুই ধরনের Program-ই রয়েছে Computer system-এ। বিভিন্ন ধরনের Application program-এর মধ্যে রয়েছে Compilers, Database system, Games, Editors, Spreadsheets, Banking system, Business system ইত্যাদি। সাধারণত Application program-গুলো কিভাবে Hardware resource-সমূহ ব্যবহার করে ব্যবহারকারীর সমস্যা সমাধান করতে পারে তার উপায় বলে দেয়। ১.৪ নং চিত্রের সাহায্যে ব্যাপারটি আরো ভালোভাবে বুঝা যাবে।



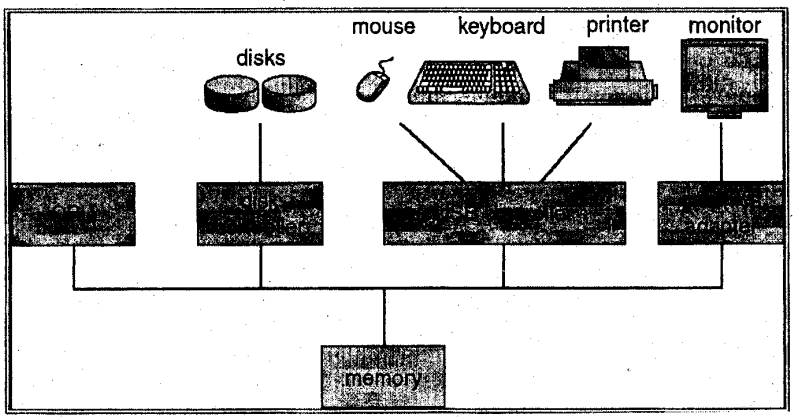
চিত্র ঃ ১.৪ Elements of a computer system

➢ **Operating system ঃ** Operating system ব্যবহারকারী (User) কর্তৃক প্রদত্ত Application program ও ডাটা (Data) ব্যবহার করে Hardware-কে দিয়ে ব্যবহারকারীর Program নির্বাহ করে ফলাফল প্রদান করে। অপারেটিং সিস্টেম Resource allocator হিসেবে কাজ করে, যা Computer system-এর বিভিন্ন Resource (যেমন- (CPU time, memory space, file storage space, I/O devices ইত্যাদি) ব্যবহারকারীর প্রয়োজনীয়তা ও নির্দিষ্ট সমস্যার আলোকে প্রয়োজনীয় ও নির্দিষ্ট কার্যবন্টন (Allocate) করে দেয় এবং নিয়ন্ত্রণ (Control) করে থাকে।

➢ **ব্যবহারকারী (User) ঃ** Computer system-এ বিভিন্ন ধরনের ব্যবহারকারী (user) থাকতে পারে, যেমন– মানুষ (people), যন্ত্র (machines) অথবা অন্যান্য কম্পিউটার (Other computers)। User-গণ সাধারণতঃ Hardware, O/S এবং Application program ব্যবহার করে যে কোন সমস্যা (problem) সমাধানের চেষ্টা করে।

১.৩.১ কম্পিউটার সিস্টেমের গঠন (Computer system organization) ঃ

নিম্নে চিত্রের সাহায্যে Computer system organization দেখানো হল ঃ



চিত্র ঃ ১.৫ Computer system organization

➢ **Computer system operation ঃ** Shared memory access করার জন্য CPU-র এক বা একাধিক Device controller-গুলো Common bus-এর সাথে Connect করে থাকে।

➢ Memory cycle পূর্ণ (Complete) করার জন্য CPU এবং Device-গুলোর Concurrent (একই সাথে) Execution (নির্বাহ) হয়।

➢ I/O device এবং CPU নির্বাহ হয় Concurrent ভাবে। (I/O device and the CPU can execute concurrently)

➢ Each device controller is in charge of a particular device type.

➢ প্রত্যেক Device controller-এর একটি Local buffer থাকে।

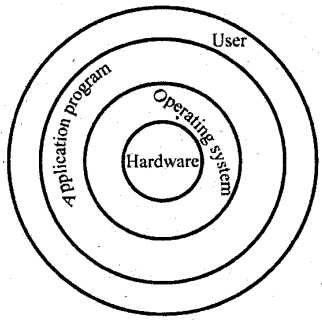
➢ CPU, ডাটাকে Local buffer ও Main memory-র মধ্যে আদান-প্রদান করে থাকে।

➢ বিভিন্ন I/O-গুলো বিভিন্ন Device থেকে Controller-এর Local buffer-এ Mapping হয়।

➢ Device Controller একটি Interrupt সূচনা করে CPU-কে Inform করে যে, তার Operation শেষ হয়েছে।

১.৩.২ ব্যবহারকারীকে হার্ডওয়্যার থেকে পৃথকীকরণ (Isolating the user from hardware) ঃ

➢ সাধারণত একজন ব্যবহারকারী Operating system-কে Application program ও Data সরবরাহ করে এবং O/S হার্ডওয়্যারকে দিয়ে ব্যবহারকারীর প্রোগ্রাম নির্বাহ করে ফলাফল প্রদান করে। User মনে করে প্রদত্ত Command-এর কারণে hardware নির্ধারিত কাজটি সম্পন্ন করেছে। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে Operating system কিভাবে hardware-কে দিয়ে কাজ করিয়ে নেয়, তা ব্যবহারকারীর নিকট উহ্য বা অস্পষ্ট থাকে। অর্থাৎ ব্যবহারকারী (User) ও Hardware-এর মধ্যে Operating system স্বচ্ছ পর্দার ন্যায় কাজ করে থাকে, যা নিম্নে চিত্রের সাহায্যে দেখানো হয়েছে।



চিত্র ঃ ১.৬ Operating system isolates hardware from the user of a computer

১.৪ অপারেটিং সিস্টেমের বিবর্তন (Evolution history of operating system) ঃ

প্রথম দিকের কম্পিউটার সিস্টেমে কোন Operating system ছিল না। কম্পিউটার ব্যবহারকারীগণ Machine language program-এর মাধ্যমে Computer resource-কে Access করত। তখন কম্পিউটার অপারেটর ম্যানুয়ালি বিভিন্ন command কম্পিউটারে Send (enter) করে program-কে initiate করত এবং program শেষ করত। এতে অনেক সময় নষ্ট হতো। কারণ, একটি কাজ শেষ এবং অন্য কাজ শুরুর মাঝখানে CPU অলসভাবে থাকত। Computer scientist-দের নিরলস চেষ্টার ফলে ক্রমে ক্রমে বিভিন্ন ধাপে ধাপে Operating system আবিষ্কার হল। প্রথম দিকের O/S-গুলো আজকের মত দ্রুত গতিসম্পন্ন ছিল না। বর্তমান যুগের O/S-এ যে ধরনের সুবিধা পাওয়া যাচ্ছে, তাতে প্রায় সময় লেগেছে ৫০ থেকে ৫৫ বছর।

সর্বপ্রথম ১৯৫০ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে General motor research laboratory কর্তৃক IBM Corporation-এর IBM 701 Computer-এর জন্য Operating system (OS) তৈরি (develop) করা হয়। এটি IBM-701 মেইন ফ্রেম (Main frame) কম্পিউটারে ব্যবহার করা হতো। Computer-এর বিভিন্ন Job (A job is any program or part of a program that is to be processed as a unit by a computer)-এর মধ্যে Transitions-এর জন্য প্রথম O/S develop করা হয়। তখন থেকেই Batch processing শুরু হয়। অর্থাৎ প্রোগ্রামকে বিভিন্ন ব্যাচে (batch) গ্রুপ করে execute করা হতো।

১৯৬০-এর দিকে O/S অধিকতর sophisticated ভাবে তৈরি হল এবং ক্রমে ক্রমে Multiprogramming, time-sharing, multiprocessing O/S তৈরি হয়।

১৯৬০-এর দিকে Real time operating system ও Computer market-এ আসতে শুরু করে।

ষাটের দশকের শেষ দিকে এবং সত্তরের দশকের শুরুর দিকে General purpose operating system বাজারে আসে। সেগুলো ছিল Multimode system। সেগুলোর মধ্যে কিছু সংখ্যক O/S এ Simultaneously batch processing, time sharing, real time processing এবং Multiprocessing সাপোর্ট করত। সে O/S-গুলো ছিল অনেক বড়, ব্যয়বহুল এবং তৈরি করা ছিল অনেক কষ্টসাধ্য। সেগুলোর রক্ষণাবেক্ষণও difficult ছিল। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, IBM 360 family-র অপারেটিং সিস্টেম।

১৯৭৬ সালের দিকে Microcomputer-এ Operating system ব্যবহার শুরু হয়, যার নাম CP/M (Control program for microprocessor)-কিন্তু এ সকল O/S-এ

- Automatic job to job transition ছিল না।
- Job load এবং Unload করতে Manually operation করা হতো।
- নতুন কোন Job রান করতে হলে পূর্বের Job-এর Data memory থেকে Delete করতে হতো।
- I/O device-এর তুলনায় CPU-এর Speed বেশি ছিল বলে CPU-এর Idle time বৃদ্ধি পায় এবং এটিকে Efficient এবং Economical ব্যবহার সম্ভব হয় না।

সেজন্যই পরবর্তীতে O/S পর্যায়ক্রমিকভাবে develop হতে থাকে। নিম্নে O/S এবং কম্পিউটারের পর্যায়ক্রমিক Development টেবিল আকারে দেয়া হল ঃ

Generation (প্রজন্ম)	Technology	Software / OS	Computer/ Machine	Features (বৈশিষ্ট্য)
First (1945–54)	Vacum tubes and relay memories, CPU driven by PC and accumulator fixed point arithmetic.	Machine/ Assembly language, Single user system.	ENIAC IBM 701 Princeton IAS	Computer memory-তে manually প্রোগ্রাম Input করার পর Execute করা হতো
Second (1955–64)	Discrete transistors and core memories, FP Arithmetic, I/O processors.	HLL used with compilers batch processing monitor	IBM 7090 CDC 1604 Univac LARC	Batch system শুরু। CPU-এর Execution time কমায়, যেমন– FMS (Fortran monitor system)

Generation (প্রজন্ম)	Technology	Software / OS	Computer/ Machine	Features (বৈশিষ্ট্য)
Third (1965–74)	Integrated circuit (SSI/MSI) micro, programming, pipeline cache and lookahead processors.	Multi-programming and time sharing OS, multiuser applications.	IBM 360/370 CDC–6600 TI – ASC PDP – 8	Multiprogramming সিস্টেমের ব্যবহার। 2nd generation-এর তুলনায় Program execution সময় কমে যায়।
Forth (1975 – 90)	LSI, VLSI and semi conductor memory, multiprocessor, vector super computer, multi computers	Multiprocessor OS, language, compilers, parallel processing.	VAX – 9000 Cray – X–MP, IBM 3090, BBN – TC 2000	PC operating system, NOS (Network OS), Distributed OS, GUI, DOS, Windows,
Fifth (191–Present)	ULSI/VHSIC processors, memory, and switches, high density packaging, scalable architecture	Massively parallel processing, hetero geneous processing	Fujitu VPP 500 Cray/MPP, TMC/CM–5, Intel paragon, MIT– J–machine, Caltech mosaic	GUI, স্বয়ংক্রিয় অনুবাদ, User-এর কাজ কমানো। Linux, Win 2000, NT, XP-র ব্যবহার।

১.৪.১ DOS operating system-এর বিবর্তন ঃ

Year	Event
1981	**MS-DOS** 1.0 was released August, 1981.
1982	**MS-DOS** 1.25 was released August, 1982.
1983	**MS-DOS** 2.0 was released March, 1983.
1984	Microsoft introduces MS-DOS 3.0 for the IBM PC AT and MS-DOS 3.1 for networks.
1986	**MS-DOS** 3.2 was released April, 1986.
1987	**MS-DOS** 3.3 was released April, 1987.
1988	**MS-DOS** 4.0 was released July, 1988.
1988	**MS-DOS** 4.01 was released November, 1988.
1991	**MS-DOS** 5.0 was released June, 1991.
1993	**MS-DOS** 6.0 was released August, 1993.
1993	**MS-DOS** 6.2 was released November, 1993.
1994	**MS-DOS** 6.21 was released March, 1994.
1994	**MS-DOS** 6.22 was released April, 1994.

Table : 1.1 History of Microsoft DOS

১.৪.২ Windows operating system-এর বিবর্তন ঃ

Year	Event
1983	Microsoft Windows was announced November 10, 1983
1985	Microsoft Windows 1.0 is introduced in November, 1985
1987	Microsoft Windows 2.0 was released December 9, 1987.
1987	Microsoft Windows/386 or Windows 386 is introduced December 9, 1987.
1988	Microsoft Windows 286 or windows 286 is introduced June
1990	Microsoft Windows 3.0 was released May, 22 1990.

Year	Event
1991	Microsoft Windows 3.0 or Windows 3.0a with multimedia was released October, 1991.
1992	Microsoft Windows 3.1 was released April, 1992 and sells more than 1 Million copies within the first two months of its release.
1992	Microsoft Windows for Workgroups 3.1 was released October, 1992.
1993	Microsoft Windows NT 3.1 was released August, 1993.
1993	The number of licensed users of Microsoft Windows now totals more than 25 Million.
1994	Microsoft Windows for Workgroups 3.11 was released February, 1994.
1994	Microsoft Windows NT 3.5 was released September, 1994.
1995	Microsoft Windows NT 3.51 was released June, 1995.
1995	Microsoft Windows 95 was released August, 1995 and sells more than 1 Million copies within 4 days.
1996	Microsoft Windows NT 4.0 was released August, 1996.
1996	Microsoft Windows CE 1.0 was released November, 1996.
1997	Microsoft Windows CE 2.0 was released November, 1997.
1998	Microsoft Windows 98 was released June, 1998.
1998	Microsoft Windows CE 2.1 was released July, 1998.
1999	Microsoft Windows 98 SE (Second Edition) was released May 5, 1999.
1999	Microsoft Windows CE 3.0 was released 1999.
2000	Microsoft Windows 2000 was released February, 2000.
2000	Microsoft Windows ME (Millennium) was released June 19, 2000.
2001	Microsoft Windows XP was released October 25, 2001.
2001	Microsoft Windows XP 64-Bit Edition (Version 2002) for Itanium systems is released.
2003	Microsoft Windows Server 2003 is released March 28, 2003.
2003	Microsoft Windows XP 64-Bit Edition (Version 2003) for Itanium 2 systems is released on March 28,2003.
2005	Microsoft Windows XP Professional x 64 Edition is released on April 24, 2005.
2005	Microsoft Announces it's next operating system, codenamed "Longhorn" will be named Windows Vista on July 23,2005.

Table : 1.2 History of Microsoft Windows

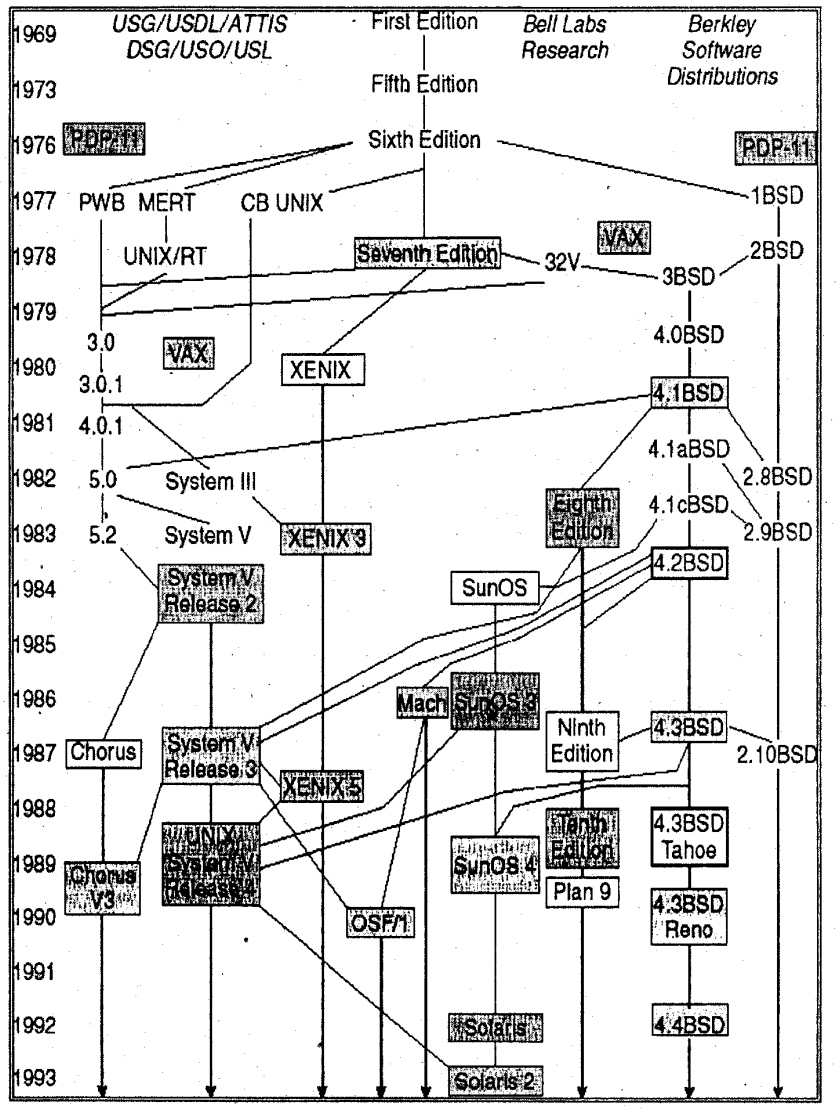
১.৪.৩ Unix/ linux এবং অন্যান্য Operating system-এর ইতিহাস

Year	Event
1957	Bell Labs found they needed an operating system for their computer center which at the time was running various batch jobs. The BESYS operating system was created at Bell Labs to deal with these needs.
1965	Bell Labs was adopting third generation computer equipment and decided to join forces with General Electric and MIT to create Multics (Multiplexed Information and Computing Service)
1969	By April 1969, AT&T made a decision to withdraw Multics and go with GECOS. When Multics was withdrawn Ken Thompson and Dennis Ritchie needed to rewrite and operating system in order to play space travel on another smaller machine (a DEC PDP-7 [Programmed Data Processor 4K memory for user programs). The result was a system which a punning colleague called UNICS (UNiplexed Information and Computing Service)—an 'emasculated Multics'.

Year	Event
1969	Summer 1969 Unix was developed.
1969	Linux Torvalds is bron.
1971	First edition of Unix released 11/03/1971. The first edition of the "Unix PROGRAMMER'S MANUAL [by] K. Thomson [and] D.M. Ritchie" is also dated "November 3, 1971". It includes over 60 commands like: b(compile B program); boot (reboot system); **cat** (concatenate files); **chdir** (change working directory); **chmod** (change a ccess mode): **chown** (Change owner); cp (copy filer); **LS** (list directory contents); **mv** (move or rename file); roff (run off text); **wc** (get word count); **who** (Who is one the system). The main thing missing was pipes.
1972	Second edition of Unix released 12/06/1972
1972	Ritchie rewrote B and called the new language C.
1973	Unix had been installed on 16 sites (all within AT & T/Western Electric); it was publicly unveiled at a conference in October.
1973	Third edition of Unix released February 1973.
1973	Forth edition of Unix released November 1973.
1974	Fifth edition of Unix released June 1974.
1974	Thompson went to UC Berkeley to teach for a year, Bill Joy arrived as a new graduate student. Frustrated with **ed**, Joy developed a more featured editor **em.**
1975	Sixth edition of Unix released May 1975.
1975	Bourne shell is introduced begins being added onto.
1977	1 BSD released late 1977
1978	2 BSD released mid 1978
1979	Seventh edition of Unix released January 1979
1979	3BSD released late 1979
1979	SCO founded by Doug and Larry Michels as Unix porting and consulting company.
1980	4.0 BSD released October 1980
1982	SGI introduces IRIX.
1983	SCO delivers its first packaged Unix system called SCO XENIX System V for Intel 8086 and 8088 processor-based PCs.
1984	Ultrix 1.0 was released.
1985	Eighth edition of Unix released February 1985
1985	The GNU manifesto is published in the March 1985 issue of Dr. Dobb's Journal. The GNU project starts a year and a half later.
1986	HP-UX 1.0 released.
1986	Ninth edition of Unix released September 1986.
1987	Sun and AT & T lay the groundwork for business computing in the next decade with an alliance ot develop Unix System V Release 4.
1988	HP –UX 2.0 released.
1988	HP-UX 3.0 released.

Year	Event
1989	SCO ships SCO Unix System V/386, the first volume commercial product licensed by AT & T to use the Unix System trademark.
1989	HP-UX 7.0 released.
1989	Tenth edition of Unix released October 1989
1990	AIX short of Advanced Interactive Executive was first entered into the market by IBM February 1990.
1991	Sun unveils Solaris 2 operating environment, specially tuned for symmetric multiprocessing.
1991	Linux is introduced by **Linus Torvalds**, a student in Finland, who post to the comp. os. minix newsgroup went the words: Hello everybody out there using minix- I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386 (486) AT clones.
1991	HP-UX 8.0 released.
1991	BSD/386 ALPHA First code released to people outside BSDI 12/xx/1991
1992	HP-UX 9.0 released.
1993	NetBSD 0.8 released 04/20/1993
1993	FreeBSD 1.0 released December of 1993
1994	Red Hat Linux is introduced.
1994	Caldera, Inc was founded in 1994 by Ranson Love and Bryan Sparks.
1994	NetBSD 1.0 released 10/26/1994.
1995	Free BSD 2.0 released 0.1/xx/1995.
1995	SCO acquires Unix Systems source technology business from Novell Corporation (which had acquired it from AT & T's Unix System Laboratories). SCO also acquires Unix Ware 2 operating system from Novell.
1995	HP-UX 10.0 released.
1995	4.4 BSD Lite release 2 the true final distribution from the CSRG 06/xx/1995.
1996	KDE is started to be developed by Matthias Ettrich.
1997	HP-UX 11.0 released.
1997	Caldera ships OpenLinux standard 1.1 May 5, 1997, the second offering in Caldera's Open Linux product line.
1998	IRIX 6.5 the fifth generation of SGI Unix is released July 6, 1998.
1998	SCO delivers Unix Ware 7 operating system.
1998	Sun Solaris 7 operating system released.
1998	Free BSD 3.0 released 10/16/1998.
2000	Free BSD 4.0 released 03/13/2000.
2000	Caldera Systems Inc. announces that Caldera Systems has entered into agreement to acquire the SCO Server Software Division and the Professional Services Division.
2001	Microsoft files trademark suit against Lindows. com in December.
2004	Lindows changes it's name to Linspire April 14, 2004.

নিম্নে Unix version-এর ক্রমবিকাশ চিত্রের সাহায্যে দেখানো হল ঃ



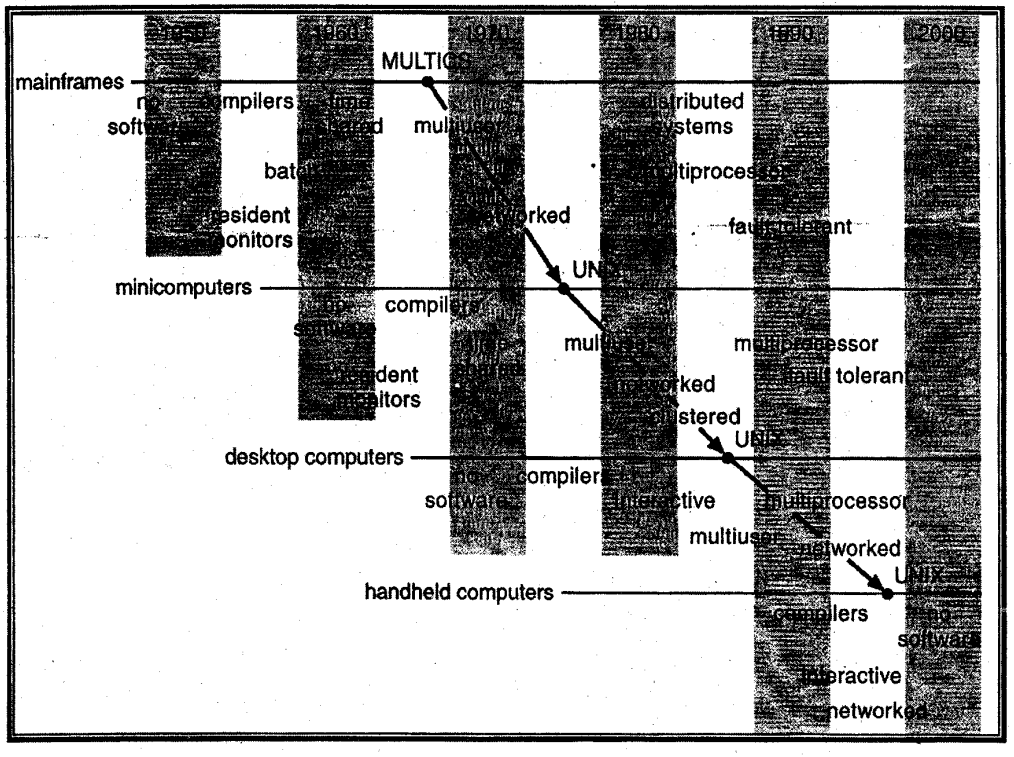
Linux আবিষ্কারের ইতিহাস নিম্নে ধারাবাহিকভাবে দেয়া হল ঃ

- 1983 : Richard Stallman creates the GNU project with the goal of creating a free operating system.
- 1989 : Richard Stallman writes the first version of the GNU General Public License.
- 1991 : The Linux kernel is publicly announced on 25 August by the 21 year old Finnish student Linus Benedict Torvalds.
- 1992 : The Linux kernel is relicensed under the GNU GPL. The first so called "Linux distributions" are created.
- 1993 : Over 100 developers work on the Linux kernel. With their assistance the kernel is adapted to the GNU environment, which creates a large spectrum of application types for Linux. The oldest currently existing Linux distribution, Slackware, is released for the first time. Later in the same year, the Debian projcet is established. Today it is the largest community distribution.

- 1994 : In March Torvalds judges all components of the kernel to be fully matured: he releases version 1.0 of Linux. The XFree86 project contributes a graphic user interface (GUI). In this year the companies Red Hat and SUSE publish version 1.0 of their Linux distributions.
- 1995 : Linux is proted to the DEC Alpha and to the Sun SPARC. Over the following years it is ported to an ever greater number of platforms.
- 1996 : Version 2.0 of the Linux kernel is released. The kernel can now serve several processors at the same time, and thereby becomes a serious alternative for many companies.
- 1998 : Many major companies such as IBM, Compaq and Oracle announce their support for Linux. In addition a group of programmers begins developing the graphic user inyerface KDE.
- 1999 : A group of developers begin work on the graphic environment GNOME, which should become a free replacement for KDE, which depended on the then proprietary Qt toolkit. During the year IBM announces an extensive project for the support of Linux.
- 2004 : The XFree86 team splits up and joins with the existing X Window standards body to form the X.Org Foundation, which results in substantially faster drvlopment of the X Window Server for Linux.

১.৪.৪ Migration of operating system concepts and features :

নিম্নের চিত্রের সাহায্যে Operating system-এর migration এবং বৈশিষ্ট্যাবলি আলোচনা করা হয়েছে।



চিত্র ঃ ১.৭ Migration of O/S (Concepts & features)

চিত্রের সাহায্যে সহজেই বুঝা যাচ্ছে, Multics operating system থেকে কিভাবে Unix-এর বিবর্তন ঘটে। Multics প্রথম Develop করা হয় ১৯৬৫ থেকে ১৯৭০ সালের মধ্যে। এটি Complex mainframe-এ ব্যবহৃত হতো। পরবর্তীতে American AT and T Bell Laboratory-তে যখন Unix Design করা হয়। Multics O/S-এর অনেক Features Unix-এ ব্যবহার করা হয়।

১.৫ এক্সটেনডেড মেশিন ও রিসোর্স ম্যানেজার হিসেবে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা (Role of operating system as an extended machine and as a resource manager) ঃ

১.৫.১ এক্সটেনডেড মেশিন হিসেবে অপারেটিং সিস্টেম (Operating system as an extended machine) ঃ

গণনা করার জন্যই প্রথম দিকে Computer-এর আবির্ভাব ঘটে। পরবর্তীতে গণনা করা ছাড়াও যে কোন সমস্যা সমাধানের জন্য Computer-এর বিবর্তন ঘটে। কোন এক সময় শুধু গণনা কাজে কিংবা ছোট ছোট গাণিতিক Operation-এর জন্য Computer-কে ব্যবহার করা হত। পরবর্তীতে মানুষের প্রয়োজনে বিভিন্ন কাজে, বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে Computer-কে ব্যবহারের চেষ্টা শুরু করে এবং বহুমুখী সমস্যা সমাধানে আজকের Computer ব্যাপক ভূমিকা রাখছে।

আজকের পৃথিবীতে প্রায় সব স্তরেই Computer ব্যবহৃত হচ্ছে। সকাল বেলা ঘুম থেকে উঠা থেকে শুরু করে আবার ঘুমুতে যাওয়া পর্যন্ত প্রাত্যহিক গৃহস্থালি, আনন্দ-বিনোদন, শিক্ষা-গবেষণা ইত্যাদি সকল কাজেই আমরা এখন Computer ব্যবহার করে থাকি। কিন্তু কম্পিউটারের কার্যপরিধির এই যে, বর্ধিতায়ন (Extension)-তার পিছনে Operating system-এর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। কারণ, প্রতিটি Computer system-এর অবিচ্ছেদ্য একটি অংশ হচ্ছে Operating system। Operating system ছাড়া এখন আর কোন Computer-কে পরিচালনা করা সম্ভব নয়।

Operating system-ই Computer system-এ ব্যবহৃত Hardware, software, এমনকি user-এর সঙ্গে একটি পরস্পর নির্ভরশীল relation গড়ে তোলে। User কর্তৃক প্রেরিত Application program ও data নিয়ে hardware-কে দিয়ে program execute করে ফলাফল প্রদান করে। কিন্তু প্রথম দিকের Operating system-গুলোতে বেশ কিছু সীমাবদ্ধতা (limitations) ছিল, যেমন–

➢ Automatic Job to job transition সম্ভব ছিল না।

➢ CPU ও অন্যান্য I/O device-এর মধ্যকার Speed miss match হওয়াতে CPU'র Idle time বেশি ছিল, যার ফলে CPU'র Efficient বা Economical utilization সম্ভব ছিল না। পরবর্তীতে Operating system-গুলোতে এ সকল সমস্যার সমাধান ঘটিয়ে Operating system যুগোপযোগী হয়ে উঠল। তাই Operating system কম্পিউটারের Hardware ও Software-সমূহকে পরিপূর্ণ নিয়ন্ত্রণে এনে ব্যবহারকারীর ক্রমবর্ধমান চাহিদাকে বাস্তবে রূপদান করে চলেছে। সুতরাং বলা যায়, Hardware, Software ও ব্যবহারকারীর চাহিদা ইত্যাদির নিয়ন্ত্রণ ও পরস্পরের কাজের সমন্বয় ঘটানোর মাধ্যমে কম্পিউটার সিস্টেমকে একটি গতিশীল ও কার্যকরী যন্ত্রে (Extended machine) রূপান্তরিত করতে Operating system গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

১.৫.২ রিসোর্স ম্যানেজার হিসেবে অপারেটিং সিস্টেম (Operating system as a resource manager) ঃ

একটি Computer system-এ বিভিন্ন ধরনের resource রয়েছে, যেমন–Hardware, software, ইত্যাদি। এ সকল Resource ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করা যায়। আরো রয়েছে– CPU time, Memory space, File storage space এবং I/O Devices। Operating system প্রয়োজন অনুসারে এ সকল resource-কে ব্যবহার করে থাকে। Operating system-এর অধীনস্থ resource-সমূহকে কার্যসম্পাদনের নিমিত্তে নির্দিষ্ট program ব্যবহারকারীর জন্য বণ্টন (allocate) করে দেয়, যার মাধ্যমে Computer system টি সঠিকভাবে ও দক্ষতার সাথে কার্যসম্পাদন করতে পারে। কখনো কোন conflict দেখা দিলে Operating system প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করে থাকে। এ সকল কাজ ছাড়া Operating system, control program হিসেবেও ভূমিকা পালন করে। এটি I/O device ও User program-এর Error Detection ও Correction করতে পারে এবং Computer-এর Misuse রোধ করে। সুতরাং, Resource manager হিসেবে Operating system-এর গুরুত্ব অতুলনীয়।

১.৬ ডস, উইন্ডোজ, ইউনিক্স ও লিনাক্সের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য (Important features of DOS, Windows, Unix & Linux) ঃ

নিম্নে বিভিন্ন ধরনের Operating system-এর গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যাবলি আলোচনা করা হল ঃ

১.৬.১ DOS (Disk Operating System) ঃ

1981 সালে যুক্তরাষ্ট্রের Microsoft corporation কর্তৃক DOS তৈরি করা হয়। এটি Single user operating system. এটি Text based বা Command prompt based operating system, যেখানে কোন Graphical ব্যবহার নেই। এটি Keyboard-এর সাহায্যে কাজ করে। DOS-এর সর্বশেষ Version DOS 6.22 বের হয় ১৯৯৪ সালের April মাসে। এছাড়া DOS-এর আরো অনেক Version রয়েছে, যা পূর্বে আলোচনা করা হয়েছে। DOS-এর Kernel হিসেবে প্রচলিত MSDOS-এর দুটি গুরুত্বপূর্ণ File (IO.SYS ও MSDOS.SYS) কাজ করে। এ File দুটোসহ Command. com file টি Resident program হিসেবে কাজ করে। বাকি সমস্ত File ডস কার্নেলের ডাকে সাড়া দিয়ে প্রয়োজনীয় কাজ সম্পন্ন করে। DOS Kernel-এর নির্দেশ অনুযায়ী Microprocessor, RAM, I/O device-সমূহ কাজ করে ও নিয়ন্ত্রিত হয়।

DOS শুধুমাত্র যে কোন সময়ে একটি Process চালনা (Run) করতে পারে বলে এক Single user operating system বলে। DOS সাধারণত Secondary memory (FD, HD, CD, DVD ইত্যাদি)-তে অবস্থান করে।

DOS-এর প্রয়োজনীয় File, যথা ঃ IO. SYS, MSDOS.SYS ও Command. com সবসময় Main memory-তে থাকে। বাকি File প্রয়োজনের সময় Main memory-তে Load করা হয় এবং কাজ শেষে পুনরায় Secondary memory-তে ফিরে যায়।

MS-DOS হল প্রচলিত DOS Operating system। এর পুরো নাম Microsoft Disk Operating System. MS DOS-এর প্রথম Version 1.0 সর্বপ্রথম ১৯৮১ সালে বের হয়। পরবর্তী Version গুলো হল MSDOS 1.25, 2.0, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 4.0, 4.01, 5.0, 6.0, 6.2, 6.21, 6.22। 6.22 হল MS-DOS-এর সর্বশেষ Version. যে কোন কম্পিউটারে ব্যবহৃত DOS-এর Version জানার জন্য Command prompt-এ নিম্নরূপে Command প্রয়োগ করলে Version জানা যাবে, যেমন–

C : \ > VER ↵

এছাড়া সময় জানার জন্য

C : \ > time ↵ ; Command ব্যবহার করা যেতে পারে।

DOS-এর Program-গুলো নিম্নলিখিত তিনটি অংশের সমন্বয়ে গঠিত।

১। **Input/output handler ঃ** কোন Application program চালনার সময় Disk থেকে Data read করতে বা Disk-এ Data store করতে এ File দুটি ব্যবহৃত হয়।

IO.SYS
MSDOS. SYS

২। **Command Processor (Command. com) ঃ** এ File টি Command Interpreter নামে পরিচিত। Computer সচল রাখার জন্য Command. com প্রোগ্রামসহ IO.SYS ও MSDOS. SYS প্রোগ্রামের দরকার হয়। Command. com প্রোগ্রাম না থাকলে DOS কাজ করে না। এটিকে Shell program বলা হয়।

৩। **File management ও Utility program ঃ** এ Program-গুলো Secondary memory-তে অবস্থান করে এবং প্রয়োজনে Main memory-তে Load করা হয়। এগুলো External command নামে পরিচিত। Format, Disk copy ইত্যাদি এ জাতীয় Command-এর উদাহরণ।

DOS-এর Command-সমূহকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়; যথা ঃ

(i) Internal command,
(ii) External command.

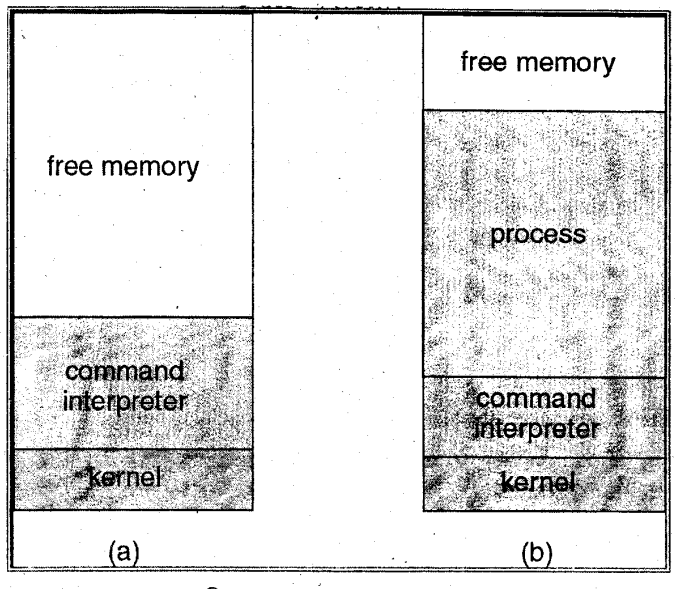
(i) Internal command : Computer-এর switch ON করলে IO. SYS, MSDOS. SYS ও Command. com file-গুলো Main memory-তে Load হয়। Command.com file টি যে সমস্ত Command execute করতে পারে, তাকেই Internal Command বলে; যেমন–

CD — Change directory
MD — Make directory
RD — Remove directory
CLS — Clear screen
DEL — Delete
Erase — To erase
Exit — To exit
DIR — Directory
Date, Time, VER, VOL (Volume), RENAME, VERIFY, COPY, PROMPT ইত্যাদি।

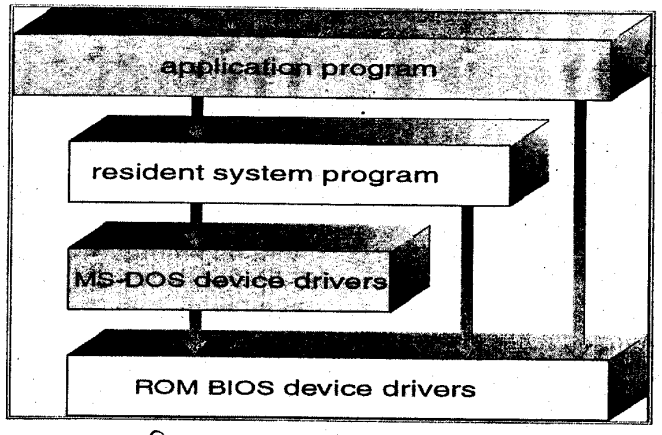
(ii) External command : DOS-এর যে সমস্ত Command সবসময় Secondary memory-তে অবস্থান করে এবং প্রয়োজনের সময় Main memory-তে Load হয়, তাকে External command বলে; যেমন–

ATTRIB, CHKDSK, DBLSPACE, DEBUG, DEERAG, DELTREE, DEVICE, DEVICEHIGH, DISKCOMP, DISKCOPY, DISPLA, DOSKEY, EDIT, EXPAND, FC, FCBS, FDISK, FORMAT, HELP, LOAD, FEX, LOADHIGH, MEM, MORE, MOVE, MSAV, MSBACKUP, MSCDEX, MSD, PRINT, REPLACE, RESTORE, SETUP, SETVER, SHARE, SMARTDRV, SORT, SYS, TREE, UNDELETE, UNFORMAT, VSAFE, XCOPY, QBASIC ইত্যাদি। External command-সমূহের কাজ শেষ হলে পুনরায় Secondary memory-তে ফিরে আসে।

নিম্নে MS-DOS execution Cycle এবং MSDOS layer structure দেখানো হল ঃ



চিত্র ঃ MS-DOS Execution



চিত্র ঃ ১.৮ MS-DOS Layer structure

১.৬.২ Windows Operating System :

Microsoft corporation কর্তৃক Develop কৃত Windows হল একটি চিত্রভিত্তিক (GUI) Operating system। এ সিস্টেমের মাধ্যমে Graphics based system এবং একই সাথে অনেকগুলো কাজ সম্পন্ন করা যায়। ১৯৮৩ সালের ১০ নভেম্বর Microsoft প্রথম Windows নামে নতুন Operating system (O/S)-এর ঘোষণা দেয়। তারপর Windows O/S-এর প্রথম Version : Windows 1.0 প্রথম বাজারে আসে ১৯৮৫ সালের নভেম্বর মাসে। এটিই প্রথম GUI (Graphical User Interface) ভিত্তিক O/S। মোটামুটি ২ বছর পর ১৯৮৭ সালের ডিসেম্বর মাসের ৯ তারিখ Microsoft Corporation Windows-এর দ্বিতীয় Version MS-Windows 2.0 বাজারজাত করে। আরো উন্নত Graphical Interface সহ ১৯৯০ সালে মে মাসের ২২ তারিখ Windows-এর উন্নত Version MS-Windows 3.0 বাজারে আসে। তারপর আরো অনেক Windows-এর Version বাজারে আসে। ১৯৯৫ সালের আগস্ট মাসে বাজারজাত করা হয় বহুল ব্যবহৃত MS windows 95। Network সুবিধাসহ MS windows NTএর অনেক Version Computer User-দের জন্য বাজারজাত করা হয়। MS Windows NT-এর 4.0 Version release হয় ১৯৯৬ সালের আগস্ট মাসে। বহুল ব্যবহৃত Windows-এর অত্যন্ত উন্নত সংস্করণ Windows 98 বাজারজাত করা হয় জুন ১৯৯৮ সালে। ২০০৩ সালে Microsoft company windows এর Server version windows server 2003 চালু করে। Window operating system টি User friendly,-এর মাধ্যমে অতি সহজে E-mail, Voice mail এবং Fax Transmission-এর কাজ করা যায়। Windows NT ও Windows server বিশেষ করে Network operating system হিসেবে বেশ পরিচিতি লাভ করেছে। Windows -এর শেষ Version, Windows vista বর্তমানে বহুলভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

Windows operating system-এর বৈশিষ্ট্য ঃ

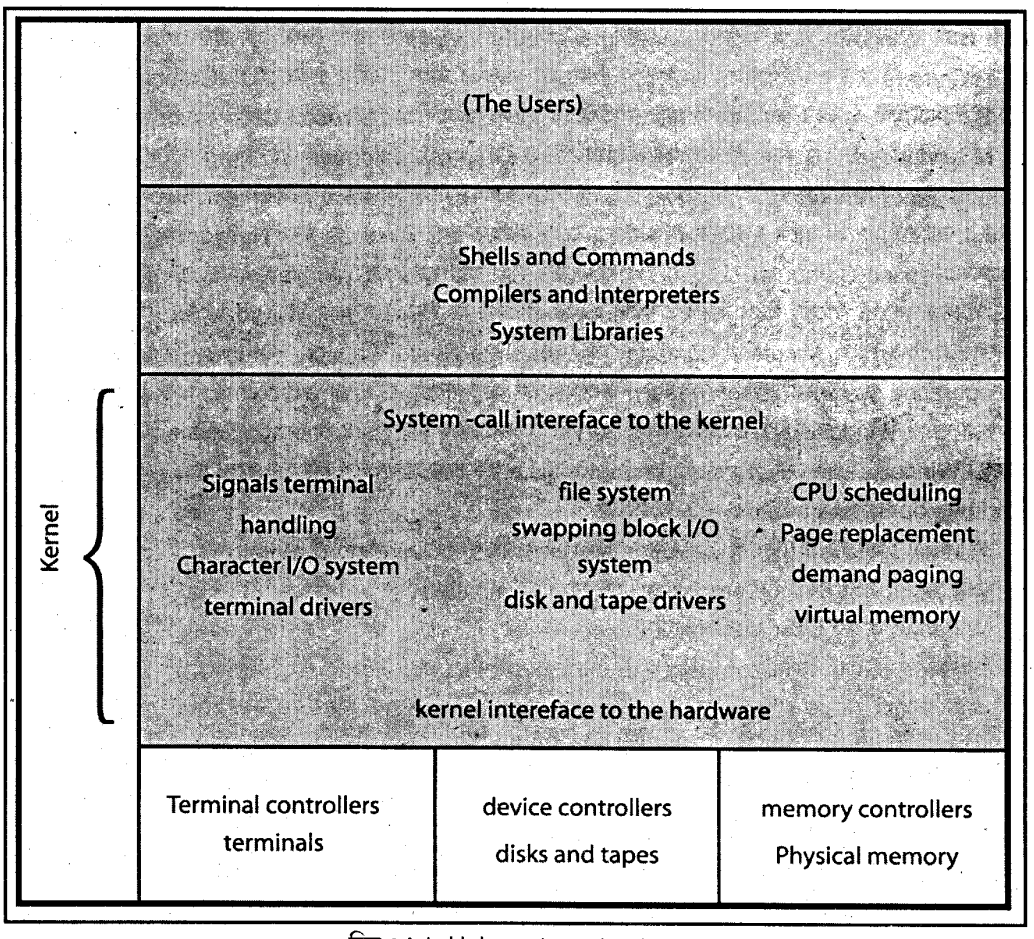
- Windows হল GUI (Graphical User Interface) ভিত্তিক Operating System.
- এটি 32 bit এবং 64 bit μ processor-এর সাথে Compatible.
- Windows একটি User friendly O/S.
- চিত্রভিত্তিক (GUI) বলে Command মুখস্থ করার প্রয়োজন হয় না।
- এটির সাহায্যে সহজে E-mail, Voice mail এবং Fax transmission-এর কাজ করা যায়।
- Windows NT, Windows server অপারেটিং সিস্টেম, NOS (Network operating system) হিসেবে উপযুক্তপরি ব্যবহৃত হয়।
- Windows single user এবং Multitasking operating system.
- Windows 2000 হল Multiuser, Multiprocessing, Multitasking এবং Multithreading ভিত্তিক Operating system.
- Windows অপারেটিং সিস্টেম Personal computer, Work-station এবং Server-এ ব্যবহৃত হচ্ছে এবং এদের গতি বৃদ্ধি ও Memory management-এর উন্নতি সাধন করেছে।

১.৬.৩ Unix operating system :

Unix হল Multiuser, Multiprocessing, Multitasking এবং Multithreading অপারেটিং সিস্টেম, যা ১৯৬৯ সালে Ken Thompson এবং Dennis Ritchie AT&T-এর Bell Laboratory-তে DEC PDP-7 নামক মিনি Computer-এ প্রথম Version বের করেন। Unix-এর প্রথম Version টি ছিল Single user-এর জন্য। বর্তমানে Local Area Network, Wide Area Network তথা Internet server-এ Unix বহুল ব্যবহৃত হচ্ছে। মূলত Unix-এর প্রথম Version বাজারে আসে ১৯৭১ সালের ৩ নভেম্বর। ১৯৬৯ সালে Unix develop করা হয় মাত্র। প্রথম Version-এর বেশিরভাগ Module Assembly language-এ লেখা হয়েছিল, কিছু Module লেখা হয়েছিল B-language-এ Y প্রথম Version-এ মোটামুটি ৬০ টির মত Command ছিল যেমন– Cat, chdir, chmod, chown, cp, ls, mv, wc, who ইত্যাদি।

১৯৭২ সালে Ritchie তার B-Language-কে নতুন করে লিখে C নাম প্রদান করেন এবং পরবর্তীতে C Language দিয়ে লিখিত Unix-এর নতুন Version (3rd edition) চালু হয় ১৯৭৩ সালের February মাসে। পরবর্তীতে Unix-এর বিভিন্ন Version বের হয়। IBM-এর Work station-এ ব্যবহৃত Unix-কে বলা হয় AIX। হিউলেট প্যাকার্ড (HP)-এর Version-কে বলা হয় HP- UX, যার প্রথম Version : HP-UX 1.0 ১৯৮৬ সালে Release হয়। SUN-এর Unix version-কে বলা হয় SOLARIS এবং DEC-এর Version-কে বলা হয় ULTRIXY, Unix-এর বিভিন্ন Version-এর পূর্ণ বর্ণনা পূর্বে দেয়া হয়েছে। বাণিজ্যিক ও বৈজ্ঞানিক ক্ষেত্রে Unix বহুলভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

নিম্নে Unix-এর System structure দেখানো হল ঃ



চিত্র ঃ ১.৯ Unix system structure

Unix operating system-এর বৈশিষ্ট্য ঃ

- Unix, High-level language C-তে লেখা বলে এটি Super, mainframe, mini ও Micro-computer-এ ব্যবহার করা যায় এবং একটি হতে অপরটিতে সহজে স্থানান্তর করা যায়।
- এটি User-দের সাথে সহজে Interface তৈরি করতে পারে। এটি খুবই Powerful বলে User-এর সকল চাহিদা পূরণে সক্ষম হয়।
- Unix, hierarchical file system ব্যবহার করে, যাতে সহজে ও দক্ষভাবে রক্ষণাবেক্ষণ ও বাস্তবায়ন করা সম্ভব।
- Unix, Peripheral device-কে File-এর ন্যায় মনে করে। ফলে সাধারণ File-এর ন্যায়– Peripheral device-কে File-এর নাম দিয়ে সহজে ঐ Program সমূহ Access করা সম্ভব।
- একসঙ্গে একাধিক ব্যবহারকারী Unix operating system O/S-এ কাজ করতে পারে।
- প্রত্যেক User একসঙ্গে একাধিক Process নির্বাহ করতে পারে।
- Time sharing করে একজন ব্যবহারকারী Multitasking system-এ কাজ করতে পারে।

  Unix, scripting language support করে, যাকে Shell বলা হয়। Uinx-এর মাধ্যমে একাধিক Built in Program ব্যবহার করে জটিল জব (Complex job) তৈরি করা হয় বা shell তৈরি করা হয়। Shell কমান্ডের Output-কে অন্য একটি Command-এর Input হিসেবে ব্যবহার করা হয় – (Output file)-এ Store ছাড়াই| এ মেকানিজমকে Pipe বলা হয়।
- মেশিনের Architecture সম্পর্কে User-এর জানার প্রয়োজন নেই বিধায় Unix ব্যবহার করে যে কোন Program-কে বিভিন্ন Architecture-এ চালানো (Run) সম্ভব।
- Unix যে কোন Programming language-এর Compiler বা Interpreter support করে।
- Data বা Program-এর security খুবই শক্তিশালী (powerful)।
- গোপনীয়তা রক্ষা করা সম্ভব।
- Unix হল Multiuser, Multitasking, time sharing এবং Multithreading ধরনের Operating system, যদিও প্রথম Version টি ছিল single user-এর জন্য।
- LAN, WAN, বা MAN Network-এর Server-এ Unix ব্যবহৃত হচ্ছে।
- Unix O/S-কে Super computer থেকে শুরু করে main frame, mini ও microcomputer-এ ব্যবহার করা যায়।
- বাণিজ্যিক ও বৈজ্ঞানিক ক্ষেত্রে Unix-এর ব্যবহার রয়েছে।

১.৬.৪ Linux operating system :

১৯৯১ সালে Finland-এর একজন ছাত্র Linus Torvalds মাত্র ২২ বছর বয়সে কম্পিউটার বিশ্বের অন্যতম সেরা Operating system "Linux"-এর প্রথম Version লেখেন এবং-এর Source code ইন্টারনেটে বিনামূল্যে ছেড়ে দেন। ১৯৬৯ সালে Linus Torvalds জন্মগ্রহণ করেন। Linus Torvalds, Linux আবিষ্কারের পর Comp. OS. minix নিউজ গ্রুপে নিম্নের Message টি Post করে দেন।

"Hello everybody out there using minix- I'm doing a (free) operating system (Just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386 (486) AT clones.

Linux-এর বিভিন্ন Version-এর মধ্যে Red Hat, Man drake, Open linux ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য।

Linux operation system-এর বৈশিষ্ট্য ঃ

- Linux হল Fast, free এবং Stable operating system.
- এটি Unix-এর সাথে অতি সহজেই Compatible.
- Linux-এর Source code বিনামূল্যে পাওয়া যায় বলে Unix workstation-এর বিকল্প হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।
- বর্তমানে Linux-এর Version টি FSF (Free Software Foundation)-এর product.
- Linux-এর জনপ্রিয়তার অনেক কারণের মধ্যে বিনামূল্য ও সহজলভ্যতা অন্যতম।
- Linux-এর উন্নতমান সম্পন্ন Linux Kernel রয়েছে।
- এটি Modular এবং একে Configure করা সহজ।
- এটি ব্যবহারে বিভিন্ন Hardware-এর Maximum Performance পাওয়া যায়।
- এটি Multitasking এবং Multiuser operating system।
- এটি Virtual memory সমর্থন করে।
- এতে X-Window system-এর Support রয়েছে।
- এতে Built in networking support রয়েছে।
- এতে Shared library রয়েছে।
- এটি GNU-Software-কে Support করে ইত্যাদি।

১.৬.৫ বিভিন্ন Operating system-এর তুলনামূলক চিত্র ঃ

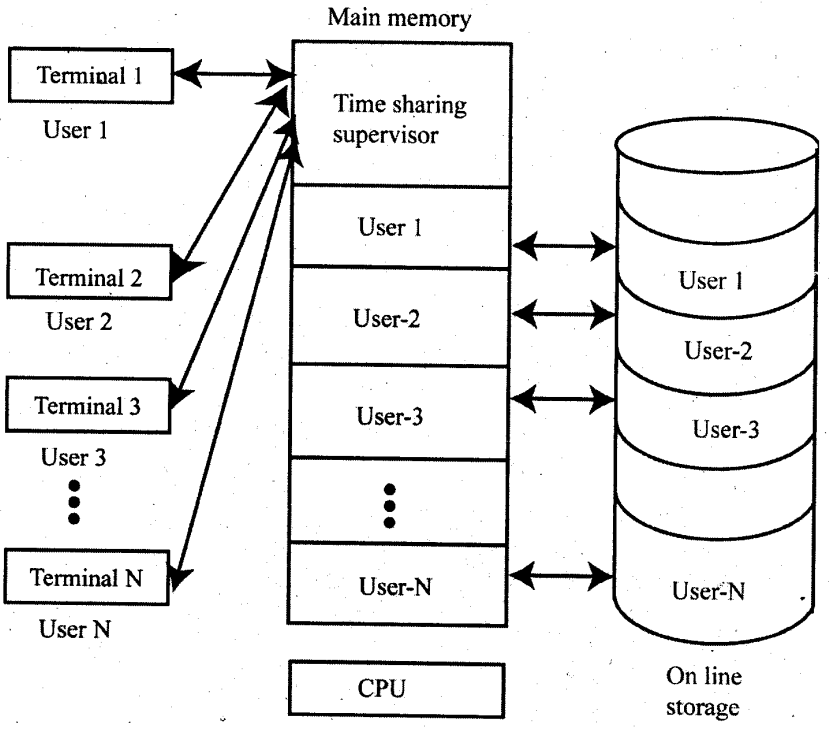
অপারেটিং সিস্টেম	মাইক্রোপ্রসেসরের ব্যবহার	সিঙ্গেল ইউজার ব্যবস্থা	মাল্টিটাস্কিং ব্যবস্থা	মাল্টিইউজিং ব্যবস্থা
MS-DOS ও PC-DOS	ইন্টেল ৮০৮৮, ৮০৮৬, ৮০২৮৬, ৮০৩৮৬, ৮০৪৮৬ পেন্টিয়াম	হ্যাঁ	—	হ্যাঁ
ম্যাকিন্টোশ অপারেটিং সিস্টেম	মটোরোলা ৮০৩০, ৮০৪০ পাওয়ার পিসি	হ্যাঁ	হ্যাঁ	হ্যাঁ
উইন্ডোজ ৩.১	ইন্টেল ৮০২৮৬, ৮০৩৮৬, ৮০৪৮৬ পেন্টিয়াম	হ্যাঁ	হ্যাঁ	হ্যাঁ
উইন্ডোজ ৯৫	ইন্টেল ৮০৩৮৬, ৮০৪৮৬ পেন্টিয়াম	হ্যাঁ	হ্যাঁ	হ্যাঁ
উইন্ডোজ NT	ইন্টেল ৮০৩৮৬, ৮০৪৮৬, পেন্টিয়াম, পাওয়ার পিসি	হ্যাঁ	হ্যাঁ	হ্যাঁ
OS/2	ইন্টেল ৮০২৮৬, ৮০৩৮৬, ৮০৪৮৬, পেন্টিয়াম, পাওয়ার পিসি	—	হ্যাঁ	হ্যাঁ
Netware	ইন্টেল ৮০৩৮৬, ৮০৪৮৬, পেন্টিয়াম	—	হ্যাঁ	হ্যাঁ

১.৭ মাল্টিইউজার, মাল্টিটাস্কিং এবং জিইউআই (Multiuser, Multitasking and GUI) ঃ

যে কোন Operating system-এর গুরুত্ব (Importance) বা বৈশিষ্ট্য আলোচনার ক্ষেত্রে যেসব বিষয়াবলির অবতারণা প্রয়োজন, তাদের মধ্যে Multiuser, Multitasking এবং GUI (Graphical User Interface) অন্যতম। নিম্নে এ তিনটি বিষয়ের উপর আলোচনা করা হল।

১.৭.১ মাল্টিইউজার সিস্টেম (Multiuser system) ঃ

মাল্টিইউজার Operating system হল এমন এক ধরনের system-যেখানে বিভিন্ন user-দের simultaneously কম্পিউটারের resource-সমূহকে ব্যবহার করার সুযোগ প্রদান করে। (A Multiuser operating system allows many different users to take advantages of the computer resources simultaneously). এ ক্ষেত্রে Operating system কে নিশ্চিত হতে হয় যে, প্রত্যেক User-requirements অবশ্যই সমতা (Balance) হতে হবে এবং User-গণ যেসব Program ব্যবহার করে থাকে তার জন্য Resource-সমূহ অবশ্যই ভিন্ন ভিন্ন হতে হবে। Multiuser system-এ O/S কে আরও নিশ্চিত হতে হয় যে, কোন user-এর resource ব্যবহারের ফলে System-এর performance যাতে কমে না যায়। Multiuser system-এ প্রত্যেক ব্যবহারকারীর জন্য আলাদা আলাদা Terminal থাকে। Time sharing system-এ একই সময়ে একই কম্পিউটারে একাধিক Terminal-এর মাধ্যমে একাধিক ব্যবহারকারী সংযুক্ত থাকে বলে এ System কে Multiuser বলে।



চিত্র ঃ ১.১০ Time sharing system

Unix, VMS, Windows 2000, Novell Netware এবং Mainframe-এর Operating system, যেমন–MVS হল Multiuser system, এর উদাহরণ।

Multiuser operating system বিভিন্ন Perpective-এ বর্ণনা করা যেতে পারে –

(i) নেটওয়ার্কিং-এর ক্ষেত্রে Multiuser system বলতে বুঝা যায় যে, কোন কম্পিউটার Multiple user-কে network-এ অন্তর্ভুক্তি করতে অনুমতি প্রদান করে।

(Multiuser system is a term used to define a computer capable of allowing multiple user to connect to a network)

(ii) Computer operating system-এর ক্ষেত্রে Multiuser system হল এমন এক ধরনের Operating system, যে Multiple user-কে একই সময়ে Computer ব্যবহারের সুযোগ প্রদান করে থাকে।

১.৭.২ মাল্টিটাস্কিং (Multitasking) ঃ

একটি নির্দিষ্ট সময়ে একাধিক Task বা Program-কে কোন Computer-এ execute হওয়ার ability-কে Multitasking বলে (The ability to execute more than one task at the same time, a task being a program)। Multitasking এবং Multiprocessing অনেক সময় একই অর্থে ব্যবহৃত হয়ে থাকে যদিও Multiprocessing-এর ক্ষেত্রে একাধিক CPU থাকে। Multitasking-এর ক্ষেত্রে শুধুমাত্র একটি CPU কাজ করে, কিন্তু এতে খুব দ্রুত এক Program থেকে অন্য Program-এ CPU Switching করে থাকে। ফলে মনে হয় সকল Program-ই একই সময়ে Execute হয়।

অন্যকথায়, যে পদ্ধতির মাধ্যমে একাধিক Program কম্পিউটারের Main memory-তে অবস্থান করে CPU-এর পূর্ণ প্রসেসিং যোগ্যতা সদ্ব্যবহার করতে পারে, তাকে Multitasking বলে।

Multitasking-কে দুই প্রকারে ভাগ করা যায়– (i) Pre-emptive, (ii) Co-operative.

➢ **Pre-emptive multitasking :** In this system the operating system parcels out CPU time slices to each program.

➢ **Co-operative multitasking :** In this system each program can control the CPU for as long as it needs it.

উদাহরণ ঃ O/S, Windows, 95, 98, Windows NT, Amiga O/S, Unix ইত্যাদি Pre-emptive multitasking ব্যবহার করে। Windows 3X, Multifinder (Mac O/S) ইত্যাদি Co-operative multitasking ব্যবহার করে।

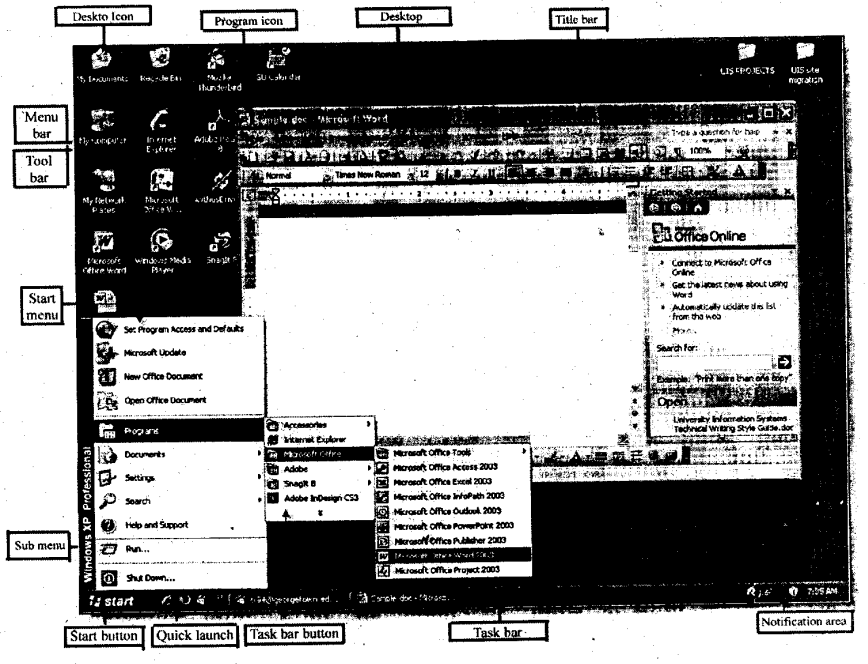
Non-multitasking operating system : এটি এমন এক ধরনের Operating system, যা মাত্র একটি কাজই এক সময়ে করতে পারে, যেমন– DOS।

১.৭.৩ জি.ইউ.আই. (GUI) ঃ

GUI-এর পুরো নাম Graphical User Interface। GUI-কে Goo-ee উচ্চারণ করা হয়। Operating system-এর সাথে Interfacing-এর জন্য ব্যবহারকারী সরাসরি কমান্ড লাইন ইন্টারফেস ব্যবহার না করে Graphical interface ব্যবহার করে তাকেই GUI বা Graphical user interface বলে। এ পদ্ধতিতে WIMP অর্থাৎ Windows, Icon, Mouse এবং Pulldown menu ব্যবহৃত হয়। এ ক্ষেত্রে বিভিন্ন Icon দেখে দেখে ব্যবহারকারী Mouse দিয়ে Click করে তার যে কোন প্রয়োজনীয় Application ব্যবহার করতে পারে। এ পদ্ধতি User friendly। এ পদ্ধতিতে কোন Command মুখস্থ রাখার প্রয়োজন হয় না।

উদাহরণ ঃ Windows-এর সকল Version-এ GUI সুবিধা বিদ্যমান। Windows supported সকল Application program-ও GUI Support করে। Linux mandra Mac ইত্যাদি Operating system-এ GUI সুবিধা বিদ্যমান।

নিম্নে GUI ব্যবহারের একটি চিত্র প্রদর্শন করা হল।



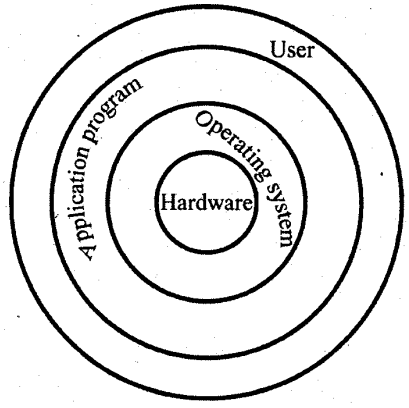
অনুশীলনী-১

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। অপারেটিং সিস্টেম কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ Operating system হল এক ধরনের Program, যা Computer hardware এবং User-এর মধ্যে সমন্বয় সাধন করে থাকে।

অন্যকথায়, Operating system হল এক ধরনের Program বা প্রোগ্রামের সমষ্টি, যা Computer-এর সকল Operation সম্পাদন করে এবং নিয়ন্ত্রণ করে।



চিত্র ঃ Operating system

২। **Operating system-এর প্রধান উদ্দেশ্য কী?**

অথবা, অপারেটিং সিস্টেমের প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি Goal কী? [বাকাশিবো-২০০৩]

উত্তর ঃ Operating system-এর প্রধান উদ্দেশ্য হচ্ছে –

- User-এর Program কে নির্বাহ করা এবং User-এর Problem-এর সহজ সমাধান করা।
- Computer system কে সুবিধাজনকভাবে ব্যবহার করা।
- Computer hardware কে দক্ষতার সাথে ব্যবহার করা।

৩। **Operating system-এর কয়টি অংশ রয়েছে ও কী কী?**

উত্তর ঃ Operating system-এর মূলত ২টি অংশ রয়েছে–

(i) Kernel বা Nucleus বা Resident program.

(ii) User interface বা Shell বা ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রাম।

৪। **কিছু Operating system-এর নাম লিখ।** [বাকাশিবো-২০১৩]

উত্তর ঃ DOS, Windows, Mac OS, Unix, Linux, Xenix, Nobel, System-7, OS-2 ইত্যাদি।

৫। বিভিন্ন ধরনের Operating system-এর নাম লিখ।

উত্তর ঃ নিম্নে বিভিন্ন ধরনের (Type) Operating system-এর নাম দেয়া হল ঃ

নিম্নে বিভিন্ন ধরনের (Type) Operating system-এর নাম দেয়া হল ঃ

১। সিরিয়াল ব্যাচ প্রসেসিং (Serial batch processing)

২। সরল মাল্টিপ্রোগ্রামিং (Simple multiprograming)

৩। মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেম (Multiprocessing system)

৪। রিয়াল টাইম সিস্টেম (Real time system)

৫। টাইম শেয়ারিং সিস্টেম (Time sharing system)

৬। অন-লাইন অপারেটিং সিস্টেম (Online or Interactive mode O/S)

৭। ডেডিকেটেড অপারেটিং সিস্টেম (Dedicated operating system)

৮। Multitasking Operating System.

৯। Multithreading Operating System.

১০। Distributed Operating System.

১১। Micro-kernel Based Operating System.

১২। Virtual Storage Based Operating System.

৬। GUI সমর্থন করে এমন Operating system-এর নাম লিখ।

উত্তর ঃ System 7, Windows 95, 98, ME, XP, NT, 2000 etc windows CE ইত্যাদি।

৭। GUI-এর পূর্ণরূপ কী?

উত্তর ঃ Graphical User Interface.

৮। WIMP-এর পুরো নাম কী?

উত্তর ঃ Windows Icon Mouse and Pulldown Menu.

৯। POST-এর পুরো নাম কী?

উত্তর ঃ Power On Selftest.

১০। Computer-এর কিছু Resource-এর নাম লিখ।

উত্তর ঃ প্রসেসর (Processor/CPU/Microprocessor), RAM (Main memory), বিভিন্ন I/O device (যেমন- Mouse, Keyboard, Printer, Monitor ইত্যাদি।

১১। Monitor program কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৭, ০৮, ০৯, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ Operating system-এর যে অংশ ROM-এ অবস্থান করে Computer-এর যাবতীয় Operation সম্পন্ন হওয়ার জন্য নির্ধারক ও নির্ণয়কারী প্রোগ্রাম হিসেবে ব্যবহৃত হয়, তা হল Monitor program। একে Supervisor program-ও বলে।

১২। Monitor program-এর কাজ কী?

উত্তর ঃ Monitor program নিম্নলিখিত কাজ করে থাকে।

(i) POST (Power On Selftest) অপারেশন সম্পন্ন করা।

(ii) Computer-এর Keyboard, RAM, I/O port, Internet, Display প্রভৃতি অংশকে Initial করা।

(iii) Computer-এর Boot routine সম্পন্ন করা।

১৩। BIOS-এর পুরো নাম কী?

উত্তর Basic Input Output System।

১৪। POST প্রোগ্রামের কাজ কী? [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ROM-এর অবস্থানকারী প্রোগ্রাম POST যা Computer-এর Power switch কে On করার পর কার্যকরী হয় এবং Computer-এ সংযুক্ত বিভিন্ন Device-সমূহের সেটিং চেক (Check) করে দেখে।

১৫। ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রাম কী? [বাকাশিবো-০৯, ১১, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর Monitor প্রোগ্রাম ছাড়া অন্যান্য প্রোগ্রামগুলো Secondary storage-এ থাকে এবং প্রয়োজনে প্রধান মেমোরিতে Load হয়। এ প্রোগ্রামগুলো ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রাম নামে পরিচিত।

১৬। সর্বপ্রথম কখন এবং কোথায় Operating system-এর উদ্ভব ঘটে?

উত্তর ১৯৫১ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে সর্বপ্রথম জেনারেল মোটর রিসার্চ ল্যাবরেটরি (General motor research laboratory) কর্তৃক IBM Corporation-এর Mainframe Computer-এর জন্য Operating system-এর উদ্ভব ঘটে।

১৭। Micro computer-এর জন্য ব্যবহৃত সর্বপ্রথম Operating system-এর নাম কী এবং এর আবির্ভাব কখন?

উত্তর Microcomputer-এর জন্য ব্যবহৃত সর্বপ্রথম Operating system হল CP/M (Control program for microprocessor), যা ১৯৭৬ সালে আবির্ভাব ঘটে।

১৮। Control program-এর কাজ কী?

উত্তর Computer-এ I/O device ও User program নির্বাহকে নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে ভুলত্রুটি ও এদের অপব্যবহার রোধ করাই Control program-এর কাজ।

১৯। Computer system-এ সাধারণত কী কী উপাদান বা Component থাকতে পারে?

উত্তর সাধারণত ৪টি উপাদান থাকে, যথা–

(i) Hardware, (ii) Operating system, (iii) Application program, (iv) User.

২০। Microsoft windows এর প্রথম Version কী ও তা কখন বের হয়?

উত্তর Microsoft windows-এর প্রথম Version 1.0 যা 1985 সালের নভেম্বর মাসে বাজারে আসে যদিও এর ঘোষণা দেয়া হয়েছিল 1983 সালের ১০ নভেম্বর।

২১। DOS (Disk operating system)-এর সর্বশেষ Version কোনটি এবং তা কত সালে বাজারে আসে?

উত্তর DOS-এর সর্বশেষ Version 6.22-যা ১৯৯৪ সালের April মাসে বাজারে আসে।

২২। Linux operating system কে কখন Develop করে?

উত্তর 1991 সালের 25 আগস্ট ২২ বছর বয়সী ফিনল্যান্ডের এক বিশ্ববিদ্যালয়ের Computer science বিভাগের ছাত্র Linus Benedict Torvalds প্রথম Linux develop করেন।

২৩। Linux-এর কিছু Distribution-এর নাম লিখ।

উত্তর Red Hat Linux, Slock ware linux, Debian Linux, Linux Mandarke, Suse Linux, Turbo Linux ইত্যাদি।

২৪। কার্নেল কী? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর Operating System এর গুরুত্বপূর্ণ অংশ হল কার্নেল। কার্নেল বিভিন্ন প্রোগ্রামসমূহকে একেকটি একেক সময়ে চলতে দেয়, অর্থাৎ Kernel প্রসেসর ব্যবস্থাপনায় প্রত্যেক application-কে সময় ভাগ করে দেয়। কার্নেল অনেকগুলো প্রোগ্রামের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে থাকে।

২৫। **বুট স্ট্যাপ বলতে কী বুঝায়?** [বাকাশিবো-২০০৫, ২০১২]

উত্তর ঃ কম্পিউটার চালু করার জন্য কিছু প্রয়োজনীয় প্রোগ্রাম লোড করার প্রক্রিয়াকেই বুট স্ট্যাপ বলা হয়।

২৬। **Post কী?** [বাকাশিবো-২০১০, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ Post-এর পূর্ণনাম হল Power On Self Test. Rom এর অবস্থানকারী প্রোগ্রাম Post, যা computer এর power switeh কে on করার পর কার্যকরী হয় এবং computer-এ সংযুক্ত বিভিন্ন device সমূহের সেটিং চেক করে দেখে।

২৭। **Command Based OS এর দুটি উদাহরণ দাও।** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর ঃ DOS, Unix ইত্যাদি।

২৮। **ডস কী?** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর ঃ DOS এর পূর্ণঅর্থ Disk Operating System। একে বর্ণভিত্তিক (Test Based) অপারেটিং সিস্টেমও বলা হয়। সাধারণত এতে কী-বোর্ডের সাহায্যে বিভিন্ন কমান্ড টাইপ করে কম্পিউটারকে নির্দেশ দেয়া হয় এবং কমান্ড অনুযায়ী কম্পিউটার কাজ করে।

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ঃ

১। **Operating system বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ঃ ১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Operating system-এর প্রয়োজনীয়তা কী?** [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত ঃ ১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **Operating system-এর উদ্দেশ্য কী?** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Operating system-এর কাজ/ফাংশন লিখ।** [বাকাশিবো-২০১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Kernel বলতে কী বুঝ? কার্নেলের কাজ কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ১.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Monitor Program কী? Monitor প্রোগ্রামের কাজ লিখ।** [বাকাশিবো-১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ১.১.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Operating system ও Monitor প্রোগ্রামের মধ্যে সম্পর্ক লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৭, ১২, ১৩]
অথবা, Operating system ও Monitor প্রোগ্রামের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ ১.১.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **রেসিডেন্ট ও ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রামের পার্থক্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.১.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **কার্নেল ও মনিটর প্রোগ্রাম কী?** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ঃ ১.১.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **চিত্রসহ Operating system-এর Component-গুলো লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.১.১.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **DOS-এর বৈশিষ্টগুলো লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.৬.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **Windows operating system-এর বৈশিষ্ট লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.৬.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **Unix-এর বৈশিষ্ট্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ১.৬.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **Linux-এর বৈশিষ্ট লিখ।** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ১.৬.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৫। **Command processor বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ১.৬.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৬। **Linux-এর ব্যবহার লিখ।**

উত্তর সংকেত ১.৬.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৭। **GUI বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ১.৭.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৮। **Application program বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ১.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৯। **DOS এবং Unix-এর মধ্যকার পার্থক্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ১.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২০। **Multiuser system বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ১.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২১। **Multitasking বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬]

উত্তর সংকেত ১.৭.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২২। **Multitasking কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তর সংকেত ১.৭.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৩। **কার্নেলের কাজ লিখ।** [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ১.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৪। **Resource manager হিসেবে O/S ব্যাখ্যা কর।** [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ১.৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৫। **বিভিন্ন O/S-এর তুলনামূলক চিত্র ব্যাখ্যা কর।**

উত্তর সংকেত ১.৬.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৬। **অপারেটিং সিস্টেমে মেমোরি ম্যানেজমেন্টের প্রয়োজনীয়তা কী?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৯]

উত্তর সংকেত ১.২.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৭। **অপারেটিং সিস্টেমের ফাংশনগুলো লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৫, ১০]

উত্তর সংকেত ১.২.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৮। **কম্পিউটার সিস্টেমের উপাদানগুলোর চিত্র অংকন কর।** [বাকাশিবো-২০১৩]

উত্তর সংকেত ১.৩.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৯। **S, Hardware এবং ব্যবহারকারীর মধ্যে সম্পর্ক দেখাও।** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ১.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। **Operating system বলতে কী বুঝ? O/S-এর উদ্দেশ্য ও কাজ লিখ।** [বাকাশিবো-০৯, ০১০]

উত্তর সংকেত ঃ ১.১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Operating system-এর বিবর্তন আলোচনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **Operating system, ব্যবহারকারীকে কীভাবে Hardware থেকে পৃথক করে, চিত্রসহ বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১০, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ১.৩.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Component সহ Computer system-এর Abstract view অঙ্কন করে ব্যাখ্যা কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৮, ১০]

উত্তর সংকেত ঃ ১.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **কার্নেল বলতে কী বুঝ? কার্নেলের কাজ বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ ১.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **মনিটর প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝ? এর কাজ বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.১.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Extended machine হিসেবে O/S-এর ভূমিকা আলোচনা কর।** [বাকাশিবো-০৯, ১১]

উত্তর সংকেত ঃ ১.৫.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **Resource Manager হিসেবে O/S-এর ভূমিকা আলোচনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **Multitasking ও Multiuser system সম্পর্কে বিস্তারিত লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ১.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **GUI বলতে কী বুঝ? GUI-এর সুবিধা আলোচনা কর। Command line থেকে GUI-এর পার্থক্য কিসে?**

উত্তর সংকেত ঃ ১.৭.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৭, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩]

অথবা, অপারেটিং সিস্টেমের গুরুত্বপূর্ণ ফাংশনগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ১০, ২০১৪ (পরি)]

অথবা, Operating system-এর Operation বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ১.২.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **Windows ও Linux operating system এর মাঝে তুলনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ১.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

পলিটেকনিকের সকল বই ডাওনলোড করতে
ভিজিটঃ
www.BDeBooks.Com/polytechnic

অধ্যায়-২

অপারেটিং সিস্টেম সম্পর্কিত শর্তাবলি ও ধারণা
(Terms & Concepts Related to Operating System)

২.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

Computer-এর বিবর্তনের ইতিহাস বহু বছরের। আজ থেকে কয়েকশত বছর পূর্বে মানুষ তার নিজের প্রয়োজনে তৈরি করেছিল Calculator। সে Calculator-এ শুধু যোগ অপারেশন করা যেত। তারপর বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি Operation করার জন্য তৈরি হয় আরও উন্নতমানের গণনাকারী Machine। সেই থেকে আজকের দিনের Computer। আজ Computer প্রাত্যহিক জীবনের সকল ক্ষেত্রেই ব্যবহার হচ্ছে। কৃষিকাজ থেকে নগর উন্নয়ন বা নগর জীবনে এমন কোন ক্ষেত্র নেই যেখানে আজ Computer ব্যবহার হচ্ছে না। Computer-এর Hardware development-এর সাথে সাথে Software-এরও ব্যাপক পরিবর্তন হয়েছে। প্রথম দিকের Computer-গুলো ছিল বেশ বড়। Input device হিসেবে ব্যবহৃত হত Card reader ও tape drive এবং output device হিসেবে ব্যবহৃত হতো Line printer, tape drive ও Punch card। কোন User ইচ্ছে করলেই সরাসরি Input output device-সমূহের সাথে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারত না।

Computer-এর Hardware এবং Software একদিনে Develop হয়নি। যুগে যুগে Electronics-এর Development-এর সাথে সাথে এর Software-এর Technique-ও পরিবর্তন হয়েছে। একদিকে যেমন Computer-এর আকার, আয়তন ও ওজন Micro-তে পরিবর্তন হয়েছে, তেমনিভাবে কমর্দক্ষতা ও কর্মক্ষেত্রও প্রসার লাভ করেছে। Calculation-এর উদ্দেশ্য নিয়ে Computer উদ্ভাবন হলেও এখন এমন কোন Sector পাওয়া যাবে না, যেখানে, Computer ব্যবহার হয় না।

Computer-এর Operating system-এর Development ও ধীরে ধীরে উন্নতির চরম শিখরে পৌঁছেছে। এটি Operating system-এর বিবর্তনে (যা Chapter-1-এ আলোচনা হয়েছে।) পরিলক্ষিত হয়। প্রথম দিকের Computer-গুলোর Input, manually করা হতো, যার জন্য Operator দরকার হতো। Input to execute এবং Execute to output পেতে হলে দক্ষ operator দ্বারা পরিচালনা করতে হতো। Programmer, punch card-এর বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী Program create করত, যেখানে Data, control information এবং program punch করে Computer-এর উপযোগী করা হতো। Programmer, Punch card (Program in the group of punch cards)-কে জমা দিত একজন Operator-এর নিকট। Operator উক্ত Programe-কে Computer দ্বারা execute করিয়ে Punch- card বা Tape drive-এর মাধ্যমে Output প্রদান করত। একটি Job (A program or application which perform a specific task) শেষ হওয়ার পর নতুন কোন Job শুরু করতে হতো। যেহেতু job-এর পর Job execute করার জন্য Operator দ্বারা Input-এর ব্যবস্থা ছিল, কাজেই সাধারণভাবে এটা ছিল ধীরগতি সম্পন্ন System। অন্যদিকে Job to job transition-এর সময় computer-কে Idle থাকতে হতো। অর্থাৎ, Automation সম্ভব ছিল না। Job load এবং unload system manually হওয়ায় Idle সময় আরও বেড়ে যায়। অপরান্তে I/O (Input / Output) device-গুলো Mechanical device হওয়ায় Speed আরও কম পাওয়া যেত। ফলে Synchronize (The rate of giving and receiving with two devices)-এ সমস্যা হতো, যা আরও সময় অপচয়ের কারণ হয়ে দাঁড়ায়। আমরা একে Uneconomically utilization বলতে পারি।

আমরা যদি Judgement করার factor গুলো, efficiency (দক্ষতা) ও Operating system এর Performance নিয়ে চিন্তা করি, তাহলে, দেখতে পাব, কোন Operating System-এর Efficiency ও Performance দুটি বিষয় দ্বারা Measure করা হয়– Throughput (operating system কর্তৃক নির্দিষ্ট সময়ে Executable মোট কাজ) এবং Turnaround time (কোন Job-এর Input হতে output পর্যন্ত প্রয়োজনীয় সময়)।

Fundamental factors-এর দিকে লক্ষ রেখেই Operating system-এর উন্নয়ন হিসাবে Batch processing system-এর সূচনা হয়। এটা কতকগুলো Job-কে একত্র করে একটি Batch তৈরি করে Computer-এ Input দেয়া হয়। ফলে better throughput পাওয়া যায়। পরবর্তিতে আরও efficient করার জন্য Multiprogrammed Batch system চালু হয়। ক্রমে ক্রমে আরও উন্নত ধরনের Operating system develop হয়।

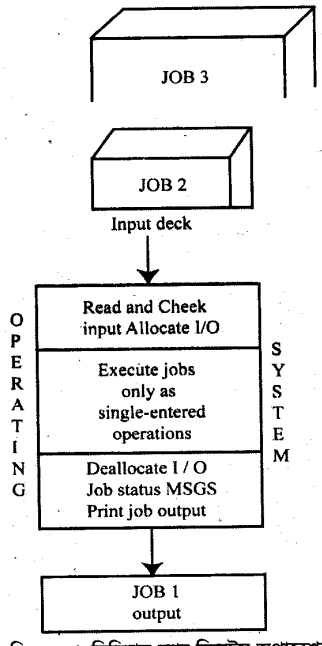
২.১ সাধারণ ব্যাচ সিস্টেম (Simple batch system/ Simple batch processing) ঃ

Batch system-এ কতকগুলো Job সংগ্রহ করা হয়। বিভিন্ন Programmer বিভিন্ন Card-এর বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী বিভিন্ন Program লিখে Operator-এর কাছে জমা দেয়ার পর Operator batch তৈরি করে। অর্থাৎ কতকগুলো Job একত্র হয়ে একটি Batch তৈরি হয়। যেহেতু Punch card-এর মাধ্যমে Program লিখিত হতো, সেহেতু একটি Program-এর জন্য এক Set card দরকার হতো, যার ভিতর Data/ information ও Control লিখিত থাকত। সে রকম কয়েক Set card-এর সমষ্টি হতো একটি Batch। এমনকি প্রত্যেক Job-এর বিষয়বস্তু সম্পূর্ণ ভিন্ন হতো। Batch Processing operating system উক্ত Batch হতে Job control language দ্বারা Program-গুলোকে Separate করে এবং প্রয়োজনীয় Compiler বা Assembler দ্বারা Execute করে সাথে সাথে Desired output তৈরি করে। উক্ত ক্ষেত্রে যেহেতু Job to Job switching computer দ্বারা হয়, কাজেই পূর্ববর্তী System অপেক্ষা সময় অপচয় কমে যায় এবং সর্বশেষে Output হিসেবে Punch card বা Line printer দ্বারা Print copy তৈরি হয়। এখানে Input থেকে output পর্যন্ত Automatic switching ঘটে বলে Throughput বৃদ্ধি পায়।

২.২ ব্যাচ প্রসেসিং-এর পদ্ধতি (Method of batch processing) ঃ

ব্যাচ প্রসেসিং পদ্ধতিতে একটির পর একটি ব্যবহারিক প্রোগ্রাম (Application program) নির্বাহ করা হয়। প্রেগ্রাম নির্বাহের সময় কম্পিউটারের সামর্থ্য ও সুযোগ-সুবিধা শুধু ঐ প্রোগ্রামটির জন্য নিয়োজিত থাকে। ব্যাচ মোডে দীর্ঘ সময় ধরে ডাটা সংগ্রহ করে পরে একসাথে প্রয়োজনীয় প্রসেসিং-এর কাজ সম্পন্ন করা হয়। স্বয়ংক্রিয়ভাবে এক জব থেকে অন্য জবে যাওয়ার উপর ভিত্তি করে এ অপারেটিং সিস্টেম নির্মিত, যা সকল অপারেটিং সিস্টেমেই দেখা যায়।

এ ব্যবস্থায় কম্পিউটার ব্যবহারকারীগণ তাদের প্রোগ্রাম ও ডাটা অনুযায়ী কার্ড পাঞ্চ করে। এ রকম বিভিন্ন জবের কার্ড একটার উপর আরেকটা সাজায় এবং এক সময় সব গৃহীত প্রোগ্রাম ও ডাটা কার্ডসমূহ প্রসেস করার জন্য কম্পিউটারে দেয়া হয়। কম্পিউটার একটার পর একটা নির্বাহ করে যায়। সব শেষে অপারেটর সকল জবের (যেভাবে ইনপুট করা হয়েছিল সেভাবে) প্রিন্টিং-এর কাজ সমাধা করে প্রযোজ্য ব্যবহারকারীগণকে ফলাফল ফেরত দেয়। উল্লেখ্য যে, এ পদ্ধতিতে জব সংগ্রহ করে প্রসেসিং করতে দেয়ার সময় এবং প্রসেসিং শেষে ফলাফল সংগ্রহের সময় অপারেটরের প্রয়োজন হয়। এ ধরনের অপারেটিং সিস্টেমকে অনেক সময় সিরিয়াল, সিকুয়েন্সীয়াল, অফ-লাইন বা স্ট্যাক জব প্রসেসিং সিস্টেমও বলা হয়। মাইক্রোকম্পিউটারে ব্যবহৃত CP/M এবং MS-DOS ব্যাচ মোড অপারেটিং সিস্টেমের উদাহরণ কম্পিউটার কার্ডে প্রোগ্রাম ও ডাটা সংগ্রহ করে ব্যাচ মোডে একসাথে নির্বাহ হওয়ার চিত্র এখানে দেখানো হল ঃ



চিত্র ঃ ২.১ সিরিয়াল ব্যাচ সিস্টেম অপারেশন

Batch processing -এ কয়েকটি Job একত্রে থাকে বলে Input, Input allocation, Execute one job, Deallocation of input, Job status change এবং Output same time-এ ঘটে। প্রত্যেক Job আলাদা আলাদা Function নিয়ে ব্যস্ত থাকে। কোন Job stack-এ Waiting, কোন Job executing এবং কোন Job finished অবস্থায় থাকে। ফলে CPU idle সময় কমে যায়, যাকে Proper resource management বলা যায়।

ফলে পূর্ববর্তী System অপেক্ষা অনেকগুণ বেশি Efficient হয়। এ System-কে Stack system, Serial /sequential processing, job mode বা off line mode operating system বলা হয়।

ব্যাচ মনিটর অ্যালগরিদম নিম্নরূপ ঃ

Step 1 : While jobs in the input queue.
Step 2 : Do begin.
Step 3 : Read program.
Step 4 : Compile program.
Step 5 : If there is no error
then execute object code
else give error message and quit.
Step 6 : If error during execution
then
gives error message.
Step 7 : End.

প্রত্যেকটি জব "Program begin" Statement এবং "Program end" Statement দ্বারা আলাদভাবে শনাক্ত করা হতো। এ Statement-গুলো দ্বারা Batch monitor এক জব থেকে অন্য জবকে আলাদা করত। এ পদ্ধতি Automatic job to job transition-এর উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়।

Microcomputer-এ ব্যবহৃত CP/M এবং MS-DOS Batch Mode operating system-এর উদারহণ।

২.৩ ব্যাচ প্রসেসিং-এর সুবিধা ও অসুবিধা (Advantages and disadvantages of batch processing) ঃ

নিম্নে Batch processing-এর সুবিধা ও অসুবিধা দেয়া হল ঃ

সুবিধা (Advantages) ঃ

১। যেহেতু Job to Job transition, automatic হয়, সেহেতু দুই Job-এর মধ্যবর্তী সময় কমে যায় এবং পূর্ববর্তী Manually system অপেক্ষা অনেক কম সময় লাগে।

২। কোন Job যখন Output -এ থাকে, তখন Computer অন্য একটি Job execute-এ ব্যস্ত থাকে আবার Input device অন্য একটি Job-এর Input নিয়ে Busy থাকে। মোটের উপরে Computer-এর Idle সময় কমে যায়।

৩। Input দেয়ার পর Operator-এর Output পর্যন্ত আর কোন কাজ থাকে না, ফলে সে সময় অন্য কাজে ব্যবহার করতে পারে।

৪। স্বল্প সময়ে Problem solve করা যায়।

৫। এতে খরচ কম হয়।

৬। Batch processing সময় Operator-এর মধ্যস্থতা করার প্রয়োজন হয় না।

৭। Salary /bill বা বিবৃতিমূলক Data processing-এ ব্যবস্থা ব্যবহার করা হয়।

অসুবিধা (Disadvantages) ঃ

১। Batch processing system-এ কিছু সময় ধরে Job সংগ্রহ করা হয় এবং Batch তৈরি করা হয়। ফলে উক্ত সময়ের মধ্যে Data হারানোর সম্ভাবনা থাকে।

২। অনেকগুলো Job একত্রে থাকে বলে Input দেয়ার পর নতুন করে Priority (Job-এর গুরুত্ব বুঝে আগে পরে execute করার ব্যবস্থা) Setup করা যায় না। ফলে গুরুত্বপূর্ণ কোন Program complete হতে সময় বেশি লাগে।

৩। Batch monitoring করার জন্য অতিরিক্ত Algorithm (Procedure of solution) দরকার হয়।

৪। যেহেতু Group আকারে Solution তৈরি হয়, কাজেই Group-এর কোন Job-এর কোন সমস্যার জন্য অন্য সকল Job-কে অপেক্ষা করতে হয়। ফলে সকলের output পেতে দেরি হয়।

৫। Group system হওয়াতে তাৎক্ষণিক Output পাওয়া যায় না।

৬। পূর্ববর্তিতা অনুযায়ী কাজ করা সম্ভব হয় না।

৭। একটি Job শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য Job শুরু করা যায় না।

২.৪ জব কন্ট্রোল ল্যাঙ্গুয়েজ (Job control language (JCL)) ঃ

যে কোন Program-কে Computer দ্বারা execute করতে হলে তার জন্য প্রয়োজনীয় Translator (Like compiler, assembler or interpreter) দরকার হয়। Translator-এর কাজ হল Source code-কে Machine code-এ রূপান্তর করা।

Batch mode operating system-এ অনেকগুলো Job stack আকারে Computer-এ প্রবেশ করানো হয়। প্রত্যেকটি Job-কে আলাদা করার জন্য, বিভিন্ন জবের জন্য সঠিক Compiler নির্দিষ্টকরণের জন্য, ত্রুটি নির্ণয় এবং সে অনুযায়ী I/O Routine যোগান বা সরবরাহ দেয়ার জন্য কিছু Instruction দরকার হয়। নির্দিষ্ট জবের Program ছাড়াও আলাদা একসেট Instruction যে ভাষায় দেয়া হয়, তাকে Job control language (JCL) বলে। এর কাজ হল একটি Job-কে আর একটি জব থেকে আলাদা করা এবং জবের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সরবরাহ করা। সাধারণত প্রত্যেকটি Program এবং ডাটার পূর্বে ও পরে JCL Statement বসানো হয়।

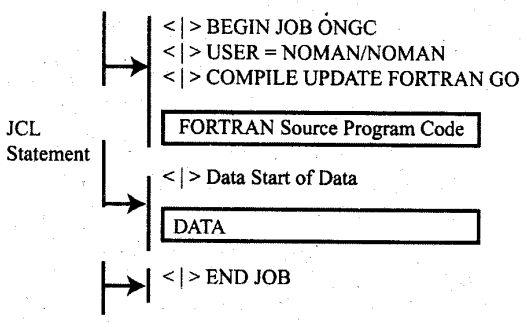
[Job Control Language is a special type of programming language used to provide instructions to the monitor with each job, instructions are included in a primitive form of Job Control Language)]

একটি Batch-এ অনেক Program থাকে। আবার বিভিন্ন Job বিভিন্ন Application-এর Solution করে এবং ব্যবহারও করে বিভিন্ন Translator. Program লেখার Function-ও ভিন্ন হয়। প্রয়োজনীয় I/O devices, Memory management-ও ভিন্ন হতে পারে। কাজেই Job to Job function change করার জন্য প্রয়োজনীয় Translator Select করার জন্য আবার I/O এবং Memory manage করার জন্য এক ধরনের অতিরিক্ত Language দরকার পড়ে, যাকে Job Control Language (JCL) বলে।

Program তৈরি করার সময় Program-এর মধ্যে কিছু JCL Control statement বা JCL Instruction set ব্যবহার করতে হয়, যার দ্বারা উক্ত Program-এর জন্য প্রয়োজনীয় Hardware এবং Software select করা হয়। সকল Identity, requirements ও data, অপারেটিং সিস্টেমকে নির্দেশ দিবে।

Example : Job বা Program processing -এর সময় JCL statement, system-কে Name of Job, Name of user, Account number, Needed I/O, Needed compiler/ Assembler/ Interpreter etc. উল্লেখ করে দিতে হয়। সাধারণত বিভিন্ন Computer-এ JCL statement বিভিন্ন হয়।

নিম্নে Burroughs-6700 কম্পিউটারে একটি সরল FORTRAN প্রোগ্রাম চালনার নিমিত্তে Job Control Language (JCL) Statement দেখানো হল ঃ

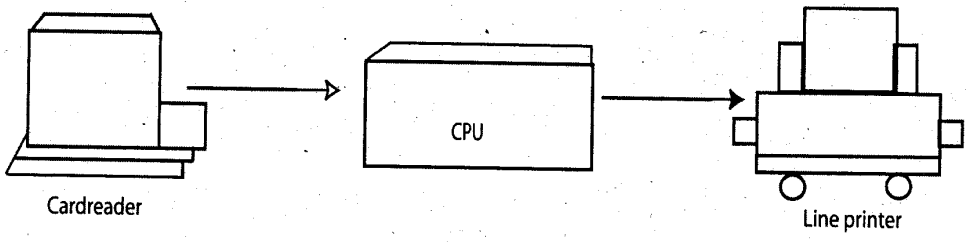


উপরোল্লিখিত Work Flow Language (WFL)-এ লেখা JCL Statement-সমূহ Burroughs-6700 Computer system-এ ব্যবহৃত হয়। Job-এর শুরুতে "BEGIN JOB" Statement-এর অর্থ হল নতুন Job-এর শুরু বুঝায়। এখানে Job-এর নাম হল ONGC। WFL Statement-এর ২য় লাইনে User-এর নাম ও Password বুঝায়। User নাম ও Password valid হলে ৩য় লাইনে যাওয়া যায়। ৩য় Line-এ Compile করা বুঝায়। প্রত্যেক Language-এর আলাদা আলাদা Compiler থাকে। উক্ত Code, Fortran language-এ লেখা। সুতরাং Fortran Compiler প্রয়োজন হবে। "GO" Statement দ্বারা Update নামের File টি নির্বাহ হবে। Object code তৈরি হওয়ার পর পরই O/S স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রোগ্রাম নির্বাহ শুরু করবে। কিন্তু Compilation -এ কোন Error থাকলে Object code তৈরি হবে না এবং Program নির্বাহও হবে না। End Job দ্বারা কাজ শেষ বুঝানো হচ্ছে।

২.৫ স্পুলিং প্রসেস (Process of spooling) ঃ

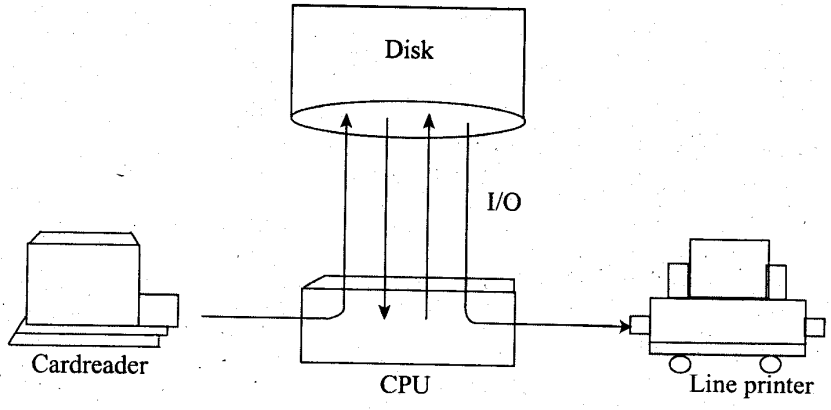
Simultaneous peripheral output line-এর সংক্ষিপ্ত রূপ হল Spooling। Spooling হল এক ধরনের process, যার সাহায্যে Batch mode operating system-এর গতি আরও বৃদ্ধি করা যায়। তাছাড়া এ পদ্ধতিতে CPU-এর সাথে I/O device ও Storage Device-এর গতির Synchronization করে। সম্পূর্ণ Process-কে দ্রুত গতিসম্পন্ন করা হয়। ফলে CPU-এর Idle সময় কমে যায়। Spooling -এর উদ্দেশ্য হল Program এবং Data-সমূহকে দ্রুত গতিসম্পন্ন করা ও CPU-এর ব্যবহারের জন্য I/O মাধ্যমকে প্রস্তুত রাখা। Card reader, printer ইত্যাদির গতি CPU হতে অনেক কম। দ্রুত গতিসম্পন্ন Card reader মিনিটে ৮০ কলামের ১৫০০ কার্ড পড়তে পারে। অর্থাৎ, প্রতি সেকেন্ডে মোট $(১৫০০ \times ৮০ \times \frac{১}{৬০} = ২০০০$ বাইট পড়তে পারে। তাহলে গতি হল ২০০০ বাইট/ সেকেন্ড। পক্ষান্তরে Tape বা Disk-এর গতি হল ১০০০০০ বাইট/ সে.। তাহলে tape বা Disk-এর সাথে Card reader-এর গতির অসামঞ্জস্যতা এবং CPU-এর সাথে উভয়ের যে পার্থক্য রয়েছে, তা অপরিবর্তিত রেখে কাজের গতি বৃদ্ধিই হল Spooling-এর প্রধান কাজ, যেখানে মাঝারি ধরনের Computer -এর গতি ৩×১০^{৬} বাইট/ সে.।

Computer যে হারে (Rate) data process করবে ও Delivery দিবে, I/O devices সে Rate -এ গ্রহণ করতে বা Delivery দিতে পারবে না।



চিত্র ঃ ২.২ non-spooling

Card reader হতে Memory-তে Data transfer rate এবং Memory হতে Printer-এ Data transfer rate নির্ভর করছে যথাক্রমে দুটি System-এর Synchronization-এর উপর। অর্থাৎ, Card reader যে হারে দিবে, Memory সেই হারে গ্রহণ করতে হবে। অন্যদিকে, Memory যে হারে দিবে, Printer সে হারে গ্রহণ করতে হবে। Sender ও receiver -এর Speed সমান করতে হবে। তাহলে বুঝা যাচ্ছে, Lower speedy device-এর জন্য Higher speedy device -কে Idle থাকতে হবে।



চিত্র ঃ ২.৩ Spooling

অনুশীলনী-২

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **Job কী**

উত্তর ঃ Job হল অনেকগুলো Instruction-এর Set, যা একটি Serial system-এ একটি নির্দিষ্ট সময়ে নির্বাহ হয়। (Job means a set of instructions which execute at a time in a serial system.)

২। **Batch কী?**

উত্তর ঃ কতকগুলো job একত্রে একটি batch তৈরি করে, যা Batch processing দ্বারা execute করে।

৩। **Synchronize কী?**

উত্তর ঃ যখন দুটি system-এর মাধ্যমে Data transfer করা হয়, তখন তাদের গতির সামঞ্জস্য করাকে Synchronization বলে।

৪। **Throughput কী?**

উত্তর ঃ Operating system দ্বারা নির্দিষ্ট সময়ে মোট কাজের পরিমাণ।

৫। **Turnaround time কী?** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর ঃ Submit job-এর সময় হতে Output পর্যন্ত সময়কে Turnaround time বলে।

৬। **JCL কী?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৭, ০৮, ১০, ১১, ১২, ১৩]

উত্তর ঃ JCL হচ্ছে Job Control Language, যা দ্বারা Batch system-এ একটি Program হতে অন্য Program -কে পৃথক করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

অথবা, Batch processing system-এ এক প্রোগ্রাম থেকে অন্য প্রোগামে transit করার ক্ষেত্রে বা নতুন device ব্যবহারের ক্ষেত্রে Operating system-এর জন্য কিছু নিয়ন্ত্রণকারী তথ্যের প্রয়োজন হয়। এসব নিয়ন্ত্রণকারী নির্দেশকে JCL বা Job Control Language বলে। প্রত্যেক program ও data, আগে ও পরে JCL নির্দেশ বসানো হয়।

৭। **Spooling কী?** [বাকাশিবো-২০০৬, ০৭, ০৮, ১০]

উত্তর ঃ বিভিন্ন Peripheral device-এর মধ্যে Data transmission-এর ক্ষেত্রে গতির যে অসামঞ্জস্যতা দেখা দেয়, তা দূর করে CPU-এর অলস সময়কে কমিয়ে প্রসেসিং-এর গতি বৃদ্ধি করার পদ্ধতিকে বলা হয় Spooling ।

৮। **JCL Computer কে কী কী তথ্য প্রদান করে?** [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ Name of Job (জবের নাম)

- Name of user, Name of account no. (ব্যবহারকারীর নাম ও হিসাব নং)
- Select I/O device. (ব্যবহৃত I/O device)
- Select Assembler or compiler. (ব্যবহার্য (Compiler ও Assembler)

৯। **ব্যাচ প্রসেসিং-এর রিসোর্স দু'টি কী কী?**

উত্তর ঃ (i) Main memory. (ii) CPU.

১০। **ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০০৩]

উত্তর ঃ Batch System এর কতকগুলো Job সংগ্রহ করা হয়। বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে ব্যাচ তৈরি হয়। Batch Processing Operating System উক্ত ব্যাচ হতে JCL দ্বারা Program-গুলোকে Separate করে এবং প্রয়োজনীয় Compiler বা Assembler দ্বারা Execute করে সাথে সাথে Desired output তৈরি করে।

১১। **স্পুলিং এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।** [বাকাশিবো-২০১০, ২০১২]

উত্তর ঃ বিভিন্ন Peripheral device এর মধ্যে Data transmission এর ক্ষেত্রে গতির যে অসামঞ্জস্যতা দেখা দেয়, তা দূর করে CPU এর অলস সময়কে কমিয়ে প্রসেসিং এর গতি বৃদ্ধি করার জন্য স্পুলিং ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ২.২ Data transfer করছে Spooling ব্যতীত, কাজেই Card reader হতে Memory-তে Data transfer rate এবং Memory হতে Printer-এ Data transfer rate নির্ভর করছে যথাক্রমে দুটি System -এর Synchronization-এর উপর। অর্থাৎ, Card reader যে হারে Data deliver করবে, Memory same rate-এ Data receive করতে হবে। অন্যদিকে, Memory যে Rate-এ Data, Printer-কে Delivery দিবে, Printer সে Rate-এ Receive করে Print করতে হবে। যদি Sender ও receiver-এর Speed difference হয়, তাহলে High speeder passing করবে Idle সময় আর Low speeder busy থাকবে। তার মানে হচ্ছে একে অন্যের জন্য idle থাকতে হবে।

চিত্র ঃ ২.৩ Data transfer করছে Spooling-এর মাধ্যমে, যেখানে Card reader-এর data, disk or tape-এ সংগ্রহ করে তা Memory-তে Spooling data transfer হচ্ছে। অন্যদিকে, Memory হতে Output (Printer)-এ Data transfer-এর সময় পুনরায় Tape or disk-এ সংগ্রহ করে Spooled-এর মাধ্যমে Printer-এ data transfer হচ্ছে।

এখানে লক্ষণীয় যে, Card reader অপেক্ষা disk বা tape-এর গতি অনেক বেশি এবং printer অপেক্ষা tape বা disk-এর গতিও অনেক বেশি। অর্থাৎ Speed increase করার জন্য Media হিসেবে Tape or disk ব্যবহার করা হচ্ছে, যা হচ্ছে Spooling -এর উদ্দেশ্য।

Program বা data-সমূহকে সরাসরি Main memory-তে না পাঠিয়ে Disk বা Tape-এর মাধ্যমে Process করার জন্য Computer-এ পাঠানো হয়। আবার Processing result main memory হতে সরাসরি Printer-এ না পাঠিয়ে Disk বা Tape-এর মাধ্যমে পাঠানো হয়। Input data বা output result-কে tape বা disk-এ সংরক্ষণ করাকেই Spooling বলে। Disk বা tape এখানে Buffer হিসেবে ব্যবহার করা হয়। Spooling process সম্পূর্ণভাবে ব্যবহারকারীর নিকট অদৃশ্য থেকে যায়। কাজেই এটিকে আপাত Complex মনে হলেও User -এর নিকট Very simple.

[Note : Hardware- Mechanical I/O devices Much slower than CPU. Read 17 cards/s VS. execute 1000s instructions / sec.]

Spooling-এর প্রয়োজনীয়তা (Necessity of spooling) ঃ

CPU এবং Main memory অত্যন্ত বেশি গতিসম্পন্ন এবং ব্যয়বহুল। অন্যদিকে, I/O device যেমন– Keyboard, printer ইত্যাদি হল ধীর গতিসম্পন্ন device। ফলে নিম্নগতির device হতে ডাটা Main memory-তে সরাসরি জমা করে নির্বাহ করার ক্ষেত্রে CPU-কে অধিক সময় ধরে অপেক্ষা করতে হয়। এতে CPU-এর Idle সময় বৃদ্ধি পায়। অপরদিকে, নিম্নগতির Device থেকে Data-কে Magnetic disk বা Tape-এ জমা করে সেখান থেকে Main memory-তে নিয়ে নির্বাহ এবং একইভাবে ফলাফল Output-এ প্রদানের ক্ষেত্রে দেখা যায়, যে গতিতে Disk বা Tape থেকে ডাটাকে Main memory-তে জমা করা হয়, প্রায় একই গতিতে CPU মেইন মেমোরি থেকে ডাটা ও প্রোগ্রাম নিয়ে নির্বাহ করে এবং disk বা tape-এর মাধ্যমে Output-এ ফলাফল প্রদান করে। ফলে CPU-এর Idle সময় কমে যায়। অর্থাৎ এর ফলে Computer-এর Performance অনেকটা বৃদ্ধি পায়।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **কেন Batch processing করা হয়?**

উত্তর ঃ কতকগুলো Job-কে একত্রে একটি Batch আকারে Input দিয়ে Automatic switching system-এর মাধ্যমে System-কে Efficient করা হয়। এটি Job to Job transition manual -এর পরিবর্তে Automatic হয় এবং Input দেয়ার পরে Operator -এর আর কোন কাজ থাকে না বলে Operator অন্য কাজ করতে পারে।

২। **Batch processing system -এর সুবিধা-অসুবিধাগুলি লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৫, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ২.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **JCL-এর উদ্দেশ্য ও ব্যবহার লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ০৯, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ২.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **স্পুলিং কী এবং কেন দরকার?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ২.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Operating system-এর কর্মদক্ষতা নির্ধারণের বিবেচ্য বিষয়সমূহ কী কী?** [বাকাশিবো-১০]

উত্তর সংকেত ঃ ২.০ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। **Batch processing system বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৮, ০৯, ১০, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

অথবা, Batch processing system চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ২.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Batch processing system-এর গুরুত্ব লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ২.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **JCL কী? কেন ব্যবহার করা হয়, বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ২.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Spooling-এর গুরুত্ব লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৭, ০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ২.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Spooling system বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৫, ১৩১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ২.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **JCL-এর ব্যবহার লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ২.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৩

প্রসেস ম্যানেজমেন্ট
(Process Management)

৩.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

বর্তমান সময়ে যে সকল আধুনিক Computer পাওয়া যাচ্ছে, তা কিছু বছর আগেও ছিল না। আগের সময়কার Computer-সমূহ কেবলমাত্র একটি Program-কেই Execute (নির্বাহ) করতে পারত। একটিমাত্র Program-ই Computer system-কে control করত এবং system-এর যাবতীয় resource-সমূহকে access করত। program নির্বাহের ক্ষেত্রে process একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। একটি Computer-এ অনেক ধরনের Process execute হয়ে থাকে। Multiprogramming operating system-এর মূলে রয়েছে Process management এবং CPU Scheduling। একটি CPU বিভিন্ন Process-এর মধ্যে Switching techinque ব্যবহার করে computer-কে আরও বেশি productive করে থাকে। process-কে মূলত ২ ভাগে ভাগ করা যায় ঃ

(i) User process,

(ii) Operating system process.

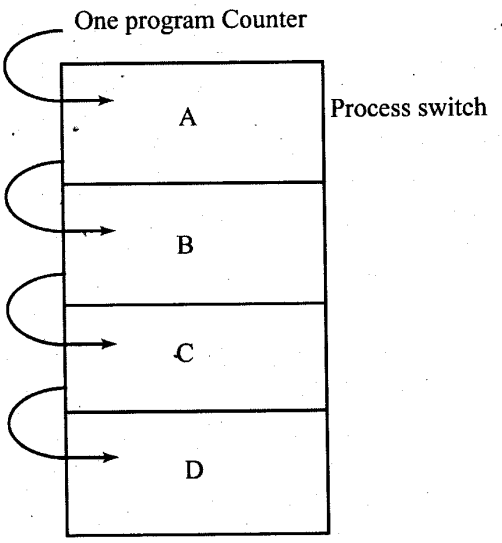
Operating system-এর একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হল process-গুলোকে manage করা। এ অধ্যায়ে Process management-এর বিভিন্ন বিষয়াবলি, যেমন– Process scheduling, process communication, process control block (PCB), Process creating এবং Process termination নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। অধ্যায়ের শেষের দিকে CPU scheduling-এর কিছু algorithm ও গাণিতিক সমস্যা এবং তাদের সমাধান নিয়েও আলোচনা করা হয়েছে।

৩.১ প্রসেস (Process) ঃ

নির্বাহরত কোন program-কেই process বলা হয় (A process is an instance of a program in execution)। একটি process সাধারণত Program counter-এর Current value register এবং variable -এর সমন্বয়ে গঠিত। প্রত্যেক process-এর নিজস্ব Virtual CPU থাকে, process-সমূহের মধ্যে switching-এর কাজ করে থাকে CPU । যে Program-গুলো execute হচ্ছে, সেগুলোই হচ্ছে process-এর Components. সহজভাবে বললে বলা যায়, নির্বাহরত কোন Program-কেই Process বলা হয়, যা Program center-এর Current value, register এবং variable-এর সমন্বয়ে গঠিত হয়। process -কে আরও বিভিন্নভাবে define করা যেতে পারে, যেমন–

- A process is a program in execution.
- A process ia s unit of work.
- A process is an instance of a computer program that is being sequentially executed.
- A process is a program that is running on a computer.
- A process is an entity that can be assigned to and executed on a processor.
- A process is an executing program including the current value of the program counter, registers and variables.

নিম্নে Process নির্বাহের চিত্র দেয়া হল ঃ

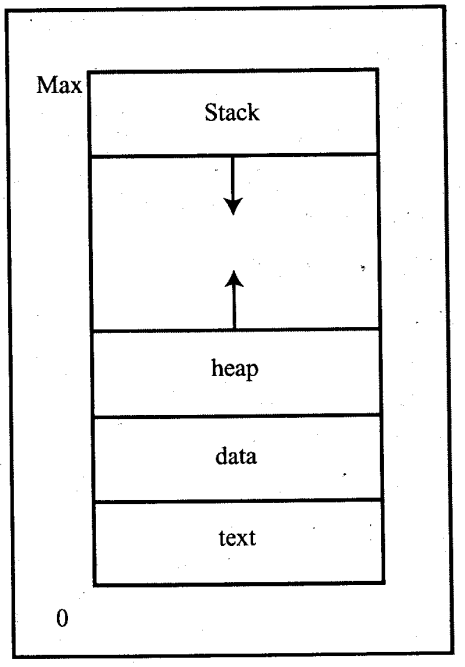


চিত্র ঃ ৩.১ চারটি প্রসেসের Multiprogramming পদ্ধতিতে Execution

একটি Process-এর মধ্যে নিম্নলিখিত Information থাকে।

- Program Counter
- Stack
- Data section

নিম্নের চিত্রের সাহায্যে Memory-তে Process দেখানো হল ঃ



চিত্র ঃ ৩.২ Process in memory

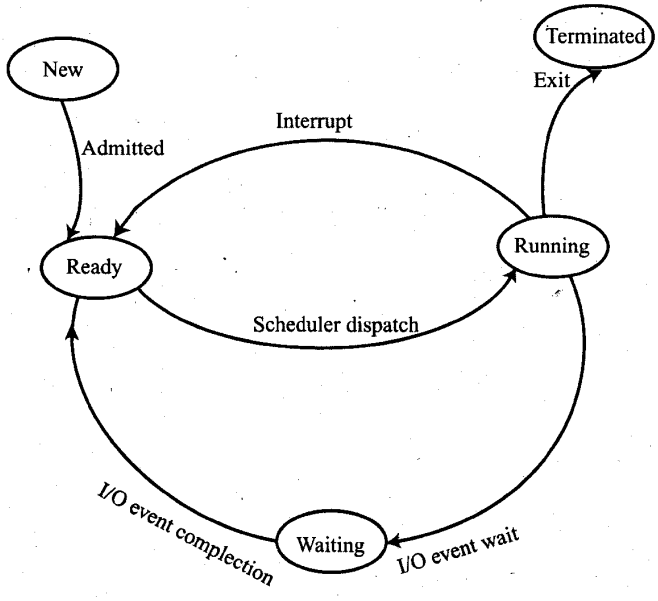
৩.২ প্রসেসের অবস্থাসমূহ (States of process) ঃ

Program নির্বাহের সাথে সাথে process তার state পরিবর্তন করে থাকে। কোন process-এর state দ্বারা তার current activity বুঝায়। Process execution হল CPU এবং I/O Bursts-এর একটি Alternating sequence, যা CPU burst-এর সাথে শুরু এবং শেষ হয়ে থাকে। সুতরাং, প্রত্যেক process-ই new, ready, running, blocked or halted-এর যে কোন একটি state-এ থাকতে হয়। Ready process হল এমন একটি process, যেটি CPU পাওয়ার জন্য waiting করছে। যে process টি CPU Allocate করে আছে, সেটিকে Running process বলা হয়। কিছু process আছে, যা আবার blocked হয়ে থাকে।

কিছু System-এ Suspended state নামে একটি state যোগ করে থাকে। কোন process তখনই suspended করা হয়।

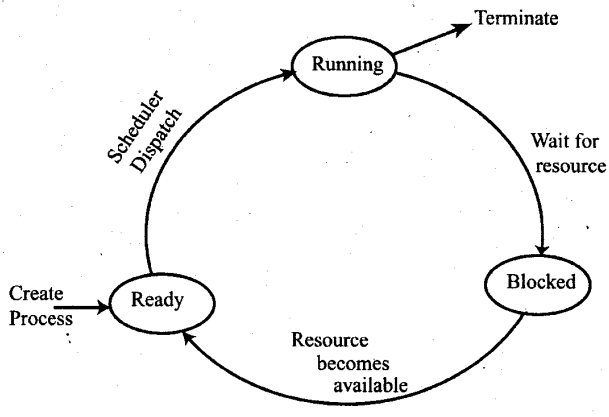
যখন O/S লক্ষ করে system-এ অনেক process রয়েছে, তখন system-এর load কমানোর জন্য process suspended করা হয়। কোন process-এ সাধারণত নিম্নলিখিত ৫টি state থাকে –

(i) New, (ii) Running, (iii) Waiting, (iv) Ready, (v) Terminated



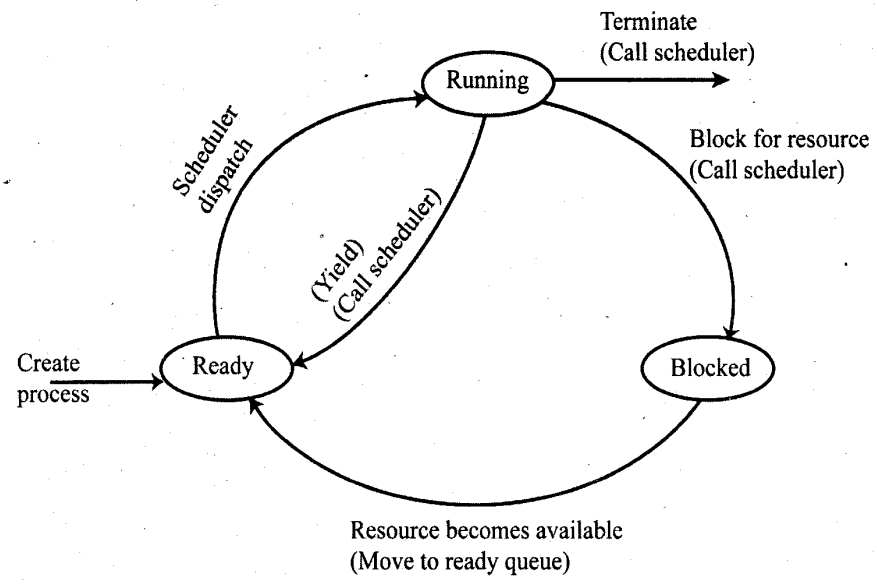
চিত্র ঃ ৩.৩ Process state diagram.

Process state diagram (primitives) নিম্নভাবেও দেখান যায় ঃ



চিত্র ঃ ৩.৪ Process state for primitives processes.

Non-pre-emptive scheduling-এর জন্য Process state transition নিম্নে দেয়া হল ঃ



চিত্র ঃ ৩.৫ Process state diagram (Non-preemptive scheduling.

➢ **New :** এ state-এ process-কে create করা হয় (The process is being created)।

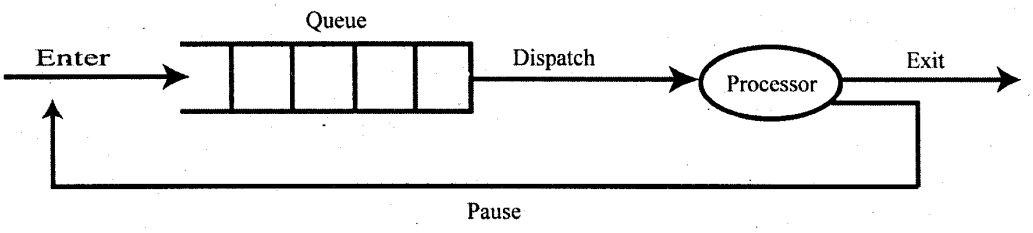
➢ **Running :** যখন কোন process-এর instruction-সমূহ processor কর্তৃক sequence অনুসারে সম্পাদন করবে (Instructions are being executed)।

➢ **Waiting :** এ state-এ process কিছু event সংঘটিত করার জন্য অপেক্ষা করে (The process is waiting for some event to occur)।

➢ **Ready :** যখন Process running state-এ যাওয়ার জন্য সমস্ত শর্তপূরণ করেছে এবং processor-এর জন্য অপেক্ষা করছে। যখনই কোন Process blocked বা Ready অবস্থায় যায়, তখন সেই process-কে সাময়িকভাবে থামানো বা ঝোলান বা Suspended process বলে (The process is waiting to be assigned to a processor)।

➢ **Terminated :** Process-এ State-এ তার execution শেষ করে (The process has finished execution)।

নিম্নে চিত্রের সাহায্যে Two state process model দেখানো হল ঃ



চিত্র ঃ ৩.৬ Two state process model (Queuing diagram)

৩.২.১ প্রসেসর ম্যানেজমেন্টের ধাপসমূহ (Steps of the processor management) ঃ

সাধারণত প্রসেসের (process) চেয়ে প্রসেসর (Processor/CPU) কম হয়। Processor হল একটি Hardware device, যা instruction-সমূহকে পর্যায়ক্রমে সম্পাদন বা execution করার সামর্থ্য বা যোগ্যতা রাখে। একটি processor একটি একক process বা Shared process বা Multiple process-কে execute করতে পারে। এক্ষেত্রে দুই বা ততোধিক process-কে একটি processor কর্তৃক একসঙ্গে সম্পাদন করাকে multiprogramming বলা হয়। আবার দুই বা ততোধিক process-কে multiple (বহু) processor কর্তৃক একসঙ্গে সম্পাদন করাকে Mutiprocessing বলা হয়। Processor management-এর মূল উদ্দেশ্য হল overhead খরচ সর্বনিম্ন করার জন্য প্রত্যেক process-কে processor-এর সময় অংশের (Time slice) ভিত্তিতে বরাদ্দ করা। এক্ষেত্রে বহুবিধ প্রসেসর (Multiprocessor) ও Memory management-এর সর্বোত্তম ব্যবহারের মাধ্যমে Throughput বৃদ্ধি করা যায়। জটিল সমস্যা সমাধানের নিমিত্তে Subroutine-কে Share করা, অসামঞ্জস্যপূর্ণ (Asyncnronous) কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করা সহ বিভিন্ন ধরনের interrupt-কে নিয়ন্ত্রণ করাই Processor management-এর উদ্দেশ্য। তাছাড়া কোন প্রসেসের পর, কোন প্রসেস চালু হবে বা exeucute হবে, তার একটি তালিকা থাকে, তাকে Ready list বলে। এ কাজটিও Processor management-এর মাধ্যমে হয়ে থাকে।

উপরের আলোচনা হতে Processor management-এর মূল উদ্দেশ্য (Objective) বা Processor management-এর সমস্যা (Problem)-গুলোকে নিম্নলিখিতভাবে বর্ণনা করা যায়।

(i) প্রত্যেক process-এর অবস্থা (status) সংরক্ষণ করা।

(ii) প্রস্তুত তালিকা (Ready list) থেকে চালু (run) হওয়ার জন্য process নির্বাচন (selection) করা।

(iii) Inter process-এর যোগাযোগ (Communication) Co-ordinate করা (Enter) বা Process-সমূহের মধ্যে সমন্বয় বিধান করা।

(iv) বরাদ্দকৃত সময় শেষে Running process-কে সাময়িকভাবে স্থগিত রাখা।

Operating system-এর যে component উল্লিখিত কাজগুলো সম্পন্ন করে, তাকে Traffic controller বলে। Traffic controller-এর যে অংশ process-সমূহকে Ready list থেকে run করার জন্য নির্বাচন করে, তাকে Scheduler বলে। Traffic controller-এ নিম্নলিখিত অংশগুলো থাকে–

1. Process পরিবর্তনের অবস্থা পর্যবেক্ষণের কৌশল বা Technique বা Mechanism।
2. একে সাহায্য করার জন্য একটি scheduler বা processor বা process-এর জন্য allocate করে।

৩.৩ প্রসেস ও প্রোগ্রামের মধ্যে পার্থক্য (Difference between process and program) ঃ

প্রসেস (Process) ঃ মৌলিকভাবে নির্বাহরত কোন program-ই হচ্ছে process। (A process is a program in execution)। প্রোগ্রাম কাউন্টারের বর্তমান মান (Current value), register এবং variable-এর সমন্বয়ে process গঠিত। এছাড়াও process-এর মধ্যে Process stack, temporary data, যেমন– Subroutine parameters, return address, অস্থায়ী চলক (Temporary variable) ও সর্বজনীন চলক (Global variable) ইত্যাদি বিদ্যমান। প্রোগ্রামের মাধ্যমে দু'টি Process-কে Associate করা যায়। Process একটি Active entity.

প্রোগ্রাম (Program) ঃ সাধারণত প্রসেসিং পদ্ধতিতে একটি ব্যবহারকারীর (User) প্রোগ্রাম নির্বাহ হয়, কিন্তু একটি Program কখনোই একটি Process নয়। মূলত Disk-এ সংরক্ষিত File ও তার উপাদান (Content) নিয়ে program গঠিত। একটি Program-এর নির্বাহের কাজ শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য Program সম্পন্ন হয় না। Program একটি Passive entity.

নিম্নে ছক আকারে Process ও Program-এর মধ্যে পার্থক্য দেয়া হল ঃ

প্রসেস (Prcess)	প্রোগ্রাম (Program)
১। মৌলিকভাবে নির্বাহরত (executable) কোন প্রোগ্রামই হচ্ছে প্রসেস।	১। কতকগুলো data এবং নির্দেশের সমন্বয় হচ্ছে প্রোগ্রাম।
২। Process একটি Active entity.	২। Program একটি Passive entity.
৩। প্রসেস কতকগুলো state মেনে চলে।	৩। প্রোগ্রাম শুধুমাত্র user-এর নির্দেশ মেনে চলে।
৪। Program counter-এর Current value, Register এবং variable-এর সমন্বয়ে process গঠিত হয়।	৪। Disk-এ সংরক্ষিত file এবং তার উপাদান নিয়ে program গঠিত হয়।
৫। প্রোগ্রামের মাধ্যমে দু'টি Process-কে associate করা যায়। CPU-এর মাধ্যমে process-সমূহের মধ্যে switching করা যায়।	৫। একটি program নির্বাহের কাজ শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য program সম্পন্ন হয় না।
৬। প্রসেস একটি চলমান কার্য।	৬। Disk-এ সংরক্ষিত থাকে program, এটি চলমান কার্য নয়।

৩.৪ প্রসেস কন্ট্রোল ব্লক-এর তথ্যাদি (Information of process control block) ঃ

Process control block (PCB) হল একটি Data structure, যাতে process বিষয়ক বিভিন্ন তথ্যাদি জমা থাকে এবং এটি Operating system কর্তৃক তৈরি এবং পরিচালিত হয়। প্রতিটি process-ই Operating system-এর নিকট Process control block (PCB) হিসেবে উপস্থাপিত হয়ে থাকে। একটি নির্দিষ্ট process বিষয়ে যে যে information-গুলো প্রয়োজন, Operating system সে সকল information-গুলোকে একটি Data structure-এ সাজিয়ে রাখে। সে Data structure ি Process Control Block (PCB) বা Process descriptor। যখন কোন process তৈরি (create) করা হয় অর্থাৎ initialize বা installed করা হয়, তখন Operating system নিজেই ঐ process-এর জন্য Process Control Block (PCB) তৈরি করে এবং process এর পুরো Life time ধরে বিভিন্ন Run time information প্রদান করে থাকে। যখন কোন process-এর নির্বাহ শেষ (terminate) হয়, তখন PCB টি release হয় এবং নতুন process-এর জন্য নতুন PCB তৈরি হয়।

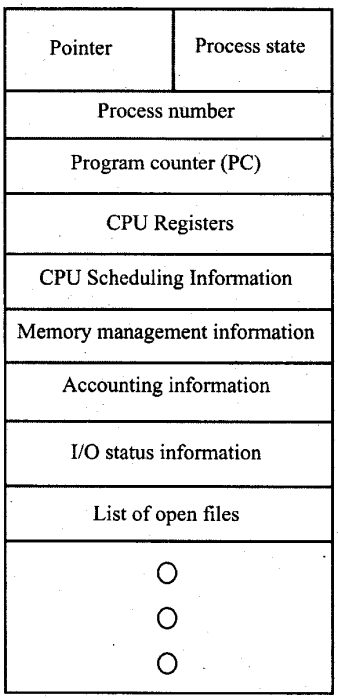
Operating system-এ প্রত্যেক process-কে Process control block দ্বারা উপস্থাপন করা হয়। PCB-কে Tack control block (TCB) বা Job control block (JCB) ইত্যাদিও বলা হয়। একটি PCB-এর মধ্যে যে সকল information সংরক্ষিত থাকে, চিত্রসহ তার বর্ণনা দেয়া হল ঃ

১। প্রসেস আইডি (Process ID) ঃ প্রত্যেক প্রসেসের একটি Unique number বা Process ID বা Process number থাকে।

২। প্রসেস স্টেট (Process state) ঃ একটি Process-new, ready, running, waiting এবং Terminated (halted) ইত্যাদি অবস্থায় থাকতে পারে।

৩। প্রোগ্রাম কাউন্টার (Program counter) ঃ প্রোগ্রাম কাউন্টার কোন process দ্বারা পরবর্তীতে নির্বাহ হবে, এমন instruction-এর address সূচিত করে।

৪। সি.পি.ইউ রেজিস্টার (CPU Register) ঃ Computer-এর Architecture-এর উপর ভিত্তি করে register বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। তবে CPU Register-এ Accumulator, Index Register, Stack pointer, General purpose Register এবং Condition code information থাকে।



চিত্র ঃ ৩.৭ Process control block (PCB)

৫। সি.পি.ইউ সিডিউলিং ইনফরমেশন (CPU Scheduling infromation) ঃ CPU Scheduling information-এর মধ্যে Process priority, Scheduling queues-এর Pointer ও অন্যান্য Scheduling parameter অন্তর্ভুক্ত।

৬। মেমোরি ম্যানেজমেন্ট ইনফরমেশন (Memory management information) ঃ এর মধ্যে Base register ও Limit register-এর মান (Value), page table ও Segment table অন্তর্ভুক্ত।

৭। অ্যাকাউন্ট ইনফরমেশন (Account information) ঃ এর মধ্যে CPU time, Real time-এর পরিমাণ, Time limit, Accounts number, Job number বা Process number ইত্যাদি বিষয়ের তথ্যাদি থাকে।

৮। আই/ও স্ট্যাটাস ইনফরমেশন (I/O status information) ঃ প্রসেসের জন্য বরাদ্দকৃত ডিভাইস (Allocated device)-সমূহের তালিকা, Open file-এর তালিকা ইত্যাদি তথ্যাদি I/O Status information-এর মধ্যে থাকে।

Process control block (PCB) সাধারণত information-এর repository হিসেবে কাজ করে এবং Process to process-এ PCB-এর information-এর তারতম্য হতে পারে।

৩.৫ সিডিউলার এবং ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি (Function of scheduler and traffic controller) ঃ

নিম্নে Scheduler এবং Traffic controller-এর কার্যাবলি আলোচনা করা হল ঃ

৩.৫.১ সিডিউলার (Scheduler) ঃ

যখন একাধিক process রানিং (running) অবস্থায় যাওয়ার জন্য অর্থাৎ নির্বাহের জন্য প্রস্তুত থাকে, তখন Operating system নিজেই সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে কোন Process টি প্রথমে নির্বাহ হবে। Operating system-এর যে অংশ এ সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে, তাকে বলা হয় সিডিউলার (scheduler)। প্রসেসরের সময়কে সুষ্ঠু ও অধিক কার্যকরভাবে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে প্রস্তুত অবস্থায় থাকা Process-গুলোর মধ্যে সুষম বণ্টনের জন্য Scheduler-এর প্রয়োজন।

সিডিউলের কার্যাবলি (Function of scheduler) ঃ Scheduler দু'টি কার্য সম্পন্ন করে –

(i) একটি Running process শেষ হওয়ার পরবর্তীতে Ready process হতে কোনটি চালু (run) হবে, তা নির্ধারণ করে,

(ii) প্রসেসের Time slice নির্ধারণ করে অর্থাৎ একটি process-এর জন্য সর্বোচ্চ কতক্ষণ সময় প্রসেসর ব্যয় করবে, তা নির্ধারণ করে।

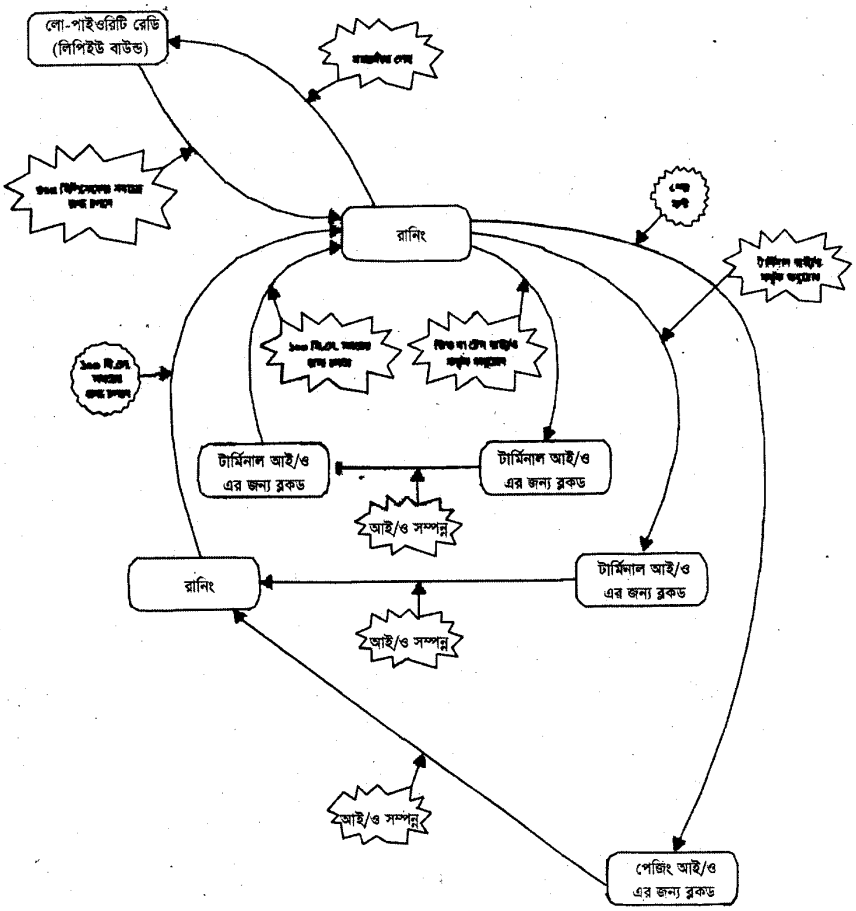
একটি proces-এর জন্য নির্ধারিত Time slice শেষ হলে Time interrupt ঘটে এবং প্রসেস রানিং অবস্থা থেকে প্রত্যাবর্তন করে (Reverts) বা পশ্চাত্য দিকে ঘুরে অস্থায়ীভাবে Ready state-এ চলে যায়। যখনই একটি রানিং প্রসেস suspend হয় (blocked বা ready যে কোন অবস্থায় থাকে), তখন Ready list থেকে অন্য একটি process উত্তোলন করে Running status-এ আনা হয়, যা মুক্ত প্রসেসর (Free processor) ব্যবহার করে।

সিডিউলিং মেকানিজম (Scheduling mechanism) দু'টি উপায়ে সম্পন্ন করা হয়। উভয় ক্ষেত্রে Ready list সংশ্লিষ্ট থাকে।

(i) প্রথম উপায় ঃ যখনই processor মুক্ত (free) হবে, তখনই Ready list হতে প্রথম process-কে running অবস্থায় স্থাপন করবে।

(ii) দ্বিতীয় উপায় ঃ যখনই process মুক্ত (free) হবে, তখনই Ready list হতে এলোমেলোভাবে (random) স্থাপন করবে অর্থাৎ scheduler ইচ্ছামত Ready list হতে process-কে running অবস্থায় স্থাপন করবে। scheduling কৌশল ও সিস্টেমের উদ্দেশ্যের ভিত্তিতে দু'টি scheduling মেকানিজমের যে কোন একটি ব্যবহার করা যেতে পারে। যখন একের অধিক প্রসেস Ready list-এ থাকবে, তখন scheduler-কেই Scheduling policy ব্যবহার করে কোন process-কে running করতে হবে, তা নির্ধারণ করতে হবে। প্রসেসের বিভিন্ন priority লেভেলের উপর ভিত্তি করে এ কাজ করা যায়।

নিচের চিত্রে State transition diagram-এর মাধ্যমে Scheduling policy বা Scheduling status দেখানো হল।



চিত্র ঃ ৩.৮ প্রসেসের Scheduling state transition diagram

Scheduling policy ও Scheduling priority নিম্নলিখিত বিষয় (Factor)-এর উপর নির্ভরশীল –

(a) Bought, (b) Required, (c) Deserved

(a) Bought : ব্যবহারকারী উচ্চহার প্রদান করে উচ্চ priority ক্রয় করে।

(b) Required : ব্যবহারকারীর গুরুত্ব অনুযায়ী priority-এর আদেশ প্রদান করে।

(c) Deserved : ছোট জবের (job) জন্য স্বয়ংক্রিয়ভাবে উচ্চ priority ব্যবহার করে। অন্যভাবে, সুষম লোড ব্যবহার করে।

একটি জবের (job) জন্য ভারী (heavy) I/O bound program এবং আর একটি জবের জন্য খুব ছোট CPU Bound program ব্যবহার। সিস্টেমের সর্বোচ্চ throughput পাওয়ার জন্য এমনভাবে priority নির্ধারণ করতে হয়, যাতে সঠিকভাবে job মিশ্রিত হয় এবং job-সমূহের সুষম বন্টন হয়।

৩.৮ নং চিত্রে ready এবং Blocked state-কে তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। Blocked process-এর ভাগগুলো হল Terminal I/O-এর জন্য Blocked, disk বা tape I/O-এর জন্য blocked এবং paging I/O-এর জন্য bolcked। ready process-কেও তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। এগুলো হল–CPU Bound, High priority I/O Bound ও Medium priority I/O bound। সিডিউলিং পলিসিই নির্ধারণ করবে Ready list হতে কোন Process রান হবে। প্রথমত, High priority ready list না থাকলে Medium priority ready list, তাও না থাকলে সবশেষে Low priority ready list রান হবে। চিত্রের Scheduling Algorithm-এ সরল আকাঙ্ক্ষিত পলিসি ব্যবহার করে Paged memory management ও টাইম শেয়ারিং Operating system ব্যবহার করা হয়েছে।

৩.৮ নং চিত্রে কোন I/O Request ছাড়াই কোন Process 100 ms-এর বেশি সময় চললে একে অস্থায়ীভাবে CPU Bound বিবেচনা করা হয়। I/O Channel ও Device-সমূহকে ব্যস্ত রাখার জন্য CPU Bound প্রসেসের পূর্বেই I/O Bound প্রসেসসমূহকে Run করবে। যদি সকল I/O Bound Process-সমূহ blocked অবস্থায় থাকে তবে অন্য I/O কর্তৃক request-এর পূর্বপর্যন্ত CPU Bound প্রসেস processor ব্যবহারের সুযোগ পাবে এবং এটি 500 ms পর্যন্ত চালু থাকতে পারবে।

৩.৫.২ ট্রাফিক কন্ট্রোলার (Traffic controller) ঃ

Traffic নিয়ন্ত্রক (controller), প্রসেস ও প্রসেসরের মধ্যে সমন্বয় বিধান করে। Traffic controller-এর কাজ হল প্রত্যেকটি প্রসেসের status সংরক্ষণ করা, process-কে সাময়িকভাবে স্থগিত (suspend) ও পুনরায় আরম্ভ করা এবং প্রসেসসমূহের মধ্যে যোগাযোগ রক্ষা করা ও সমন্বয় বিধান করা।

সাময়িকভাবে স্থগিত process-কে পুনরায় আরম্ভ করার জন্য যে সময়ে process টি blocked অবস্থায় গিয়েছিল, ঐ সময়ের Process state-এর একটি Snapshot (যাকে State-word বলে) ট্রাফিক কন্ট্রোলারকে সংরক্ষণ করতে হয়।

Traffic controller-এর কার্যাবলি ঃ

Processor management-এ Traffic controller নিম্নলিখিত কাজগুলো সম্পন্ন করে –

১। প্রত্যেক প্রসেস, স্ট্যাটাস-এর ট্র্যাক সংরক্ষণ করে (Storing process status and track)।

২। পরবর্তী সময়ে যে process টি প্রস্তুত অবস্থা থেকে running অবস্থায় পরিবর্তিত হবে, তাকে নির্বাচন করে।

৩। Time slice শেষ হলে কোন্ rrocess-কে block বা ready (প্রস্তুত) অবস্থায় নিতে হবে এবং পরবর্তী কখন আবার নির্বাহের সুযোগ পাবে, তা নির্ধারণ করা।

৪। Inter process communication-এর Co-ordinate করা অর্থাৎ একটি Process-এর প্রয়োজনে অন্যান্য Processor-কে সহায়তা প্রদানকে বা প্রসেসসমূহের মধ্যে Data ও Information আদান-প্রদানে সহায়তা করাকে Inter process communication বলে। Traffic controller, এ সুবিধা প্রদান করে।

৩.৬ প্রসেস সিডিউলিং এবং সিডিউলিং কিউ (Process scheduling and scheduling queue) ঃ

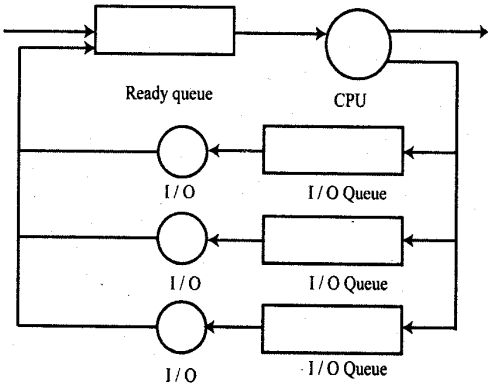
Operating system (O/S)-এর একটি মৌলিক (Fundamental) কাজ হল scheduling। ব্যবহার করার পূর্বেই Computer-এর সকল resource-কে scheduled করা হয়ে থাকে। CPU অবশ্যই একটি Primary computer resource। সুতরাং, CPU scheduling হল Operating system design-এর অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

যখন একের অধিক Process runable হয়, তখন Operating system নিজেই সিদ্ধান্ত নেয় কোন process টি আগে run করবে।

Operating system-এর যে অংশ (part) এ ধরনের সিদ্ধান্ত (descision) নেয়ার জন্য বরাদ্দ থাকে, তাকে scheduler বলা হয় এবং scheduler যে algorithm ব্যবহার করে থাকে, তাকে Scheduling algorithm বলে। scheduling হল Operating system-এর কিছু Policy এবং machanism-এর সমন্বয়, যা O/S কর্তৃক কোন Computer-এর কার্য সম্পাদনের ক্রম (order) নিয়ন্ত্রণ করে।

Scheduler হল একটি O/S Module, যা পরবর্তীতে কোন্ Job system-এ প্রবেশ করবে এবং পরবর্তীতে কোন্ Process run করবে, তা select করে। scheduling-এর Primary উদ্দেশ্য হল System performance-কে Optimize করা। বিভিন্ন ধরনের scheduler সম্পর্কে আলোচনার পূর্বে Scheduling queue এবং Device queue সম্পর্কে আলোচনা প্রয়োজন।

Scheduling Queue : Ready queue ব্যবহার হয় ঐ সমস্ত process-গুলো ধারণ করার জন্য, যেগুলো CPU পাওয়ার জন্য ready আছে। অর্থাৎ ঐ সকল process-গুলো, যারা ready এবং execute হওয়ার জন্য অপেক্ষা করছে, সে সকল Process-গুলোকে একটি List-এ রাখা হয়, সে List-কে Ready queue বলা হয়। এ List সাধারণত এক ধরনের Linked list। একটি Ready queue header-এর মধ্যে কোন List-এর প্রথম এবং শেষ PCB-এর Pointers বিদ্যমান থাকে। প্রত্যেক PCB-এর একটি Pointer field থাকে, যা Ready queue-এর Next process-কে point করে।



চিত্র ঃ ৩.৯ Ready queue

Ready queue-যে First In First Out (FIFO) Queue হবে এমন কোন কথা নেই। একটি Ready queue-কে FIFO Queue, priority queue, tree, stack অথবা একটি Unorder list হিসেবে বাস্তবায়ন (implement) করা যেতে পারে। সাধারণত Ready queue-র মধ্যে ঐ সকল Process-গুলো অবস্থান করে, যারা CPU-তে Run করার জন্য অপেক্ষা করছে।

Device queue : Device queue হল ঐ সকল Process-সমূহের List, যেগুলো কোন নির্দিষ্ট I/O device-এর জন্য অপেক্ষা করছে। প্রত্যেক device-এর নিজস্ব Device queue রয়েছে। device যদি Dedicated device হয়, তাহলে ঐ device-এর Device queue-তে কখনোই একটির বেশি Process থাকবে না। যদি Device টি Sharable হয়, তাহলে Device queue-তে অনেক process থাকতে পারে।

৩.৯ নং চিত্রে Queuing diagram দেখানো হয়েছে। প্রত্যেক আয়তাকার বক্স (Rectangular box) দ্বারা Queue বুঝায়। দু'ধরনের Queue দেখানো হয়েছে ঃ

(i) Ready queue (ii) Device queue (A set of device queue)।

বৃত্ত দ্বারা Resource বুঝায় এবং arrow দ্বারা system-এ process-গুলোর flow বুঝায়।

কোন Process বাইরে থেকে system-এ প্রবেশ করে এবং Ready queue-তে অবস্থান করে। প্রসেসগুলো Ready queue-তে অবস্থান করতে থাকে যতক্ষণ না পর্যন্ত CPU পাওয়ার জন্য নির্ধারণ (selection) করা হয়। CPU running হওয়ার পর প্রসেস I/O Operation নির্বাহ করার জন্য Ready queue থেকে I/O queue-তে move করে। I/O device-এর service পাওয়ার পর আবার Ready queue-তে গমন করে। কোন process শেষ না হওয়া পর্যন্ত। এ CPU-I/O cycle চলতে থাকে এবং execution শেষে system থেকে বের হয়ে যায়।

প্রসেস সিডিউলিং এবং প্রসেস সিডিউলার (Process scheduling and scheduler) ঃ

প্রসেস সিডিউলিং-এর উদ্দেশ্য হচ্ছে এক বা একাধিক Processor -এর Process রেসপন্স টাইম (response time), throughput এবং Processor efficiency বিবেচনা করে যে process-সমূহ নির্বাহ হবে, তাদেরকে assign করা। অনেক system-এ scheduling-এর এ কার্যপ্রক্রিয়া নিম্নলিখিত তিনটি পৃথক ফাংশনে সম্পন্ন হয় –

১। লংটার্ম সিডিউলিং (Long term scheduling)

২। মিডটার্ম সিডিউলিং (Mid term scheduling)

৩। শর্টটার্ম সিডিউলিং (Short term scheduling)

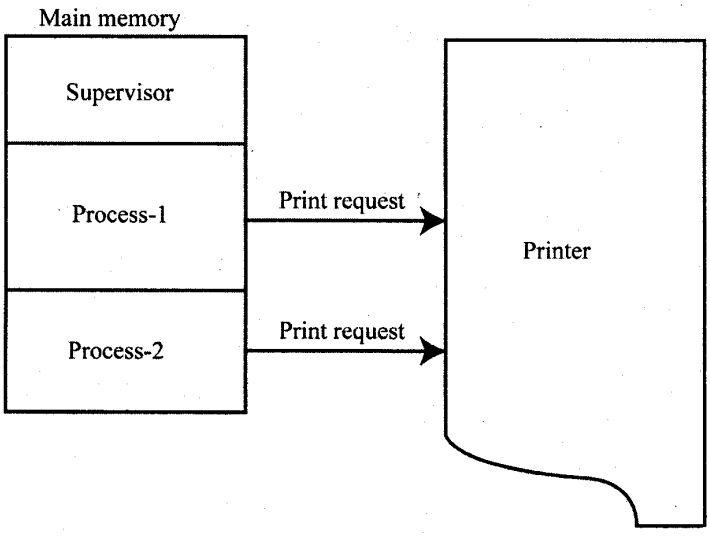
৩.৭ রেস কন্ডিশন এবং অচল অবস্থা (Race condition and stalemate) ঃ

প্রসেস বিষয়ক গুরুত্বপূর্ণ দু'টি বিষয় Race condition ও Stalemate-এর নানান দিক নিম্নে আলোচনা করা হল।

৩.৭.১ রেস কন্ডিশন (Race condition) ঃ

যখন দু'টি Process-এর scheduling এমন চরম সঙ্কটপূর্ণ (critical) হয় যে, scheduling-এর বিভিন্ন নির্দেশের কারণে বিভিন্ন রকম ফলাফল প্রদান করে। দুই বা ততোধিক process-এর প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ (explicit or implicit) ডাটা শেয়ারিং বা রিসোর্স শেয়ারিং (resource sharing)-এর ফলে Race condition পরিলক্ষিত হয়।

দুই বা ততোধিক process যদি প্রায় একই সময়ে কোন Shared device বা file-কে access করতে চায়, তখন কোন process টি আগে access পাবে, তা সম্পূর্ণরূপে নির্ভর করে process-সমূহের অবস্থার উপর অর্থাৎ যে processটি আগে race করেছে, সেটি আগে Service পাবে এবং অন্যটি ঐ সময়ে কোন Service পাবে না। Multiprogramming system-এর এরূপ process নির্বাচন করার পরিস্থিতিকে বলা হয় Race condition.



চিত্র ঃ ৩.১০ Race condition.

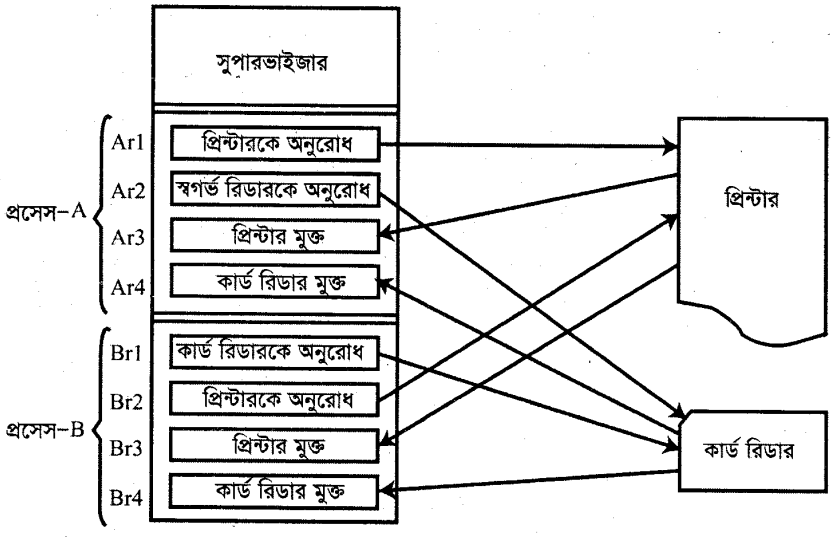
উপরের চিত্রে দু'টি Process multiprogramming করে চালু আছে। দু'টি process-এর জন্য শুধুমাত্র একটি printer আছে। উভয় process একই সাথে print করার request জানাল। Process-1 ও 2-এর scheduling-এর উপর নির্ভর করে Process-1, Process-2-এর পূর্বে বা পরে print কার্য সম্পূর্ণ করবে। এমতাবস্থায় প্রত্যেক process-এর জন্য printed কাগজের উপর বিক্ষিপ্তভাবে Print out পাওয়া যাবে। এ ধরনের বিপজ্জনক অবস্থার একটি সমাধান হল Shared resource-কে এ ক্ষেত্রে printer ব্যবহারের পূর্বেই প্রত্যক্ষভাবে (বা বিশেষভাবে স্পষ্ট) request পাঠাতে হবে। যখন একটি process-এর resource ব্যবহার শেষ হবে বা Print out সম্পন্ন হবে, তখন process কর্তৃক printer মুক্ত বা free হবে। Traffic controller দ্বারা Operating system-এ request এবং free-করণ কাজ সম্পন্ন করে।

আগের থেকে ব্যবহৃত হচ্ছে- এমন একটি resource ব্যবহারের জন্য একটি Process request করলে Requested (অনুরোধকৃত) process-টি স্বয়ংক্রিয়ভাবে blocked অবস্থায় যাবে। পরবর্তীতে Resource free হলে Blocked অবস্থার process পুনরায় resource ব্যবহারের সুযোগ পাবে। process-সমূহের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে যে কৌশলের মাধ্যমে Resource ব্যবহারের সুযোগ সৃষ্টি করা হয়, তাকে Inter locking বা Synchronizing বলে।

৩.৭.২ অচলাবস্থা (Stalemates) ঃ

অচলাবস্থা (stalemate) এমন একটি অবস্থা, যখন দু'টি process অজান্তে এমন একটি resource ব্যবহারের জন্য অপেক্ষা করে, যা বর্তমানে প্রাপ্তিসাধ্য নয়।

অনুরোধ (request) করা এবং মুক্ত (free) করা operation পুরোপুরিভাবে Race condition দূর বা পরিহার করতে পারে না। এর ফলে সর্বনাশা race দেখা দেয়, যাকে অচলাবস্থা (Stalemate) বা Deadly embrace বলা হয়।



চিত্র ঃ ৩.১১ অচলাবস্থা

Process A এবং B অনুরোধ (request) করা ও মুক্ত করা (free) Operation-এর সাহায্যে sharing করে printer ও Card reader ব্যবহার করছে। Process দ্বয়কে সম্পূর্ণ স্বাধীন scheduling-এর মাধ্যমে নিম্নভাবে বিভিন্ন উপায়ে সাজানো যায়–

(ক) Ar1, Ar2, Ar3, Ar4, Br1, Br2, Br3, Br4,

(খ) Br1, Br2, Br3, Br4, Ar1, Ar2, Ar3, Ar4,

(গ) Ar1, Ar2, Br1, Ar3, Ar4, Br2, Br3, Br4,

(ক) ও (খ) Sequence-সমূহ যুক্তিপূর্ণ এবং সঠিকভাবে কাজ করবে।

শুধুমাত্র (গ)-এর ক্ষেত্রে process A-এর Ar4, মুক্ত না হওয়া পর্যন্ত process B-এর Br1 অস্থায়ীভাবে blocked অবস্থায় থাকবে। কিন্তু যদি এমন একটি Sequence বিবেচনা করা হয় যার শুরু Ar1 (process A প্রিন্টার ব্যবহারের জন্য request করল) এবং Br1 (process B দ্বারা Card reader ব্যবহারের জন্য অনুরোধ করল) আবার পরবর্তীতে Ar2 (process A-এর Card reader ব্যবহারের জন্য অনুরোধ করল) অনুরোধ আসে, তাহলে Process A অবশ্যই blocked হবে, কারণ আগে থেকেই process B কর্তৃক Card reader ব্যবহৃত হচ্ছে। আবার পরক্ষণেই যদি Br2 দ্বারা (process B-এর Printer ব্যবহারের জন্য অনুরোধ করল) অনুরোধ আসে, তাহলে process B ব্লকড (blocked) হবে, কারণ আগে থেকেই process A কর্তৃক printer ব্যবহৃত হচ্ছে। সুতরাং, এ সময়ে অচল অবস্থার সম্মুখীন হবে। Process A ও B উভয়েই blocked অবস্থায় যাবে এবং প্রত্যেকেই প্রয়োজনীয় resource মুক্ত হওয়ার জন্য অপেক্ষা করবে।

Multiprogramming system-এ বিভিন্নভাবে Stalemate বা অচল অবস্থা দেখা দিতে পারে। কিন্তু এ সমস্যা সমাধানের জন্য বর্তমানে কোন সরল ও দক্ষ বা কার্যকর কৌশল নেই। এ সমস্যা সমাধানের জন্য নিয়মিত Research চলছে।

৩.৮ মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এর জন্য মাল্টিপল প্রসেসর ব্যবহারের পদ্ধতি (Manner of using multiple processor for multiprogramming) ঃ

যখন একাধিক প্রসেস running অবস্থায় যাওয়ার জন্য অর্থাৎ execution (নির্বাহ)-এর জন্য প্রস্তুত থাকে, তখন Operating system নিজেই সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে কোন্ process টি প্রথম নির্বাহ হবে। Operating system-এর যে অংশ এ সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে, তাকে বলা হয় scheduler এবং scheduler যে algorithm ব্যবহার করে এ operation সম্পন্ন করে, তাকে Scheduling algorithm বলা হয়।

Scheduling algorithm আলোচনার পূর্বে কিছু Criteria বা Measurement নিয়ে আলোচনা করা প্রয়োজন। কারণ ভালো Algorithm বিবেচনা করার জন্য Scheduling criteria-গুলো ব্যবহার করা হয়।

যে কোন Scheduling algorithm-এ নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো থাকে ঃ

১। **রেসপন্স টাইম (Response time)** ঃ Response time হল responding শুরু করার জন্য প্রয়োজনীয় সময়। প্রত্যেক User-এর Response time যত কম হয় তত ভালো এবং Interactive user-দের সংখ্যা বাড়ানোর প্রয়োজন।

২। **ওয়েটিং টাইম (Waiting time)** ঃ কোন নির্দিষ্ট জব Ready queue-তে যে পরিমাণ সময় নষ্ট করে, তাকে Waiting time বলে। Waiting time যত কম হবে, algorithm তত ভালো হবে।

৩। **টার্ন অ্যারাউন্ড টাইম (Turn around time)** ঃ কোন জব Submission থেকে শুরু করে Completion (নির্বাহ শেষ) পর্যন্ত যে সময়ের প্রয়োজন, তাই Turn around Time। ভাল Algorithm-এর Turn around time কমানো প্রয়োজন।

৪। **থ্রুপুট (Throughput)** ঃ একক সময়ে নির্বাহ করা (executed) জবের সংখ্যাই হচ্ছে throughput। প্রতি ইউনিট সময়ে Job নির্বাহের সংখ্যা যত বেশি হবে, সেই Scheduling algorithm তত ভালো হবে।

৫। **সিপিউ ইউটিলাইজেশন (CPU Utilization)** ঃ CPU-কে যত বেশি সময় ধরে busy রাখা যায় তত ভালো।

৬। **ফেয়ারনেস (Fairness)** ঃ প্রত্যেক process যাতে তার প্রাপ্যতানুসারে CPU-কে ব্যবহার করতে পারে, তার ব্যবস্থা গ্রহণ।

৭। **Enforcing priorities** ঃ উচ্চতর priority সম্পন্ন process-কে সবার আগে সুযোগ দেয়া।

৮। **Balancing Resources** ঃ System-এর সকল resourceগুলো যত সম্ভব busy রাখা।

এছাড়া আরও অনেক Criteria রয়েছে, যেমন– Deadlines (Maximize deadline met) predictability (Same cost and time usage no matter when a process is run), overhead (Minimize time processor busy executing OS) ইত্যাদি।

অনুশীলনী-৩

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **প্রসেস কী?** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৯, ১০, ১১, ১৩]

উত্তর ঃ নির্বাহরত কোন Program-কেই Process বলা হয় (A process is program in execution)। Program counter-এর Current value, register এবং variable-এর সমন্বয়ে process গঠিত হয়। এছাড়াও process-এর মধ্যে Process stack, temporary data যেমন– Subroutine parameters, return address, temporary variable ও Global variable ইত্যাদি বিদ্যমান।

২। **প্রোগ্রাম কী?**

উত্তর ঃ Disk-এ সংরক্ষিত file ও তার উপাদান নিয়ে program গঠিত। Program একটি Passive entity। একটি Program নির্বাহের কাজ শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য program সম্পন্ন হয় না।

৩। **Process কত ধরনের ও কী কী?**

উত্তর ঃ Process দু'ধরনের, যথা ঃ

(i) User process এবং

(ii) Operating system process.

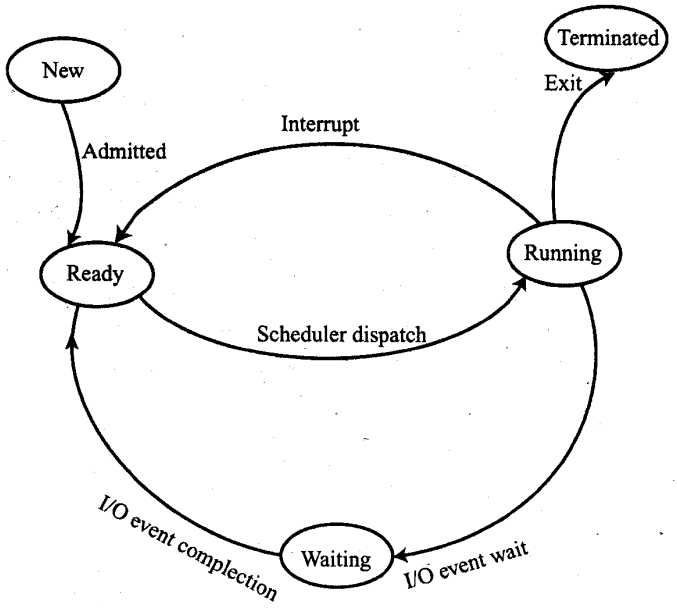
৪। **Process-এর state-গুলোর নাম লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৩]

উত্তর ঃ Process-এর state-গুলো নিম্নে দেয়া হলঃ

1. New, 2. Running, 3. Waiting, 4. Ready. 5. Terminated

৫। **Process state diagram আঁক।**

উত্তর ঃ



৬। **Processor management-এর ধাপগুলো লিখ।**

উত্তর ঃ Processor management-এর ধাপগুলো নিম্নে দেয়া হল ঃ

(i) প্রত্যেকটি process-এর state সংরক্ষণ করা।

(ii) Ready list থেকে কোন্ process-কে চালু করতে হবে, তা নির্বাচন করা।

(iii) বরাদ্দকৃত সময় শেষ হলে Running process-কে সাময়িকভাবে স্থগিত রাখা।

(iv) প্রসেসসমূহের মধ্যে সমন্বয় বিধান করা।

৭। **Race condition কখন হয়?** [বাকাশিবো-২০০৯, ২০১৪ (পরি)]

অথবা, Race condition কী? [বাকাশিবো-২০১১, ১২

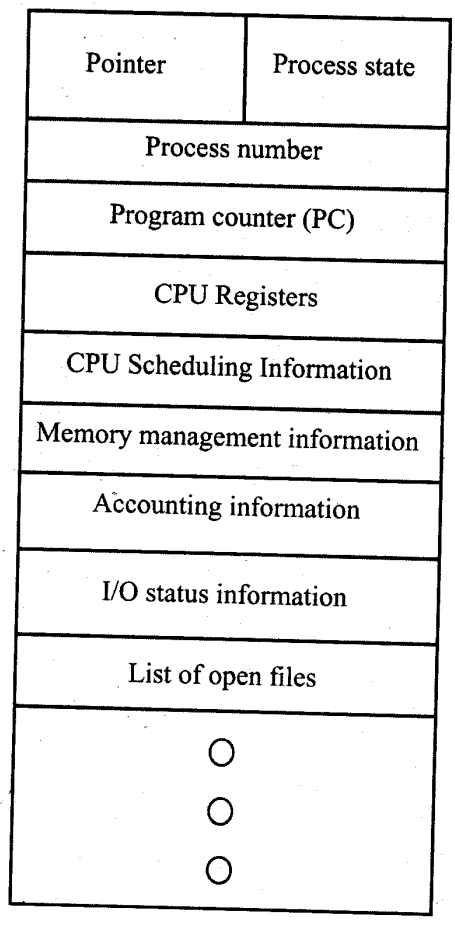
উত্তর ঃ দুই বা ততোধিক process-এর প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ ডাটা sharing বা Resource sharing-এর ফলে Race condition দেখা যায়।

৮। **ইন্টার প্রসেস কমিউনিকেশন কী?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৮, ১১]

উত্তর ঃ একটি প্রসেসের প্রয়োজনে অন্যান্য প্রসেসের সহায়তা প্রদানকে Inter process communication বলে।

৯। **একটি প্রসেস কন্ট্রোল ব্লক-এর চিত্র আঁক।**

উত্তর ঃ



১০। PCB-তে কী কী তথ্য থাকে?

উত্তর ঃ

(i) Pointers
(ii) Process state
(iii) Process number
(iv) Program counter
(v) CPU register
(vi) CPU scheduling information
(vii) Memory management information
(viii) Accounting information
(ix) I/O status information
(x) List of open files, ইত্যাদি।

১১। সিডিউলার কী? [বাকাশিবো-২০০৭, ১২]

উত্তর ঃ CPU'র সময়কে সুষ্ঠু ও অধিক কার্যকরভাবে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে Ready list-এ থাকা process-গুলোর মধ্যে সুষম বণ্টনের জন্য scheduler-এর প্রয়োজন।

১২। Scheduler কত প্রকার ও কী কী?

উত্তর ঃ Scheduler তিন প্রকার, যথা ঃ

(i) Long term scheduler,
(ii) Mid term scheduler,
(iii) Short term scheduler.

১৩। কয়েকটি সিডিউলিং Algorithm-এর নাম লিখ।

উত্তর ঃ

(i) First come first serve (FCFS) algorithm.
(ii) Shortest job first (SJF) algorithm.
(iii) Priority scheduling algorithm.
(iv) Round robin scheduling algorithm.
(v) Multilevel queue scheduling algorithm
(vi) Multilevel feedback queue scheduling algorithm

১৪। Traffic controller-এর কার্যাবলি লিখ। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪. ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩]

উত্তর ঃ **Traffic controller-এর কার্যাবলি ঃ** Processor management-এ Traffic controller নিম্নলিখিত কাজগুলো সম্পন্ন করে।

১। প্রত্যেক প্রসেস স্ট্যাটাস-এর ট্র্যাক সংরক্ষণ করে (Storing process status and track)।

২। পরবর্তী সময়ে যে process টি প্রস্তুত অবস্থা থেকে running অবস্থায় পরিবর্তিত হবে তাকে নির্বাচন করে।

৩। Time slice শেষ হলে কোন process-কে block বা ready (প্রস্তুত) অবস্থায় নিতে হবে এবং পরবর্তী কখন আবার নির্বাহের সুযোগ পাবে তা নির্ধারণ করা।

৪। Inter process communication-এর Co-ordinate করা অর্থাৎ একটি process-এর প্রয়োজনে অন্যান্য processor-কে সহায়তা প্রদানকে বা প্রসেসসমূহের মধ্যে data ও information আদান-প্রদানে সহায়তা করাকে Inter process communication বলে। Traffic controller-এ সুবিধা প্রদান করে।

১৫। থ্রো পুট কী? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর ঃ একক সময়ে নির্বাহ করা জবের সংখ্যাই হচ্ছে Throughput।

১৬। Traffic Controller বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ Traffic Controller, প্রসেস ও প্রসসরের মধ্যে সমন্বয় নিধান করে। Traffic Controller -এর কাজ হল প্রত্যেকটি প্রসেসরের Status সংরক্ষণ করা, Process-কে সাময়িকভাবে স্থগিত ও পুনরায় আরম্ভ করা এবং প্রসেসরসমূহের মধ্যে যোগাযোগ রক্ষা করা সমন্বয় বিধান করা।

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ঃ

১। **প্রসেস বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ঃ ৩.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **মেমোরিতে Process এর ডায়াগ্রাম অবস্থানের চিত্র আঁক।** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **Process state এর ডায়াগ্রাম বর্ণনা কর।**
অথবা, একটি প্রসেস এর অবস্থাগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.২.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Processor Management এর বিভিন্ন সমস্যাগুলি লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ৩.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Processor Management এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা লেখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ৩.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Traffic controller এর কাজ লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Process এবং Program এর পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৬, ২০০৭, ২০০৯, ২০১০, ২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **Traffic Controller এবং Scheduler এর পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৪, ২০০৯, ২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **Race Condition কেন ঘটে, ব্যাখ্যা কর।** [বাকাশিবো-২০০৬, ২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **Stalemate সংক্ষেপে বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৬, ২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৭.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **PCB এর চিত্র এঁকে বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **Race Condition কীভাবে দূর করা যায়?** [বাকাশিবো-২০১২, ২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **Scheduler এর কাজগুলো লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৫, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **প্রসেস শিডিউলিং কেন ব্যবহার করা হয়?** [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৫। **Process -এর বিভিন্ন অবস্থাগুলো বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

কম্পিউটার সায়েন্স সহায়িকা—১০

রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। **চিত্রসহ Process State বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ২০১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Processor Management এর ধাপসমূহ বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৮, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **Scheduling Algorithm বৈশিষ্ট্যগুলো বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৮ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Rcheduling Algorithm কী? এটি কীভাবে দূর করা যায়?** [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Statemate কেন হয়, তা চিত্রসহ বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৭.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **চিত্রসহ Process Control Block বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৭, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Traffic Controller এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৫, ০৬, ১১, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **Process Scheduling এবং Scheduling Queue বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৫]

অথবা, Process scheduling system বর্ণনা কর। [বাকাশিবো- ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **প্রসেস এর অচল অবস্থা চিত্রসহ বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৩.৭.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৪

সিপিইউ সিডিউলিং (CPU Scheduling)

৪.১ সিডিউলিং এর বর্ণনা (Define Scheduling) ঃ

যখন একাধিক process রানিং (running) অবস্থায় যাওয়ার জন্য অর্থাৎ নির্বাহের জন্য প্রস্তুত থাকে, তখন Operating system নিজেই সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে কোন process টি প্রথমে নির্বাহ হবে। Operating system-এর যে অংশ এ সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে, তাকে বলা হয় সিডিউলার (scheduler)।

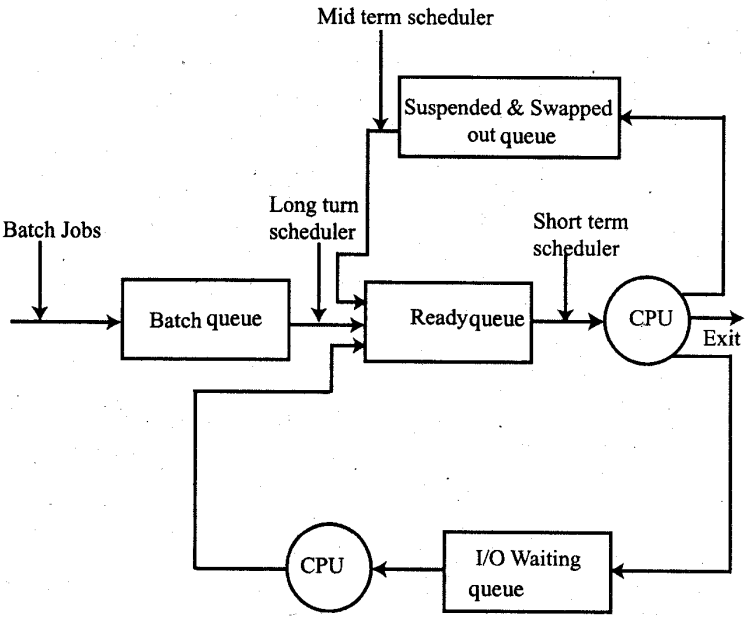
৪.২ সিডিউলিং এর প্রকারভেদ (State the type of scheduling)

১। লংটার্ম সিডিউলিং (Long term scheduling)

২। মিডটার্ম সিডিউলিং (Mid term scheduling)

৩। শর্টটার্ম সিডিউলিং (Short term scheduling)

নিম্নের চিত্রের সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের scheduler দেখানো হল –



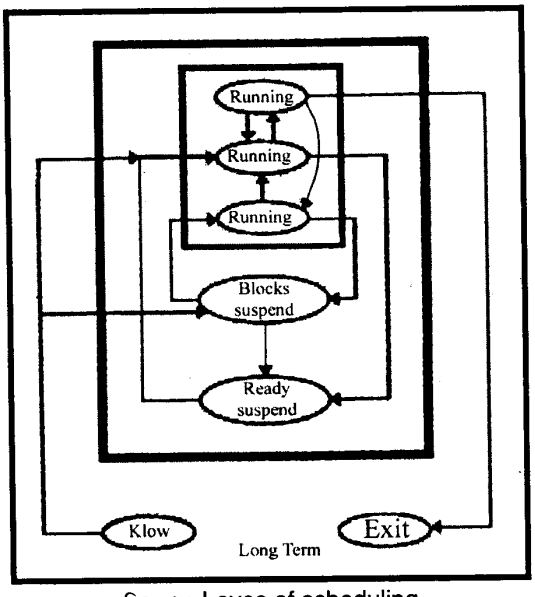
চিত্র ঃ ৪.১ Different Schedulers

৪.১ নং চিত্র দ্বারা Job-এর সম্ভাব্য Traversal path এবং বিভিন্ন components-এর মধ্য দিয়ে program এবং আয়তাকার বক্স দ্বারা queue দেখানো হল। বিভিন্ন scheduler-এর প্রাথমিক অবস্থা Down arrow (↓) দ্বারা দেখানো হয়েছে। উপরের চিত্র লক্ষ করলে দেখা যায়– Submitted batch job-গুলো Batch queue-তে Join করছে এবং Long term schedular দ্বারা নির্বাহ হওয়ার জন্য অপেক্ষা করে এ state-এ। এখানে execution-এর জন্য schedule করা হয় এবং process-গুলো Ready queue-তে CPU Allocation-এর জন্য স্থানান্তরিত হয়। এ অবস্থায় Short term scheduler কাজ করে। তারপর Suspended হওয়ার জন্য Running process-গুলো memory থেকে remove হয় এবং Secondary storage থেকে Swapped out হয়। এ process-গুলোকে পরবর্তীতে Mid term scheduler দ্বারা Main memory-তে পাঠানো হয়, যার ফলে Short term scheduler-এর মাধ্যমে execution সম্পন্ন হয়।

১। **Long term scheduler ঃ** এক্ষেত্রে scheduler নির্ধারণ করে কোন program টি নির্বাহের জন্য system-এ যাবে। এটি multiprogramming-এর degree নিয়ন্ত্রণ করে। যখন কোন job বা user প্রোগ্রাম প্রসেসিং-এর সুযোগ পায়, তখন এটি Short term scheduler-এর জন্য process হয় ও queue-তে যুক্ত হয়।

[The descision to add to the pool of process to be executed]

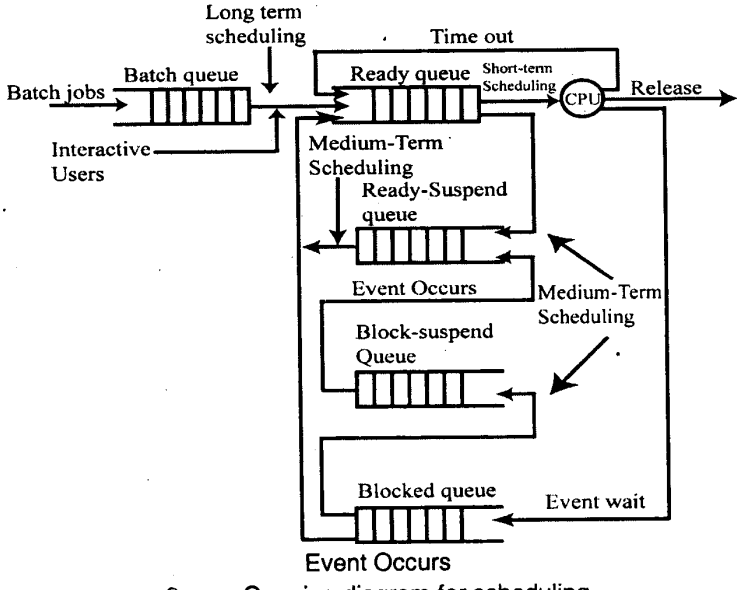
২। **Mid term scheduler ঃ** এটি Swapping function-এর অংশ। কোন সিদ্ধান্তের ফলাফল হিসেবে এটি যে সমস্ত process-এর অংশবিশেষ প্রধান মেমোরিতে আছে এবং যেগুলো নির্বাহের অপেক্ষায় আছে, তাদের সাথে কোন process-কে যুক্ত করে। [The descision to add to the process in main memory]



চিত্র ঃ ৪.২ Leves of scheduling

৩। **Short term scheduler ঃ** এক্ষেত্রে পরবর্তী কোন্ Ready process নির্বাহ হবে, তার সিদ্ধান্ত নেয়া হয়।

[The descision as to which process will gain the processor]



চিত্র ঃ ৪.৩ Queuing diagram for scheduling

৪.৩ সিডিউলিং (Describe the scheduling criteria-গুলো ব্যবহার করা হয়।

যে কোন Scheduling algorithm-এ নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো থাকে ঃ

১। রেসপন্স টাইম (Response time) ঃ Response time হল Responding শুরু করার জন্য প্রয়োজনীয় সময়। প্রত্যেক User-এর Response time যত কম হয় তত ভালো এবং Interactive user-দের সংখ্যা বাড়ানোর প্রয়োজন।

২। ওয়েটিং টাইম (Waiting time) ঃ কোন নির্দিষ্ট জব Ready queue-তে যে পরিমাণ সময় নষ্ট করে, তাকে Waiting time বলে। Waiting time যত কম হবে, Algorithm তত ভালো হবে।

৩। টার্ন অ্যারাউন্ড টাইম (Turn around time) ঃ কোন জব submission থেকে শুরু করে Completion (নির্বাহ শেষ) পর্যন্ত যে সময়ের প্রয়োজন, তাই Turn around Time। ভালো Algorithm-এর Turn around time কমানো প্রয়োজন।

৪। থ্রুপুট (Throughput) ঃ একক সময়ে নির্বাহ করা (executed) জবের সংখ্যাই হচ্ছে throughput। প্রতি ইউনিট সময়ে job নির্বাহের সংখ্যা যত বেশি হবে, সেই Scheduling algorithm তত ভাল হবে।

৫। সিপিউ ইউটিলাইজেশন (CPU Utilization) ঃ CPU-কে যত বেশি সময় ধরে busy রাখা যায় তত ভালো।

৬। ফেয়ারনেস (Fairness) ঃ প্রত্যেক Process যাতে তার প্রাপ্যতানুসারে CPU-কে ব্যবহার করতে পারে, তার ব্যবস্থা গ্রহণ।

৭। Enforcing priorities ঃ উচ্চতর priority সম্পন্ন process-কে সবার আগে সুযোগ দেয়া।

৮। Balancing Resources ঃ System-এর সকল resourceগুলো যত সম্ভব busy রাখা।

এছাড়া আরও অনেক Criteria রয়েছে, যেমন– Deadlines (Maximize deadline met) predictability (Same cost and time usage no matter when a process is run), overhead (Minimize time processor busy executing OS) ইত্যাদি।

৪.৪.১ CPU-10, Burst cycle ঃ

Process নির্বাহ CPU নির্বাহ ও 10 Waif এর সমন্বয়ে গঠিত। CPU Execution ও 10 Wait পর্যায়ক্রমে হয়ে থাকে। CUP burst দিয়ে Process Excution শুরু হয় তারপর I/O burst সম্পাদিত হয়। এভাবে CPU এবং 10 burst সম্পাদিত হয়।

৪.৪.২ সি.পি.ইউ সিডিউলার (CPU Scheduler) ঃ

যখন CPU ফ্রি হয়ে যায়, তখন অপারেটিং সিস্টেম Ready queue থেকে একটি Process select করে। CPU Scheduler প্রসেস নির্ধারণের কাজ করে থাকে। যে সকল Process রেডি কিউতে আছে, সেগুলো থেকে একটিকে নির্দিষ্ট করা হয় এবং CPU এর নিকট Execution এর জন্য দেওয়া হয়। উল্লেখ্য যে, Ready queue FIFO queue নয়। যখন বিভিন্ন সিডিউলিং অ্যালগরিদম ব্যবহার করা হয়, তখন Ready Queue FIFO কিউ, Priority queue অথবা আন অর্ডার লিংক লিস্ট হতে পারে। Ready queue এর সকল প্রসেস CPU এর দ্বারা নির্বাহের জন্য অপেক্ষা করতে থাকে। এ সকল প্রসেস থেকে CPU এর নির্বাহের জন্য প্রসেস নির্ধারণ করাই CPU scheduler-এর কাজ।

৪.৪.৩ ডিসপ্যাচিং (Dispatching) ঃ

Dispatcher হল এমন একটি মডিউল, যা Short-term-Scheduler দ্বারা নির্ধারিত প্রসেসকে CPU এর নিয়ন্ত্রণ প্রদান করে। Dispatcher নিম্নলিখিত কাজগুলো করে থাকে-

* Switching Context
* Switching to user mode
* Jumping to the proper location in the user program

৪.৫ Describe scheduling algorithm (FCFS-First come first serve, SJF- shortest Job first, RR- (Round Robin Priority)

উপরিউক্ত Criteria (বৈশিষ্ট্যাবলি) অবলম্বন করে সিডিউলারের Operation যথাযথভাবে সম্পন্ন করার জন্য বিভিন্ন ধরনের সিডিউলিং অ্যালগরিদম (Scheduling algorithm) প্রচলিত আছে, যেমন–

1. FCFS (First Come First Serve) Algorithm
2. SJF (Shortest-Job-First) Scheduling Algorithm
3. Priority scheduling
4. Round robin scheduling
5. Multilevel queue scheduling
6. Multilevel feedback queue scheduling

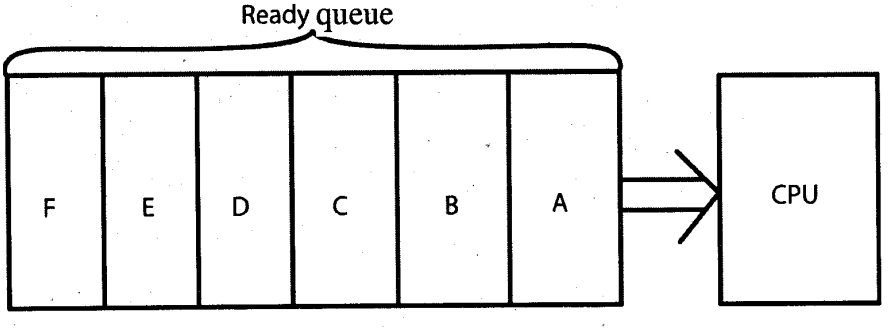
নিম্নে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ Scheduling algorithm-এর বর্ণনা দেয়া হল ঃ

1. FCFS (First Come First Serve) Scheduling Algorithm ঃ CPU Scheduling-এর সবচেয়ে সরল পদ্ধতির নাম FCFS (First Come First Served)। Process-সমূহের আগমন (Arrival)-এর ক্রমানুসারে Process-সমূহ নির্বাহ হয়ে থাকে। এখানে কোন preemption থাকে না। যে Process-টি প্রথমে CPU-কে request পাঠাবে, সেটিই প্রথম CPU-কে allocate করবে।

FCFS Algorithm-কে একটি FIFO (First in First Out) queue দ্বারা ব্যবস্থাপনা করা যায়। যে সকল process নির্বাহের জন্য প্রস্তুত থাকে, সেগুলোকে queue-তে স্থাপন করা হয় এবং Running অবস্থায় থাকা process টি সম্পন্ন হওয়ার পর Ready queue থেকে process নির্বাচন করে নির্বাহ করে- এভাবে Ready queue অপারেশন প্রক্রিয়া চলতে থাকে।

FCFS-এর বৈশিষ্ট্য ঃ

- খুব সহজে বাস্তবায়ন (Implement) করা যায়।
- Non-Pre-emptive
- I/O bound প্রসেস
- সহজে অনুধাবনযোগ্য
- Low performance



চিত্র ঃ ৪.৪ FCFS পদ্ধতিতে প্রসেস সম্পন্ন হওয়ার ব্লক চিত্র

নিম্নে FCFS পদ্ধতিতে চারটি process-এর ভিন্ন ভিন্ন সময়ে সম্পন্ন হওয়ার তালিকা দেয়া হল।

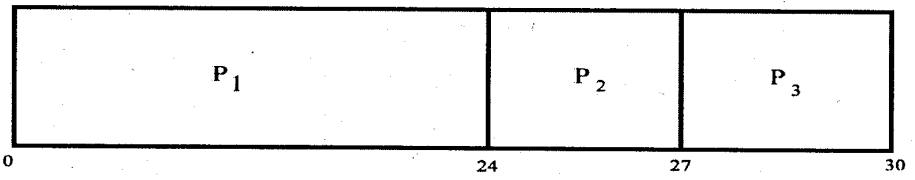
Process	Arrival time	Service time (T/S)	Start time	Finish time	Turn arround time (T q)	Tq/Ts
A	0	1	0	1	1	1
B	1	100	1	101	100	1
C	2	1	101	102	100	100
D	3	100	102	102	199	1.99
MEAN					100	26

চিত্র ঃ ৪.৫ চারটি প্রসেসের ভিন্ন ভিন্ন সময়ে নির্বাহের তালিকা

উদাহরণ–১ ঃ নিম্নে তিনটি process এবং তাদের CPU burst time দেয়া হয়েছে, যাদের Arrival time 0। Average waiting time ও Turn around time বের কর ঃ

Process	**Burst time**
P_1	24 ms
P_2	3 ms
P_3	3 ms

সমাধান ঃ যদি Process তিনটি P_1, P_2, P_3 ক্রম অনুসারে আগমন করে এবং যদি FCFS Order-এ serve করা হয়, তাহলে অমরা নিম্নের চিত্রের ন্যায় Gantt chart তৈরি করতে পারি।

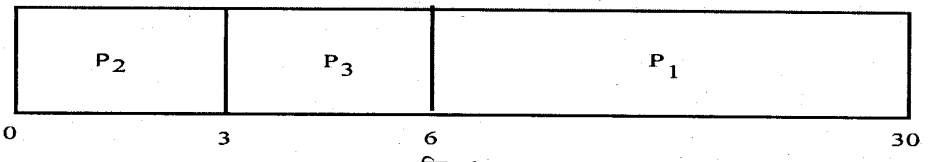


চিত্র ঃ ৪.৬

উপরের Gantt chart থেকে দেখা যাচ্ছে P_1 Process-এর Waiting time 0ms, P_2 Process-এর Waiting time 24 ms এবং P_3 Process-এর Waiting time 27 ms.

Average waiting time = $\left(\frac{0 + 24 + 27}{3}\right)$ ms = 17 ms.

যদি Process-গুলো P_2, P_3, P_1 Order-এ আগমন করে, তাহলে নিম্নরূপ Gantt chart পাওয়া যাবে।



চিত্র ঃ ৪.৭

Waiting time :

P_1	6 ms
P_2	0 ms
P_3	3 ms

Average waiting time = $\left(\frac{6 + 0 + 3}{3}\right)$ ms = 3 ms

উপরিউক্ত উদাহরণ থেকে দেখা যাচ্ছে, FCFS algorithm-এ Average waiting time minimal নয়। যদি CPU Brust time খুব বেশি Vary করে, তাহলে Waiting time substantially vary করে থাকে।

উদাহরণ–২ ঃ নিম্নে পাঁচটি Process, তাদের Arrival time, service time (Burst time) দেয়া হল। Average waiting time এবং Average turn around time বের কর ঃ

Process	Arrival time	Burst time/service time
P_1	1	8
P_2	2	2
P_3	3	1
P_4	4	2
P_5	5	5

সমাধান ঃ যদি Process-গুলোর P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 ক্রমানুসারে আগমন ঘটে এবং FCFS অনুসারে Serve করা হয়, তাহলে নিম্নের ন্যায় Gantt chart অঙ্কন করা যেতে পারে।

P_1	P_2	P_3	P_4	P_5

1 9 19

1 12 14

1

উপরের Chart থেকে নিম্নলিখিত Table তৈরি করা যায় ঃ

Process	Arrival time	Finishing time	Waiting time	Turn around time
P_1	1	9	0	8
P_2	2	11	7	9
P_3	3	12	8	9
P_4	4	14	8	10
P_5	5	19	9	14

সহজে হিসেবের জন্য আমাদের নিম্নলিখিত সূত্রাবলি ব্যবহার করতে হবে।

Turn around time = Time _ Finish — Arrival time

Waiting time = Starting execution of the respective process — Arrival time of the respective process

সুতরাং

$$\text{Average waiting time} = \frac{0+7+8+8+9}{5} = \frac{32}{5} = 6.4$$

$$\text{Average turn around time} = \frac{8+9+9+10+14}{5} = \frac{50}{5} = 10$$

2. Shortest Job First (SJF) Algorithm :

CPU Scheduling-এর এক ধরনের ভিন্ন উপায় হল SJF-Algorithm। যখন CPU available থাকে, তখন ঐ Process-টিই নির্বাহ হবে, যার Burst time সবচেয়ে কম। অর্থাৎ যে Process-এর Execution time সবচেয়ে কম প্রয়োজন, সেটিই প্রথমে Execute হবে। যদি দু'টি Process-এর একই Burst time হয়, সেক্ষেত্রে FCFS পদ্ধতি ব্যবহার হবে।

বৈশিষ্ট্য ঃ

- Non-preemptive পদ্ধতি
- FCFS Algorithm-এর চেয়ে Waiting time কম হয়
- Optimal পদ্ধতি
- Possible user abuse
- Must know how long a process will run. (একটি Process কতক্ষণ চলবে তা অবশ্যই জানতে হবে)

উদাহরণ-৩ ঃ নিম্নে চারটি Process এবং তাদের Burst time দেয়া হল। SJF algorithm ব্যবহার করে Average waiting time বের কর ঃ

Process	Burst time (Milliseconds)
P_1	6
P_2	8
P_3	7
P_4	3

সমাধান ঃ

SJF Algorithm ব্যবহার করে নিম্নলিখিত Gantt chart অঙ্কন করা যেতে পারে।

P_4	P_1	P_3	P_2

0 3 9 16 24

[যেহেতু P_4 Process-এর Burst time সবচেয়ে কম, সেহেতু CPU প্রথমে P_4-কে তারপর P_1-কে তারপর P_3 এবং সবশেষে P_2-কে execution-এর জন্য allocate করবে]

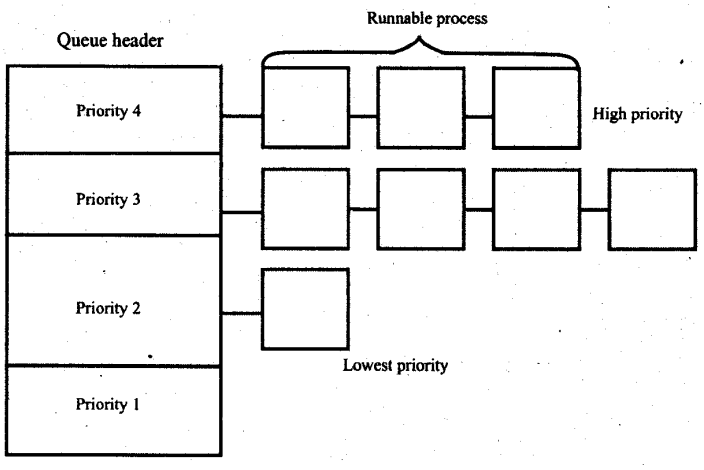
Waiting time

P_1 3 ms
P_2 16 ms
P_3 9 ms
P_4 0 ms

Average waiting time $= \left(\frac{3+16+9+0}{4}\right) = 7$ ms.

Note : যদি SJF Algorithm ব্যবহার না করে FCFS Algorithm ব্যবহার করা হত, তাহলে Average waiting time হত 10.25 ms.

3. Priority Scheduling : Scheduling algorithm-এর এ পদ্ধতিতে প্রত্যেক Process প্রাধান্যের (Priority) ভিত্তিতে নির্বাহ হয়। এক্ষেত্রে উচ্চ priority'র process-গুলো আগে নির্বাহ হয় এবং অপেক্ষাকৃত কম priority'র process-গুলো শেষে নির্বাহের সুযোগ পায়।



চিত্র ঃ ৪.৮ ঃ A scheduling algorithm with four priority classes

উদাহরণ–৪ ঃ নিম্নে ৫টি process, তাদের Burst time এবং priority দেয়া আছে। Average waiting time বের কর। Priority value যত কম তত বেশি priority ধরে নিতে হবে :

Process	Burst time	Priority
P_1	10	3
P_2	1	1
P_3	2	3
P_4	1	4
P_5	5	2

সমাধান ঃ

সবচেয়ে বেশি priority পাবে P_2 process, তারপর P_5, P_1, P_3 এবং সবশেষে P_4 process নির্বাহ হবে।

Gantt chart :

P_2	P_5	P_1	P_3	P_4

0 1 6 16 18 19

Waiting time of

P_1 = 6 ms

P_2 = 0 ms

P_3 = 16 ms

P_4 = 18 ms

P_5 = 1 ms

Average waiting time $= \left(\frac{6 + 0 + 16 + 18 + 1}{5}\right)$

= 8.2 milli seconds.

Priority scheduling-এর বৈশিষ্ট্য ঃ

- Pre-emptive
- Still requires estimates of the future.
- Higher overhead than SJF
- Elapsed service times must be recorded.
- Possible starvation.

IMG_20150906_0083.png

অনুশীলনী-৪

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **সিডিউলিং কাকে বলে?** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর ঃ যখন একাধিক process রানিং (running) অবস্থায় যাওয়ার জন্য, অর্থাৎ নির্বাহের জন্য প্রস্তুত থাকে, তখন Operating system নিজেই সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে কোন process-টি প্রথমে নির্বাহ হবে। Operating system-এর যে অংশ এ সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে, তাকে বলা হয় সিডিউলার (schcduler)।

২। **সিডিউলিং কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তর ঃ সিডিউলিং তিন প্রকার। যথা-

১। লংটার্ম সিডিউলিং (Long term scheduling)

২। মিডটার্ম সিডিউলিং (Mid term scheduling)

৩। শর্টটার্ম সিডিউলিং (Short term scheduling)।

৩। **FCFS এর বৈশিষ্ট্য লেখ।**

উত্তর ঃ FCFS-এর বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেয়া হল, যথা–

(ক) খুব সহজে বাস্তবায়ন (Implement) করা যায়।

(খ) Non-Pre-emptive

(গ) I/O bound প্রসেস

(ঘ) সহজে অনুধাবনযোগ্য

(ঙ) Low Performance

৪। **SJF Alogorithm এর বৈশিষ্ট্য লেখ।**

উত্তর ঃ SJF Algorithm-এর বৈশিষ্ট্য নিম্নে দেয়া হল, যথা–

(ক) Non-pre-emptive পদ্ধতি

(খ) FCFS Algorithm-এর চেয়ে waiting time কম হয়।

(গ) Optimal পদ্ধতি।

(ঘ) Possible user abuse।

(ঙ) Must know how long a process will run।

৫। **Priority Scheduling এর বৈশিষ্ট্য লেখ।**

উত্তর ঃ Priority Scheduling এর বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ ঃ

(ক) Pre-emptive

(খ) Still requires estimates of the future.

(গ) Higher overhead than SJF.

(ঘ) Elapsed service times must be recorded.

(ঙ) Possible starvation.

৬। **CPU বাউন্ড প্রোগ্রাম ও I/O বাউন্ড প্রোগ্রাম কী?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৫, ০৬, ০৯, ১০, ১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ **I/O bound প্রোগ্রাম ঃ** মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে যে প্রোগ্রামসমূহ প্রসেসিং এর ক্ষেত্রে বেশিরভাগ সময় I/O অপারেশনের কাজে নিয়োজিত থাকে, সেগুলোকে I/O bound প্রোগ্রাম বলে।

CPU bound প্রোগ্রাম ঃ মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে যে প্রোগ্রামসমূহ কম সময় I/O অপারেশনে নিয়োজিত থাকে এবং বেশিরভাগ সময় প্রসেসিং এর কাজে নিয়োজিত থাকে তাকে CPU bound প্রোগ্রাম বলে।

৭। **Turn around time বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর ঃ কোন জব submission থেকে শুরু করে completion (নির্বাহ শেষ) পর্যন্ত যে সময়ের প্রয়োজন, তাকে Turn around Time বলে ভালো Algorithm-এর Turn around time কমানোর প্রয়োজন হয়।

৮। **Response time কী?**

উত্তর ঃ Response time হল Responding শুরু করার জন্য প্রয়োজনীয় সময়। প্রত্যেক User-এর Response time যত কম হয়, তত ভালো এবং Interactive User-দের সংখ্যা বাড়ানোর প্রয়োজন।

৯। **Waiting time কী?**

উত্তর ঃ কোন নির্দিষ্ট জব Ready queue- তে যে পরিমাণ সময় নষ্ট করে, তাকে Waiting time বলে। Waiting time যত কম হবে, Algorithm তত ভালো হবে।

১০। **Through put কী?** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর ঃ একক সময়ে নির্বাহ করা (executed) জবের সংখ্যাই হচ্ছে Through put। প্রতি ইউনিট সময়ে Job নির্বাহের সংখ্যা যত বেশি হবে, সেই scheduling algorithm তত ভালো হবে।

১১। **Time Slice কী?** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর ঃ টাইম শেয়ারিং ব্যবস্থায় প্রত্যেক ব্যবহারকারীর জন্য একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ সময় নির্ধারিত থাকে। এই সময় শেষ হলে অপর একটি প্রোগ্রামের জন্য ঠিক এ পরিমাণ সময় দেয়া হয়। এই নির্ধারিত স্বল্প সময় অংশকে টাইম স্লাইস বা টাইম স্লট বা কোয়ান্টাম বলে।

১২। **কয়েকটি Scheduling Algorithn এর নাম লেখ।**

উত্তর ঃ কয়েকটি Scheduling Algorithm এর নাম নিম্নরূপ ঃ

১। FCFS (First come First Serve) Algorithm

২। SJF (Shortest-Job-First) Scheduling Algorithm.

৩। Priority Scheduling

৪। Round Robin Scheduling

৫। Multilevel Queue Scheduling.

৬। Multilevel Feedback Queue Scheduling

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **CPU-I/O burst cycle বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৪.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **ডিসপ্যাচিং বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৪.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **শর্টটার্ম ও লংটার্ম সিডিউল এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৬]

উত্তর সংকেত ঃ ৪.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **I/O Bound ও CPU bound program এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৪.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **সিডিউলিং কৌশল সংক্ষেপে বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৪.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Longterm scheduling বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৪.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Mid term scheduling বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৪.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **Short term scheduling বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৪.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **CPU sheduling সংক্ষেপে বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৪.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

✪ রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **Scheduling algorithm-এর বিভিন্ন criteia-গুলো লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **FCFS Algorithm উদাহরণসহ বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **SJF Algorithm উদাহরণসহ বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Round Robin Scheduling Algorithm বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৪.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৫

ডেডলক্স (Deadlocks)

৫.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

ডেডলক (Deadlock) ঃ যে কোন Operating system (O/S)-এর একটি অব্যক্ত/অস্ফুট (Potential) সমস্যা (Problem)। Multiprogramming পরিবেশে কতকগুলো প্রসেস (process) একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক রিসোর্স (resource) ব্যবহার করে সম্পন্ন হয়ে থাকে। একটি process রিসোর্সের জন্য request করার পর যদি resource না পায়, তবে তা Waiting queue-তে অপেক্ষা করতে থাকে যতক্ষণ পর্যন্ত না অন্য process উক্ত resource-কে ব্যবহার করার পর ছেড়ে না দেয় ততক্ষণ পর্যন্ত। যখন একের অধিক Process exclusive-ভাবে যদি একটি resource ব্যবহার করতে চায়, তখন deadlock সৃষ্টি হয়। Deadlock সৃষ্টি হলে সকল process-ই blocked হয়ে যায় অর্থাৎ কোন process-ই execute হতে পারে না। এ অধ্যায়ে আমরা deadlock, deadlock-এর বিভিন্ন criteria, deadlock detection ও prevention ইত্যাদি নিয়ে আলোচনা করব।

৫.১ ডেডলক, প্রিমপ্‌টেবল ও নন-প্রিমপ্‌টেবল রিসোর্সেস (Deadlock, preemptable and non-preemptable resources) ঃ

এ অনুচ্ছেদে Deadlock এবং এর যাবতীয় গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যেমন– Resource, preemptable, non-preemptable resource নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

৫.১.১ ডেডলক (Deadlock) ঃ

মাল্টিপ্রোগ্রামিং (Multiprogramming) পরিবেশে কয়েকটি process নির্দিষ্ট কিছু সংরক্ষক resource ব্যবহারের জন্য চেষ্টা করে। এক্ষেত্রে যদি ঐ সময় কোন process-এর request-এ resource-গুলো প্রাপ্যতাবিহীন হয়, তবে process টি অপেক্ষমান অবস্থায় (Waiting state) প্রবেশ করে। এরূপ ক্ষেত্রে অনেক সময় অপেক্ষমান process টি আর কখনও তার অবস্থার পরিবর্তন করতে পারে না। কারণ যে resource টি ব্যবহারের জন্য request করেছে, সে resource টি অন্য অপেক্ষমান process-গুলো দ্বারা ধরা থাকে। এ অবস্থাকে Deadlock বলে।

(In a multiprogramming environment, several processes may complete for a finite number of resources. A process requests resources; if the resources are not available at that time, the process enters a wait state. It may happen that waiting processes will never again change state, because the resources they have requested are held by other waiting processes. This situation is called a deadlock.)

অন্যকথায় Deadlock হল এমন একটি state বা অবস্থা, যেখানে এক বা একের অধিক Process blocked (অচল) হয়ে থাকে, প্রত্যেক process-ই কিছু event-এর জন্য অপেক্ষা করতে থাকে কিন্তু কখনই event নির্বাহ হয় না।

(Deadlock is a state where one or more processes are blocked, all waiting on some event that will never occur).

উদাহরণ-১ ঃ ধরি, দুটি Process P_1 ও P_2 এবং দুটি Resource R_1 ও R_2 রয়েছে, যা Shareable নয়। P_1 ও P_2 process-এর জন্য নিম্নোক্ত Code লক্ষ করা যেতে পারে ঃ

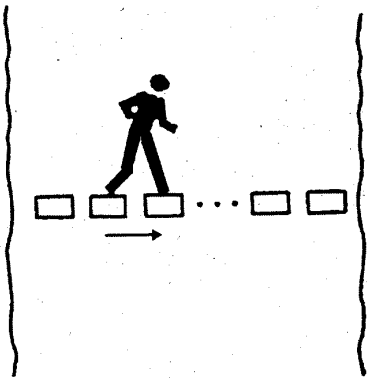
P_1	P_2
Lock R_1	Lock R_2
Lock R_2	Lock R_1
Calculate	Calculate

P_1 যদি R_1-কে এবং P_2 যদি R_2-কে lock করে রাখে, তবে deadlock সৃষ্টি হতে পারে। এখন process P_1 তার দ্বিতীয় Instruction-কে execute করতে চায়। অর্থাৎ R_2-কে lock করতে চায়। কিন্তু R_2 আগে থেকেই P_2 দ্বারা lock করা হয়েছে।

এখন P_2 execute করতে পারে এবং R_1-কে lock করতে চায় কিন্তু এটা সম্ভব নয়। P_2 ব্লক হয়ে থাকে এবং অপেক্ষা করতে থাকবে যতক্ষণ না P_1 process, R_1-কে মুক্ত না করবে।

কোন Process-ই execute হতে পারবে না, কিন্তু তারা অপেক্ষা করতে থাকে। P_1 অপেক্ষা করে R_2 resource প্রাপ্তির জন্য আর P_2 অপেক্ষা করে R_1 resource প্রাপ্তির জন্য। কিন্তু কোন অবস্থাতেই তা প্রাপ্তি হবে না। এ দুটি process-এ অবস্থায় deadlock অবস্থার মধ্যে থাকে।

উদাহরণ-২ ঃ Deadlock সমস্যা আমাদের প্রাত্যহিক জীবনের অংশ হতে পারে। একটি নদী পার হওয়ার উদাহরণ দেয়া যেতে পারে। ধরি, একটি নদী পার হওয়ার জন্য কিছু Stepping stones রয়েছে। নদী পার হওয়ার জন্য প্রত্যেকটি Stepping stone-এর উপর একই সময়ে সর্বোচ্চ একটি পা রাখা যাবে। নদী পার হওয়ার জন্য যে কাউকে প্রত্যেকটি পাথরকে অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে। এখন আমরা ধরে নিচ্ছি প্রত্যেকটি মানুষই এক একটি process এবং প্রত্যেকটি পাথর (Stepping stone) এক একটি resource। যখন নদীর দুই পাশ থেকে দুইজন লোক একই সময়ে নদী cross করা শুরু করে এবং যদি নদীর মাঝখানে তারা মিলিত হয়, তাহলে সে অবস্থায় deadlock-এর সৃষ্টি হয়।

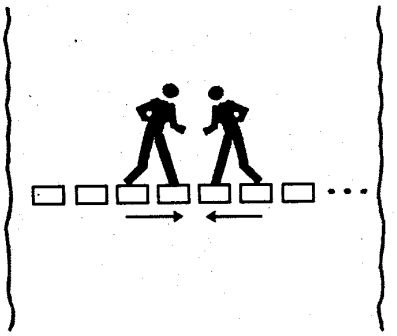


চিত্র ঃ ৫.১ River crossing.

যখন কোন পাথরের উপর পা রাখা হয়, তখন Resource allocate করা বুঝায় আর যখন পা তোলা হয়, তখন resource-কে মুক্ত (release) করা বুঝায়। যখন কোন দু'জন লোক একই সময় একটি নির্দিষ্ট পাথরের উপর পা রাখতে চায়, তখনই deadlock-এর সৃষ্টি হয়।

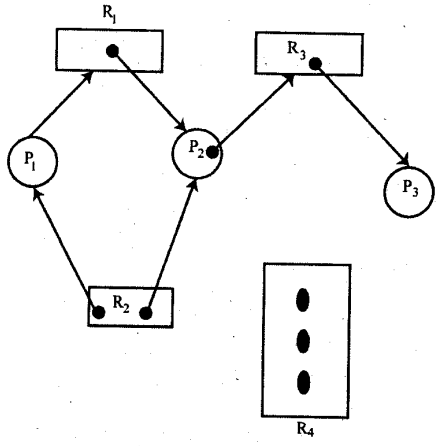
যদি দু'জনই নদীর যে পাশ থেকে যাত্রা শুরু করেছিল সেদিকে ফিরে যায়, তবে deadlock সমস্যা দূর করা যায়। Operating system-এ ধরনের উপায়কে rollback বলে।

বাস্তব জীবনে আমরা প্রতিদিন নানান ধরনের deadlock-এর সম্মুখীন হই। যেমন, একটি সরু গলি (যে গলিতে সর্বোচ্চ একটি রিক্সা চলতে পারে) দিয়ে দু'দিক থেকে দুটি রিক্সা আসতে থাকলে deadlock-এর সৃষ্টি হতে পারে।

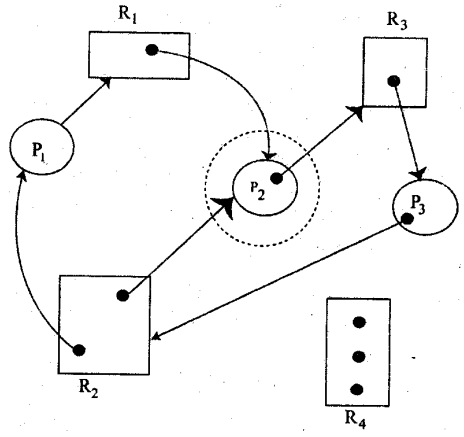


চিত্র ঃ ৫.২ Deadlock situation in river crossing.

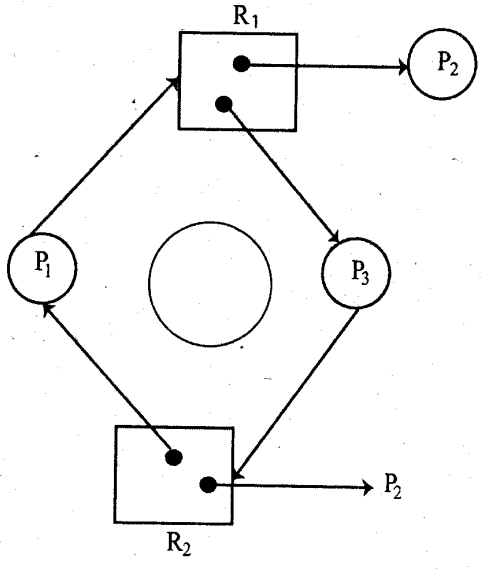
নিম্নে ৫.৩, ৫.৪, ৫.৫ চিত্রের সাহায্যে deadlock আরও ভালোভাবে বুঝা যাবে।



চিত্র ঃ ৫.৩ Resource allocation graph.



চিত্র ঃ ৫.৪ Resource allocation graph with a deadlock.



চিত্র ঃ ৫.৫ Resource allocation graph with a cycle but no deadlock.

৫.১.২ রিসোর্সেস (Resources) ঃ

Deadlock ভালোভাবে অনুধাবনের জন্য resource বিষয়ে ভালোভাবে জানা প্রয়োজন। Operating system আসলে একটি Resource manager। Deadlock তখনই হতে পারে, যখন সকল process-এর কোন device, File-এর exclusive access থাকে। যে কোন hardware (যেমন– Tape drive, memory) অথবা কোন information (Locked record in a database)-কে আমরা resource বলতে পারি। একটি Computer-এ অনেক ধরনের resource থাকতে পারে। এককথায় resource হল এমন কিছু, যা কোন একটি নির্দিষ্ট process কোন নির্দিষ্ট সময়ে (Particular instant of time) ব্যবহার করতে পারে।

Resource-কে সাধারণভাবে কয়েক প্রকারে ভাগ করতে পারি।

- Preemptable resources
- Non-preemptable resources
- Shared resources
- Dedicated resources

নিম্নে সকল ধরনের resource সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হল-

৫.১.২.১ প্রিমপ্ট্যাবল রিসোর্স (Preemptable resources) ঃ

যদি কোন resource-এর ক্ষেত্রে এমন হয় যে, Process execution থাকা অবস্থায় priority-এর ভিত্তিতে অন্য Process-এর execution সম্পন্ন করতে হয়, তবে এ ধরনের resource-কে Preemptable resources বলে। [Resources the O/S can remove from a process (before it is completed) and gives to another process] মেমোরি (Memory) হল Preemptable resource-এর উদাহরণ।

৫.১.২.২ নন-প্রিমট্যাবল রিসোর্স (Non-preemptable resources) ঃ

Process চলাকালীন যদি কোন Resource-এর জন্য Request পাঠানো হয় এবং ঐ Resource-এ বিদ্যমান Process নির্বাহ সম্পন্ন না হওয়া পর্যন্ত Resource টি মুক্তি না পায়, তবে সে সকল Resource-কে Non-preemptable resource বলে।

(Resources a process must hold from when they are allocated to when they are released is non-preemptable resource)

উদাহরণ ঃ Printer, Pen drive (Physical resource) এবং Data, Program file (Logical resource) ইত্যাদি Non-preemptable resource-এর উদাহরণ।

৫.১.২.৩ শেয়ার্ড রিসোর্স (Shared resource) ঃ

যদি কোন resource-কে অনেক process দ্বারা simultaneously ব্যবহার করা হয়, তখন সে resource-কে shared resource বলে (A resource which may be used by many processes simultaneously).

৫.১.২.৪ ডেডিকেটেড রিসোর্স (Dedicated resource) ঃ

যখন কোন resource শুধুমাত্র একটি process-এর জন্য বরাদ্দ থাকে, তখন ঐ resource-কে dedicated resource বলে (A Resource that belongs to one process only).

[**N.B ঃ** In general, Deadlock involves non-preemptive resources]

কোন resource ব্যবহারের নিমিত্তে নিম্নলিখিত তিনটি ধারাবাহিক অপারেশন সংঘটিত হয়ে থাকে।

১। Request
২। Use
৩। Release

Request ঃ কোন Process execution-এর সময় fesource প্রাপ্তির জন্য Request করে থাকে। যদি Request টি তাৎক্ষণিকভাবে Grant করা না হয় (উদাহরণস্বরূপ- রিসার্সটি অন্য কোন process দ্বারা allocate করা রয়েছে), তখন অনুরোধকৃত (requested) process টি অপেক্ষা করতে থাকে যতক্ষণ না পর্যন্ত resource প্রাপ্তি হয়।

Use ঃ যে কোন process-ই resource ব্যবহার করে execute হয়ে থাকে।

উদাহরণ ঃ একটি printer যদি কোন resource হয়, তবে process সে printer দিয়ে print করে থাকে।

Release ঃ Process নির্বাহের শেষে resource-কে realease (মুক্ত) করে থাকে। যে কোন process-কে কোন resource ব্যবহারের পূর্বেই request করতে হবে তা ব্যবহারের জন্য এবং ব্যবহার শেষে resource-কে উক্ত process টি release দিয়ে থাকে। কোন process তার execution-এর জন্য একাধিক resource-কে request করতে পারে। কিন্তু অনুরোধকৃত resource-এর সংখ্যার চেয়ে বেশি হতে পারবে না। অর্থাৎ কোন process-ই তিনটি printer-কে ব্যবহারের জন্য request করতে পারবে না যদি system শুধুমাত্র ২টি printer থাকে।

৫.২ ডেডলকের শর্তাবলি (Conditions of deadlock) ঃ

যুগপৎভাবে সংঘটিত চারটি শর্তে একটি সিস্টেমে ডেডলক অবস্থা ঘটতে পারে। শর্তগুলো হল-

১। **পারস্পরিক বর্জন (Mutual exclusion) ঃ** এ শর্তমতে কমপক্ষে একটি রিসোর্স নন-শেয়ার্যাবল মোডে থাকবে অর্থাৎ কেবলমাত্র একটি প্রসেস একই সঙ্গে একটি রিসোর্স ব্যবহার করতে পারবে। যদি অন্য প্রসেস ঐ একই রিসোর্স ব্যবহারের অনুরোধ করে, তবে অনুরোধকৃত পরের প্রসেসটিকে রিসোর্স মুক্ত না হওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করতে হবে। তা না হলে ডেডলক সংঘটিত হবে।

২। **Hold and wait ঃ** কমপক্ষে একটি রিসোর্স একটি প্রসেস-এর দখলে থাকবে এবং অতিরিক্ত রিসোর্সের অপেক্ষায় থাকবে, যা বর্তমানে অন্য প্রসেস-এর দখলে আছে। তবে ডেডলক অবস্থার সৃষ্টি হবে।

৩। **No preemption ঃ** সিস্টেমের resource-গুলোকে অগ্রাধিকার বলে দখল দিতে পারবে না। অর্থাৎ কোন প্রসেস কর্তৃক দখলকৃত কোন রিসোর্স শুধুমাত্র প্রসেসটির কাজ সম্পন্ন হওয়ার পর স্বতঃপ্রবৃত্ত হয়ে মুক্ত করতে পারবে। অন্যথায় ডেডলক অবস্থা ঘটবে।

৪। **Circular wait ঃ** এক সেট (P_0, P_1, P_2.....P_n) অপেক্ষামান প্রসেস এমনভাবে থাকবে যে, P_0 অপেক্ষা করবে P_1 কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্সের জন্য, P_1 অপেক্ষা করবে P_2 কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্সের জন্য, P_2 অপেক্ষা করবে P_3 কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্সের জন্য, P_{n-1} অপেক্ষা করবে P_n কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্সের জন্য এবং P_n অপেক্ষা করবে P_0 কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্সের জন্য অর্থাৎ বৃত্তীয় ক্রমানুসারে প্রসেসগুলো রিসোর্স ব্যবহারের অপেক্ষায় থাকে, তবে ডেডলক ঘটবে।

ডেডলক মোকাবিলা করার পদ্ধতিসমূহ (Methods of handling deadlocks) ঃ

সাধারণত তিনটি পদ্ধতিতে ডেডলক সমস্যা মোকাবিলা করা হয় –

১। ডেডলক প্রতিরোধ করার জন্য বা ডেডলক এড়ানোর জন্য আমরা এমন প্রটোকল ব্যবহার করতে পারি যেন সিস্টেমে কোন ডেডলক অবস্থা না আসে।

২। সিস্টেম ডেডলক অবস্থা গ্রহণ করে, চিহ্নিত করে এবং তা পুনরুদ্ধার করে।

৩। আমরা সর্বাংশে ডেডলক সমস্যা অবহেলা করতে পারি এবং এমন ভান করতে পারি যেন সিস্টেমে কোন ডেডলক অবস্থা ঘটবেই না।

Unix এবং Windows-সহ প্রায় সকল Operating system-এ ৩য় পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

৫.৩ ডেডলক প্রতিরোধকরণ (Deadlock prevention) ঃ

ডেডলক প্রতিরোধকরণ ব্যবস্থায় একসেট মেথড এমনভাবে যোগান দেয়া হয় যেন ডেডলক শর্তাবলির (Deadlock condition) কোন একটি শর্তও না ঘটে। মেথডগুলো এমনভাবে ডিজাইন করা হয় যেন রিসোর্স ব্যবহারে প্রসেস কর্তৃক অনুরোধ সঠিক সময়ে হয়।

৫.৩.১ Mutual exclusion ঃ

এ শর্তটি নন-শেয়ার্যাবল রিসোর্স-এর ক্ষেত্রে ঘটে। যেমন, একটি প্রিন্টারকে কয়েকটি প্রসেস কর্তৃক একই সঙ্গে শেয়ার করতে পারে না। অপরপক্ষে শেয়ার্যাবল রিসোর্সের ক্ষেত্রে Mutually exclusion-এর দরকার পড়ে না। Read only file-গুলো শেয়ার্যাবল রিসোর্সের উদাহরণ। অর্থাৎ একই সঙ্গে কতকগুলো প্রসেস কর্তৃক Read only file-গুলো ব্যবহার করতে পারে। শেয়ার্যাবল রিসোর্স ব্যবহারের জন্য কোন প্রসেস-এর অপেক্ষা করতে হয় না। মোটকথা, আমরা Mutually exclusion condition অস্বীকারের মাধ্যমে ডেডলক প্রতিরোধ করতে পারি না, কেননা কিছু রিসোর্স Intrinsically নন-শেয়ার্যাবল।

৫.৩.২ Hold and Wait ঃ

কোন সিস্টেমে Hold and Wait condition কখনও ঘটবে না, যদি একটি প্রসেস এমন রিসোর্সকে অনুরোধ করে, যা অন্য কোন প্রসেস কর্তৃক অধিকৃত নয়। উদাহরণস্বরূপ, একটি প্রসেস DVD হতে ডাটা Disk-এ কপি করে এবং সর্ট করে অতঃপর প্রিন্টারের মাধ্যমে প্রিন্ট করে। এক্ষেত্রে প্রসেসটি প্রাথমিকভাবে DVD ড্রাইভ, Disk ফাইল এবং প্রিন্টারকে কার্য সম্পাদনের অনুরোধ করবে। যদিও প্রিন্টারটির প্রয়োজন সর্বশেষে, তবুও সম্পূর্ণ প্রসেস নির্বাহকালীন প্রিন্টারটিকে ধরে রাখবে। অপর পক্ষে প্রসেসটি যদি প্রাথমিকভাবে শুধুমাত্র DVD ড্রাইভ এবং Disk ফাইলকে অনুরোধ করে, তবে প্রসেসটি DVD হতে ডাটা disk-এ কপি করে, DVD এবং disk-কে মুক্ত করে দিবে। এর পর প্রসেসকে আবার disk file এবং প্রিন্টারকে অনুরোধ করতে হবে। এবার Disk file হতে ডাটা প্রিন্টারে যাবে এবং রিসোর্স দু'টিকে মুক্ত করে দিবে এবং প্রসেস সমাপ্ত হবে।

৫.৩.৩ No preemption ঃ

এ শর্তটি ঘটবে না যদি একটি প্রসেস কিছু সংখ্যক রিসোর্সকে ধরে রাখে এবং অন্য আর একটি রিসোর্সের জন্য অনুরোধ করে, যা তাৎক্ষণিকভাবে বরাদ্দ করা যায় না (প্রসেসকে অপেক্ষা করা উচিত)। অতঃপর বর্তমানে ধরে রাখা সকল রিসোর্সগুলোকে অগ্রাধিকার দেয়া হয়েছে।

ব্যাখ্যা ঃ যদি কোন প্রসেস কিছু রিসোর্সের জন্য অনুরোধ করে, তবে প্রথমে দেখি রিসোর্সগুলো সহজলভ্য কিনা। যদি সেগুলো সহজলভ্য হয়, তবে ওদেরকে প্রসেসের জন্য বরাদ্দ করি। যদি সেগুলো সহজলভ্য না হয়, তবে দেখা হয় ঐ রিসোর্সগুলো অন্য প্রসেস-এর জন্য বরাদ্দ দেয়া হয়েছে কিনা যাদের জন্য অপেক্ষা করছে। যদি তাই হয়, তবে কাঙ্ক্ষিত রিসোর্সগুলোকে অপেক্ষমান প্রসেস হতে preempted করা হয় এবং অনুরোধকৃত প্রসেস-এর জন্য বরাদ্দ করা হয়। যদি রিসোর্সগুলো সহজলভ্য না হয় অথবা অপেক্ষমান প্রসেস কর্তৃক অধিকৃত না হয়, তবে অনুরোধকৃত প্রসেসকে অপেক্ষা করতে হবে। যতক্ষণ এগুলো অপেক্ষা করছে, ততক্ষণে কিছু রিসোর্সকে preempted করা যাবে যদি অন্য প্রসেস ঐ রিসোর্সগুলোকে ব্যবহারের অনুরোধ না করে।

৫.৩.৪ সার্কুলার ওয়েট (Circular wait) ঃ

সিস্টেমে এ শর্তটি কখনও ঘটবে না যদি সকল রিসোর্সের জন্য Total ordering আরোপ করা হয় এবং এর জন্য প্রতিটি প্রসেস, রিসোর্সগুলোকে তাদের গণনা তালিকার বর্ধিত ক্রমানুসারে অনুরোধ করে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, যদি A set of resource $R = \{R_1, R_2, R_3.....R_m\}$ হয় অর্থাৎ প্রতিটি resource-এর জন্য একটি Integer number বিদ্যমান এবং সবক'টি Integer number-এর সমন্বয়ে enumeration গঠিত। এ অবস্থায় আমরা দুটি resource-কে পরস্পরের সাথে তুলনা করতে পারি এবং কোন resource টি আগে কিংবা পরে আসবে, তাও শনাক্ত করতে পারি। ব্যাপারটি বুঝার জন্য আমরা নিম্নোক্ত function টি ব্যবহার করতে পারি।

F ঃ $R \rightarrow N$, যেখানে N একটি অখণ্ড সংখ্যা। যদি resource সেট (R)-এ Tape drive, Floppy drive ও Printer থাকে, তাহলে Function-টিকে নিম্নোক্তভাবে Define করা যায় –

F (Tape drive) = 1
F (Floppy drive) = 4
F (Printer) = 7

এমতাবস্থায় কোন প্রসেস (process) তখনই অনুরোধ পাঠাতে পারবে, যখন $F(R_4) > F(R_1)$ কিংবা $F(R_7) > F(R_1)$ অথবা $F(R_7) > F(R_4)$ সংঘটিত হবে।

৫.৪ ডেডলক দূরীকরণ ও তাদের অ্যালগরিদম (Deadlock avoidance and their algorithm) ঃ

যে কোন সিস্টেমেই deadlock সমস্যা prevent করা প্রায়ই জটিল হয়, তাই Deadlock avoid করাই শ্রেয়। Deadlock avoidance-এর ক্ষেত্রে resource-সমূহ কীভাবে requested হবে, এ সম্পর্কিত কিছু জরুরি Information জানা প্রয়োজন। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, যদি কোন system-এ দুটি Resource tape drive ও printer এবং দুটি process P এবং Q থাকে, তাহলে deadlock-কে নিম্নোক্তভাবে avoid করা যায়। process P প্রথমে Tape drive ও পরবর্তীতে printer-এর জন্য request পাঠাবে এবং process Q প্রথমে printer ও পরে Tape drive-এর জন্য request পাঠাবে। এভাবে request পাঠালে P এবং Q সবসময়ই resource free পাবে এবং deadlock না ঘটিয়েই resource ব্যবহার করতে পারবে।

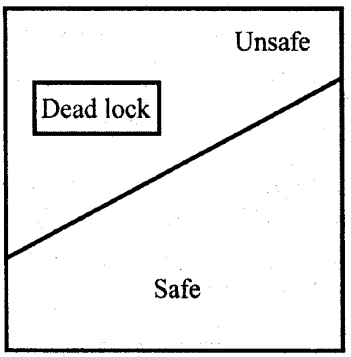
Deadlock avoidance-এর ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের algorithm ব্যবহার করা হয়, তবে algorithm ভেদে information type ও amount পরিবর্তিত হয়। তবে সবচেয়ে সহজ এবং কার্যকর পদ্ধতির algorithm-এর ক্ষেত্রে প্রতিটি process resource-এর type অনুযায়ী প্রয়োজনীয় সর্বোচ্চ সংখ্যক resource (maximum number of resource) declare করে। পরবর্তীতে process-এর priority অনুযায়ী resource-সমূহকে information প্রদান করা হয়। এভাবে গঠনকৃত algorithm নিশ্চয়তা প্রদান করে যে, system টি Deadlock system-এ প্রবেশ করবে না। এ ধরনের Deadlock avoidance algorithm circular wait condition এড়ানোর জন্য Resource allocation state অর্থাৎ বরাদ্দকৃত সর্বোচ্চ সংখ্যক resource ও process-সমূহের সর্বোচ্চ সংখ্যক demand-কে dynamically পরীক্ষা করে।

Deadlock avoidance algorithm-গুলোর মধ্যে Safe state algorithm, Resource allocation graph algorithm, Banker's algorithm উল্লেখযোগ্য।

নিম্নে Safe state ও Resource graph algorithm বর্ণনা করা হল –

Safe state algorithm ঃ Deadlock সমস্যা Avoid করার জন্য Scheduling algorithm হল Dijkstra's banker's algorithm. (It is modeled after the lending policies often employed in banks. This algorithm could be used in a banking system to ensure that the bank never allocates its available cash in such a way that it can no longer satisfy the needs at all its customers)

যখন কোন নতুন process, system-এ প্রবেশ (Enter) করে, তখন সে নতুন process-কে অবশ্যই তার প্রত্যেক resource-এর জন্য প্রয়োজনীয় (Needed) সংখ্যক Instance declare করতে হবে, কিন্তু তা অবশ্যই system-এর মোট resource-এর চেয়ে বেশি হতে পারবে না। যখন কোন user কিছু resource -এর জন্য request করে, তখন অবশ্যই দেখতে হবে Requested resource-গুলোর মাধ্যমে system-টি Safe state-এ যাবে কিনা। যদি তাই হয়, তাহলে resource-গুলো allocated করা হবে, অন্যথায় process-কে অবশ্যই অপেক্ষা করতে হবে যতক্ষণ না পর্যন্ত Allocated resource-গুলোকে অন্য process মুক্ত (free) না করে। সাধারণত যখন কোন system প্রতিটি process-এর জন্য resource বরাদ্দ করতে পারবে, তখনই একে safe state বলে ধরা হবে। যতক্ষণ পর্যন্ত system টি Safe state-এ থাকবে, ততক্ষণ deadlock avoidance করা যাবে, কিন্তু State unsafe হলেই deadlock সৃষ্টি হবে এমন কোন কথা নেই।



চিত্র ঃ ৫.৬

ধরা যাক, একটি system-এ 12 টি Tape drive এবং 3 টি process বিদ্যমান। process P_0-এর জন্য 10 টি, P_1-এর জন্য 4টি এবং P_2-এর জন্য 9টি Tape drive প্রয়োজন হতে পারে। T_0 সময়ে P_0 5টি, P_1 2টি ও P_2 2টি Tape drive hold করে আছে। এমতাবস্থায় 3 টি Tape drive free আছে এবং প্রত্যেকটি Process-ই তাদের request-কে satisfy করছে। এরূপ condition-কে Safe state বলে। কিন্তু প্রসেস-এর জন্য প্রয়োজনীয় resource-এর সঙ্কট ঘটলেই Unsafe state condition সৃষ্টি হবে।

Banker's algorithm বাস্তবায়নের জন্য নিম্নলিখিত Data structures অবশ্যই maintain করতে হবে–

Data structures ঃ

Let n = number of processes, and m = number of resources types.

- **Available :** Vector of length m. If available [j] = k, there are k instances of resource type R_j available.
- **Max :** n x m matrix. If Max [i, j] = k, then process P_i may request at most k instances of resource type R_j.
- **Allocation :** n x m matrix. If allocation [i, j] = k, then P_i is currently allocated k instances of R_j.
- **Need :** n x m matrix. If need [i, j] = k, then P_i may need k more instances of R_j to complete its task.

Need [i, j] = Max[i, j] – Allocation [i, j]

নিম্নে **Safety algorithm** দেয়া হল-

Safety algorithm :

1. Let Work and Finish be vectors of length m and n.
   Initialize,
   Work : = Available and Finish [i] = false.

for i = 0, 1, 2, 3, ---------- , n

2. Find an i such that both

a. Finish [i] = false

b. Need i ≤ work
   If no such i exists go step 4.

3. Work = Work + Allocation.
   Finish [i] = true.
   Go to step 2.

4. If Finish [i] = true for all i, then the system is in a safe state. This algorithm may require an order of $m \times n^2$ operation to determine weather a state is safe.

Resource-request algorithm (Banker's algorithm) :

ধরি, P_i = Number of processes

R_i = Number of resources

k = Requests demanded by process.

যদি Request i (j) = k হয়, তখন Process Pi, Resource R[j]-এর জন্য k সংখ্যক Requests পাঠাবে। Since process has executed its maximum claims.

1. If Request i ≤ need i, go to step 2, অন্যথায় Error সংঘটিত হবে।
2. If Request i ≤ Available, go to step 2, অন্যথায় Process p_i waiting থাকবে। Since resources are not available.
3. Available = Available – Request i;
   Allocation i = Allocation i + Request i;
   Need i = Need i – Request i;

যদি Result টি Safe state-এর হয়, তবে Process P_i resource-সমূহে Allocate হবে, অন্যথায় P_i অপেক্ষা করবে।

উদাহরণ-৩ ঃ এমন একটি System, যেখানে পাঁচটি Process (P_0, P_1, P_2, P_3, ও P_4) রয়েছে এবং তিনটি Resource type রয়েছে। Resource type r_1-এর 10 টি Instances রয়েছে, Resource type r_2-এর 5টি ও Resource type r_3-এর 7 টি Instance রয়েছে। নিম্নে To সময়ে Resource state দেখানো হল–

	Allocation			Max			Available		
	r_1	r_2	r_3	r_1	r_2	r_3	r_1	r_2	r_3
P_0	0	1	0	7	5	3	3	3	2
P_1	2	0	0	3	2	2			
P_2	3	0	2	9	0	2			
P_3	2	1	1	2	2	2			
P_4	0	0	2	4	3	3			

Banker's algorithm অনুসারে-

১। Need matrix কী হবে?

২। উল্লিখিত System কী Safe state-এ যাবে?

সমাধান ঃ

১। Need matrix-এর data নিম্নরূপ হবে –

	Need		
	r_1	r_2	r_3
P_0	7	4	3
P_1	1	2	2
P_2	6	0	0
P_3	0	1	1
P_4	4	3	1

২। **For Process P_0 ঃ**

Work (P_0) = Current available
= 332
Need (P_0) = 743
Need (P_0) $\leq$ Work (P_0)
743 $\leq$ 332, is False
So Finish (P_0) = False
(যেহেতু Need বেশি এবং Work কম, সেহেতু Finish হবে না)

For P_1 Process :

Work P_1 = Current available
= 332
Need (P_1) = 122
Need (P_1) $\leq$ Work (P_1)
122 $\leq$ 332 is true
So, Finish (P_1) = True
Current work, Work $_C$ = Work + Allocation (P_1)
= 332 + 200
= 532

For P_2 Process :

Work = Current available = 532
Need (P_2) = 600
Need (P_2) $\leq$ Work (P_2)
600 $\leq$ 532 is false
So Finish (P_2) = False

For P_3 Process :

Work = Current available = 532
Need (P_3) = 011
Need (P_3) $\leq$ Work (P_3)
011 $\leq$ 532 is true
$\therefore$ Finish (P_4) = True
$\therefore$ Work = Work + Allocation (P_3)
= 532 + 211
= 743

For P_4 Process :

Work = Current available = 743
Need (P_4) = 431
Need (P_4) $\leq$ Work (P_4)
431 $\leq$ 743 is true
$\therefore$ Finish (P_4) = True
$\therefore$ Work = Work + Allocation (P_4)
= 743 + 002
= 745

Again for P_0 Process :

Work = Current available = 745

Need (P_0) = 743

Need (P_0) ≤ Work (P_0)

743 ≤ 745 is true

∴ Finish = True

∴ Work = Work + Allocation (P_0)

= 745 + 010

= 755

Again for P_2 Process :

Work = Current available = 755

Need (P_2) = 600

Need (P_2) ≤ Work (P_2)

600 ≤ 755 is true

∴ Finish = True

∴ Work = Work + Allocation (P_2)

= 755 + 302

= 1057

সুতরাং, আলোচিত system টি Safe state-এ যায় এবং Execution sequence < P_1, P_3, P_4, P_0, P_2 >

উদাহরণ-৪ ঃ নিচে একটি system দেয়া হল, যেটি Deadlock avoid করার জন্য Banker's algorithm ব্যবহার করে।

	Allocation	Max	Available
P_0	0012	0012	1520
P_1	1000	1750	
P_2	1354	2356	
P_3	0632	0652	
P_4	0014	0656	

Banker's algorithm ব্যবহার করে নিচের প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

১। Need matrix কী হবে?

২। System টি কী Safe state-এ যাবে?

৩। P_1 Process থেকে যদি (0, 4, 2, 0) একটি Request আসে, তা কী তাৎক্ষণিক Granted হবে?

সমাধান ঃ নিজে চেষ্টা কর।

৫.৫ ডেডলক খুঁজে বের করার অ্যালগরিদম (Deadlock detection algorithm) ঃ

যদি কোন System-এ Deadlock prevention বা Deadlock avoidance algorithm প্রয়োগ না করা থাকে, তবে Deadlock situation সৃষ্টি হতে পারে। তাই আমাদের দু'টো কাজ করা দরকার, যথা-

১। System-এ Deadlock situation সৃষ্টি হল কিনা, তা খুঁজে দেখা এবং

২। Deadlock situation ঘটে থাকলে তা Recover করা।

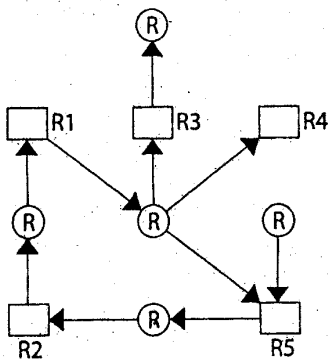
তবে Deadlock detection-এর জন্য অবশ্যই Deadlock detection algorithm প্রয়োজন। সাধারণত Deadlock detection algorithm দু'ধরনের হয়, যথা-

১। Single instance of each resource type এবং

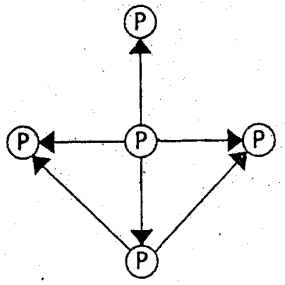
২। Several instances of a resource type

১। **Single instance of each resource type :** যদি প্রতিটি Resource-এর ক্ষেত্রে শুধুমাত্র ১টি Instance থাকে, তবে আমরা এমন এক ধরনের Deadlock detection algorithm define করতে পারি, যা "Wait for graph" ব্যবহার করে।

আমরা এ Graph টিকে Resource allocation graph থেকে Resource type node-গুলো বাদ দিয়ে এবং প্রয়োজনীয় ধার (Edge)-সমূহ Collapse করে পেয়ে থাকি, যা নিম্নের চিত্রে দেখানো হল।



চিত্র ঃ ৫.৭ (a) Resource allocation graph.



চিত্র ঃ ৫.৭ (b) Corresponding wait for graph.

২। **Several instances of a resource type ঃ** যখন কোন Resource type-এর জন্য একাধিক Instance পাওয়া যায়, তখন এতে ভিন্ন ধরনের deadlock detection algorithm ব্যবহার করা হয়। এতে ব্যবহৃত algorithm টি উল্লেখ করা হল :

Algorithm ঃ

ধরি, Work : = Vectors of length m

Finish : = Vectors of length n

1. Work : = Available, for i = 1, 2, ..., n.
   if Allocation i ≠ 0, then
   Finish [i] = false
   Otherwise,
   Finish [i] = true
2. Find an index i such that both
   (a). Finish [i] = False
   (b). Request i ≤ Work
   if no such i exists, go to step 4
3. Work : = Work + Allocation i
   Finish [i] = True
   go to step 2
4. If Finish [i] = False for some i,
   Where 0 ≤ i ≤ n then
   The system is in a deadlock state,
   Moreover if Finish [i] = False, then
   Process P_i is deadlocked.

৫.৬ ডেডলক থেকে মুক্তি পাওয়া (Recovery from deadlock) ঃ

যখন কোন System-এ ডেডলক অবস্থার সৃষ্টি হয়, তখন তা recovery করা জরুরি। এক্ষেত্রে Deadlock breaking-এ দু'ধরনের Options রয়েছে, যথা-

১। Circular wait-কে ভেঙ্গে দেয়ার জন্য এক/একাধিক Process-কে Kill বা Abort করা।

২। Deadlock process থেকে এক/একাধিক Resource preempt করা।

নিম্নে Aborting process ও Resource preemption method আলোচনা করা হল।

Aborting process method : এ প্রক্রিয়াটিও দু'টি ভাগে বিভক্ত, যথা-

১। Abort all deadlock processes : এ পদ্ধতিতে পুরো Deadlock cycle টিকে ভেঙ্গে দেয়া হয়। ফলে দীর্ঘদিন ধরে process দ্বারা computed বিভিন্ন result-সমূহও নষ্ট হয়ে যায়। ফলে পরবর্তীতে recompute করা লাগবে।

২। Abort one process at a time untill the deadlock cycle is eliminated : এক্ষেত্রে একই সময়ে একটি একটি করে Process abort করা হয় এবং যতক্ষণ পর্যন্ত deadlock অবস্থায় system অবস্থান করে, ততক্ষণ পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া চলতে থাকে।

Resource preemption method : এ পদ্ধতিতে Deadlock cycle-এর এক/একাধিক Resource-এর Preemption ঘটিয়ে Deadlock recovery করা যায়। তবে এক্ষেত্রে তিনটি বিষয় লক্ষণীয়।

১। Selecting a victim ঃ সঠিক রিসোর্স কিংবা প্রসেসটি select করে preemption ঘটানো। কারণ এতে খরচ এবং সময় কম লাগে।

২। Roll Back ঃ কোন রিসোর্স বা প্রসেস preempt করার পর উক্ত রিসোর্স/প্রসেসকে Normal execution-এর উদ্দেশ্যে Safe state-এ নিয়ে যাওয়া এবং একে ঐ state থেকে restart করে এর reusability নিশ্চিত করা।

৩। Starvation ঃ যখন Cost factor বিবেচনা করে Victim select করে preempt করা হয় এবং একে Roll back করা হয়, তখন ঐ একই victim বার বার deadlock সৃষ্টি করতে পারে। তাই নির্দিষ্ট সংখ্যক বার পর্যন্ত victim-কে Roll back করার পর তা damage করে দেয়াই হচ্ছে starvation.

অনুশীলনী-৫

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **Deadlock কী?** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ০৬, ০৭, ০৮, ১০, ১১, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ মাল্টিপ্রোগ্রামিং (Multiprogramming) পরিবেশে কয়েকটি Process নির্দিষ্ট কিছু সংরক্ষক resource ব্যবহারের জন্য চেষ্টা করে। এক্ষেত্রে যদি ঐ সময় কোন process-এর request-এ resource-গুলো প্রাপ্যতাবিহীন হয়, তবে process টি অপেক্ষমান অবস্থায় (waiting state) প্রবেশ করে। এরূপ ক্ষেত্রে অনেক সময় অপেক্ষমান process টি আর কখনও তার অবস্থার পরিবর্তন করতে পারে না। কারণ যে resource টি ব্যবহারের জন্য Request করেছে, সে resource টি অন্য অপেক্ষমান process-গুলো দ্বারা ধরা থাকে। এ অবস্থাকে deadlock বলে।

২। **Preemptive resource কী?** [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর ঃ যদি কোন resource-এর ক্ষেত্রে এমন হয় যে, Process execution থাকা অবস্থায় priority-এর ভিত্তিতে অন্য process-এর execution সম্পন্ন করতে হয়, তবে এ ধরনের resource-কে Preemptable resources বলে। মেমোরি (memory) হল Preemptable resource-এর উদাহরণ।

৩। **Non-preemptive resource কী?** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর ঃ Process চলাকালীন যদি কোন resource-এর জন্য request পাঠানো হয় এবং ঐ resource-এ বিদ্যমান process নির্বাহ সম্পন্ন না হওয়া পর্যন্ত resource টি মুক্তি না পায়, তবে সে সকল resource-কে Non-preemptable resource বলে।

৪। **Shared resource কাকে বলে?**

উত্তর ঃ যদি কোন resource-কে অনেক process দ্বারা simultaneously ব্যবহার করা হয়, তখন সে resource-কে Shared resource বলে।

৫। **Dedicated resource কাকে বলে?**

উত্তর ঃ যখন কোন resource শুধুমাত্র একটি process-এর জন্য বরাদ্দ থাকে, তখন ঐ resource-কে dedicated resource বলে।

৬। **সাধারণত Deadlock সৃষ্টি হয় কোন ধরনের resource-এর জন্য?**

উত্তর ঃ Non-preemptive resource-এর জন্য deadlock সৃষ্টি হয়।

৭। **Resource ব্যবহারের নিমিত্তে ধারাবাহিক operation-গুলো কী কী?**

উত্তর ঃ ১। Request
২। Use
৩। Release

৮। **Deadlock-এর শর্তাবলি কী কী?** [বাকাশিবো-২০০৬]

উত্তর ঃ ১। Mutual exclusion
২। Hold & wait
৩। No-preemption
৪। Circular wait

৯। **Dead lock avoidance-এর Algorithm-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ Safe state algorithm, Resource graph algorithm, Banker's algorithm.

১০। **Deadlock detection algorithm কত প্রকার ও কী কী?**

উত্তর ঃ সাধারণত Deadlock detection algorithm দু'ধরনের হয়, যথা-
১। Single instance of each resource type এবং
২। Several instances of a resource type

১১। **Deadlock recovery তে কয়টি Option আছে ও কী কী?**

উত্তর ঃ এক্ষেত্রে Deadlock breaking-এ দু'ধরনের options রয়েছে, যথা-
১। Circular wait-কে ভেঙ্গে দেয়ার জন্য এক/একাধিক process-কে kill বা abort করা।
২। Deadlock process থেকে এক/একাধিক Resource preempt করা।

১২। **Deadlock কোন ধরনের system-এর ক্ষেত্রে ঘটে থাকে?**

উত্তর ঃ Multiprogramming system-এর ক্ষেত্রে।

১৩। **Deadlock detection-এর বিবেচ্য বিষয় কয়টি ও কী কী?**

উত্তর ঃ যদি কোন System-এ Deadlock prevention বা Deadlock avoidance algorithm প্রয়োগ না করা থাকে, তবে Deadlock situation সৃষ্টি হতে পারে। তাই আমাদের দু'টো কাজ করা দরকার, যথা-
১। System-এ Deadlock situation সৃষ্টি হল কিনা, তা খুঁজে দেখা এবং
২। Deadlock situation ঘটে থাকলে তা Recover করা।

১৪। **Roll back বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০০৫, ০৯, ১০, ১১]

উত্তর ঃ **Roll back ঃ** কোন রিসোর্স বা প্রসেস Preempt করার পর উক্ত রিসোর্স/প্রসেসকে Normal execution-এর উদ্দেশ্যে Safe state-এ নিয়ে যাওয়া এবং একে ঐ state থেকে Restart করে-এর Reusability নিশ্চিত করা।

১৫। **Starvation বলতে কী বুঝ?**

উত্তর ঃ **Starvation ঃ** যখন Cost factor বিবেচনা করে Victim select করে preempt করা হয় এবং একে Roll back করা হয় তখন ঐ একই victim বার বার deadlock সৃষ্টি করতে পারে। তাই নির্দিষ্ট সংখ্যক বার পর্যন্ত victim-কে Roll back করার পর তা damage করে দেয়াই হচ্ছে Starvation.

১৬। **কী কী কারণে Deadlock হয়?** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর ঃ চারটি শর্তে একটি সিস্টেমে ডেডলক ঘটতে পারে।

১। পারস্পরিক বর্জন (Mutual exclusion)

২। Hold and wait.

৩। No preemption.

৪। Circular wait.

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ঃ

১। **Deadlock-এর কারণে কী সমস্যার সম্মুখীন হতে হয়?**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.০ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **উদাহরণসহ Deadlock বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **Hold and wait বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **একটি System deadlock-এ পড়বার শর্তগুলো বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৭, ০৮, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Deadlock থেকে মুক্ত হওয়ার উপায়সমূহ কী কী?** [বাকাশিবো-২০০৪, ১১, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **ডেডলক সংগঠনে বিবেচ্য শর্তগুলো বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৫, ১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Deadlock avoidance পদ্ধতি বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **Aborting process method সম্পর্কে যা জান লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **Deadlock prevention বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **Deadlock avoidance কী?** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **Deadlock detection algorithm বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **Circular wait বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **Safe state ও Unsafe state কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **Wait for graph বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৫। **একটি System এ কীভাবে ডেডলকের সৃষ্টি হয়?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৯, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৬। **Preemptable ও Non-preemptable Resource এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.১.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৭। **Race Condition এবং Stalemate এর পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। **Deadlock system কী, বিস্তারিত লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Deadlock কী কী অবস্থায় তৈরি হয়, তা ব্যাখ্যা কর।** [বাকাশিবো-২০০৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **Deadlock দূরীকরণের Algorithm বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Deadlock detect করার Algorithm লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৪, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Resource-request algorithm টি লিখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Deadlock prevention-এর বিভিন্ন স্তরগুলো বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৬, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৫.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৬

ইনপুট/ আউটপুট সিস্টেম অনুধাবন (I/O System Concepts)

৬.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

Operating system-এর একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হল I/O system ম্যানেজমেন্ট যে সকল device বা যন্ত্রপাতি Computer-এর সাথে সংযুক্ত থেকে কম্পিউটারের Input ও Output (I/O) অপারেশন (Operation)-কে ত্বরান্বিত করে Computer-কে সমস্যা সমাধানে সহায়তা করে, তাদেরকে Input /Output device বলে অর্থাৎ যে Device দ্বারা Computer-এ ডাটা (data) প্রেরণ (send) করা হয়, সেগুলো input device, আর যে সকল device-এর মাধ্যমে Computer থেকে data information পাওয়া যায়, সেগুলোকে Output device বলে এবং যে সকল Device, data বা information সংরক্ষণ করার কাজে ব্যবহৃত হয়, সেগুলো হল storage device। Computer-এ Input / Output ও storage device-কে একত্রে Peripheral device বলে। তবে Main memory (RAM, ROM) এবং Processor বা CPU Peripheral device নয়। বিভিন্ন পরীক্ষায় দেখা যায়, একটি Computer system-এর প্রায় অর্ধেকই পেরিফেরাল ডিভাইসের জন্য ব্যয় হয়ে থাকে। তাই পেরিফেরাল ডিভাইসসমূহকে খুব কার্যকরভাবে ব্যবহার করার ব্যবস্থা থাকা উচিত।

Input /Output device-সমূহ একই সময় একটি Character বা Block of character transfer করে থাকে। এগুলো Sequentially অথবা Randomly access হতে পারে। তারা Data / Information-কে Synchronous কিংবা Asynchronous যে কোন পদ্ধতিতে Transfer করতে পারে। I/O device-সমূহ Dedicated কিংবা Shared Access হতে পারে। আবার Read only বা Read write type হতে পারে। তাদের গতি কম বেশি হতে পারে। তাদের Performance-এর বিভিন্ন ধরনের Variation কম্পিউটার অপারেশনেও প্রভাব ফেলে থাকে। সেজন্যই এ সকল Device-সমূহ নিয়ন্ত্রণে Operating system ব্যবহার করা হচ্ছে। এ অধ্যায়ে I/O Hardware, তাদের বৈশিষ্ট্য, I/O Software ও I/O নিয়ন্ত্রণে Operation system-এর ভূমিকা ইত্যাদি নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

৬.১ ইনপুট/ আউটপুট হার্ডওয়্যারের বৈশিষ্ট্য ও মূলনীতি (Characteristics and principles of I/O hardware) ঃ

কম্পিউটারে বিভিন্ন ধরনের device ব্যবহৃত হয়। এ সকল device-সমূহ ইনপুট/ আউটপুট অপারেশন কিংবা তথ্য সংরক্ষণের আধার হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এ সকল device-সমূহ হল পেরিফেরাল (peripheral) ডিভাইস। এ device-সমূহকে আবার I/O hardware-ও বলা হয়। পেরিফেরাল ডিভাইস বা I/O hardware-সমূহকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায় –

(i) Input/ Output device ও
(ii) Storage device

নিম্নে এ সকল I/O hardware বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হল।

৬.১.১ ইনপুট/ আউটপুট ডিভাইস (Input/ output devices) ঃ

Input/output device-এর সংজ্ঞা, উদাহরণ ও বৈশিষ্ট্য নিচে দেয়া হল ঃ

ইনপুট ডিভাইস (Input devices) ঃ Input device হল সে সমস্ত device, যার সাহায্যে Computer বাহ্যিক (external) পরিবেশকে উপলব্ধি বা অনুভব করে এবং যার মাধ্যমে Computer-এ data প্রেরণ (send) করা হয়, যেমন– Keyboard, Mouse, Scanner, Digitizer, Punch hole device (যেমন– Punch card ও Punch paper tape), OCR, OMR, Joy stick ইত্যাদি।

আউটপুট ডিভাইস (Output devices) ঃ Output device হল সে সমস্ত device, যার সাহায্যে Computer তার বাহ্যিক পরিবেশকে নিয়ন্ত্রণ করে। অর্থাৎ যে device-এর মাধ্যমে ফলাফল বা Output পাওয়া যায়, সে সকল device হল output device, যেমন– Monitor, Printer, Punch card, Plotter ইত্যাদি।

কিছু device আছে, যারা Input ও output উভয় device হিসেবে ব্যবহৃত হয়, যেমন– Modem (Modulation and demodulation)।

ইনপুট-আউটপুট ডিভাইস ও তথ্য সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত মেমোরি ডিভাইসকে একত্রে I/O hardware বলা হয়।

৬.১.২ স্টোরেজ ডিভাইস (Storage devices) ঃ

Storage device-এর সাহায্যে Computer তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে এবং সঞ্চিত তথ্য পরবর্তীতে প্রয়োজনে নিয়ে process করা যায় এবং পুনরায় সংরক্ষণ করা যায়। কম্পিউটারের CPU-তে Data process-এর জন্য Main memory-র মাধ্যমে অতিদ্রুত গতিতে data-সমূহ আসা-যাওয়া করে। Primary memory-কে Semiconductor memory-ও বলা হয়। এ দ্রুত গতিসম্পন্ন main memory বা Main storage device খুবই ব্যয়বহুল (expensive)। সেজন্য Primary storage-এর Capacity-ও কম হয়। কিন্তু বাস্তবে বেশি ক্ষমতাসম্পন্ন অতিরিক্ত মেমোরি বা Secondary memory-র প্রয়োজন হয়। Primary memory-র তুলনায় Secondary memory-র Speed কম হয়, কিন্তু Secondary storage-এর ধারণক্ষমতা অনেক বেশি এবং স্থায়ীভাবে data সংরক্ষণ করা যায়। কোন Storage device-এ data বা তথ্য রাখা (store)-কে writing এবং পড়াকে বলা হয় reading। বিভিন্ন ধরনের Secondary storage device রয়েছে, যেমন– Magnetic tape, punch paper, tape, magnetic disk (HDD), Floppy disk, Magnetic drum, optical disk ইত্যাদি।

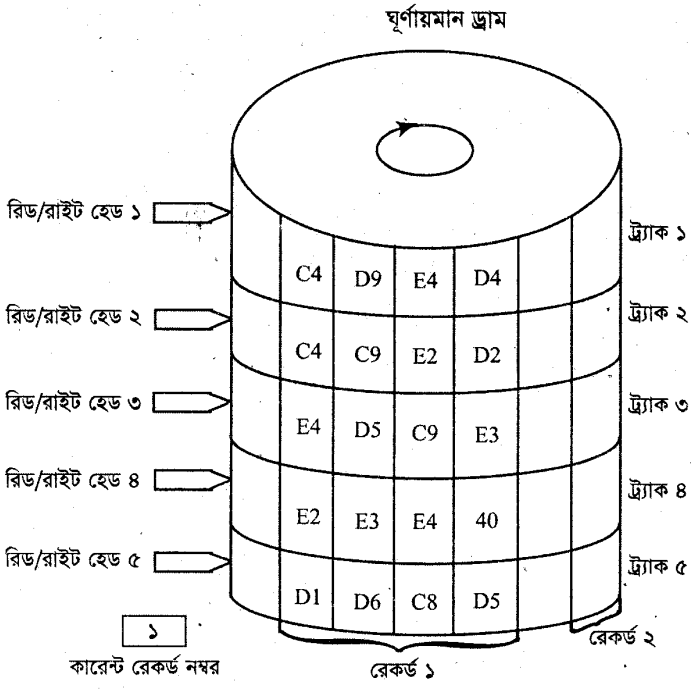
Storage device-সমূহকে Access-এর উপর ভিত্তি করে দুই ভাগে ভাগ করা যায় –

(i) Serial Access Storage Device (SASD)

(ii) Direct Access Storage Device (DASD) বা Random Access Storage Device (RASD)

সিরিয়াল অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইস (SASD) ঃ SASD ডিভাইসসমূহের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এখানে তথ্যগুলো অনুক্রমিকভাবে অবস্থান করে এবং একইভাবে তাদের অ্যাকসেসও সম্পন্ন হয়। ম্যাগনেটিক টেপ ইউনিট (MTU) এ জাতীয় স্টোরেজ ডিভাইসের উৎকৃষ্ট উদাহরণ। অডিও টেপ ডেক বা টেপ ক্যাসেটে যেভাবে মিউজিক বা শব্দ জমা হয়। ম্যাগনেটিক টেপের মেকানিজমও অডিও ক্যাসেটের মতই। MTU-এ তথ্যগুলো কিছু সংখ্যক বাইট-এর গ্রুপ আকারে সঞ্চিত থাকে। প্রতিটি রেকর্ড ১ থেকে ৩২৭৬৮ বাইট দীর্ঘ হয়। মাগনেটিক টেপ ইউনিট প্রতি ইঞ্চিতে ১৬০০ বাইট স্টোর করতে পারে এবং এটির ডাটা স্থানান্তরের গতি প্রতি সেকেন্ডে ২০০ ইঞ্চি।

ডাইরেক্ট অ্যাকসেস বা র‍্যানডম স্টোরেজ ডিভাইস (DASD) ঃ



চিত্র ঃ ৬.১ DRUM TYPE Direct Access Storage Device

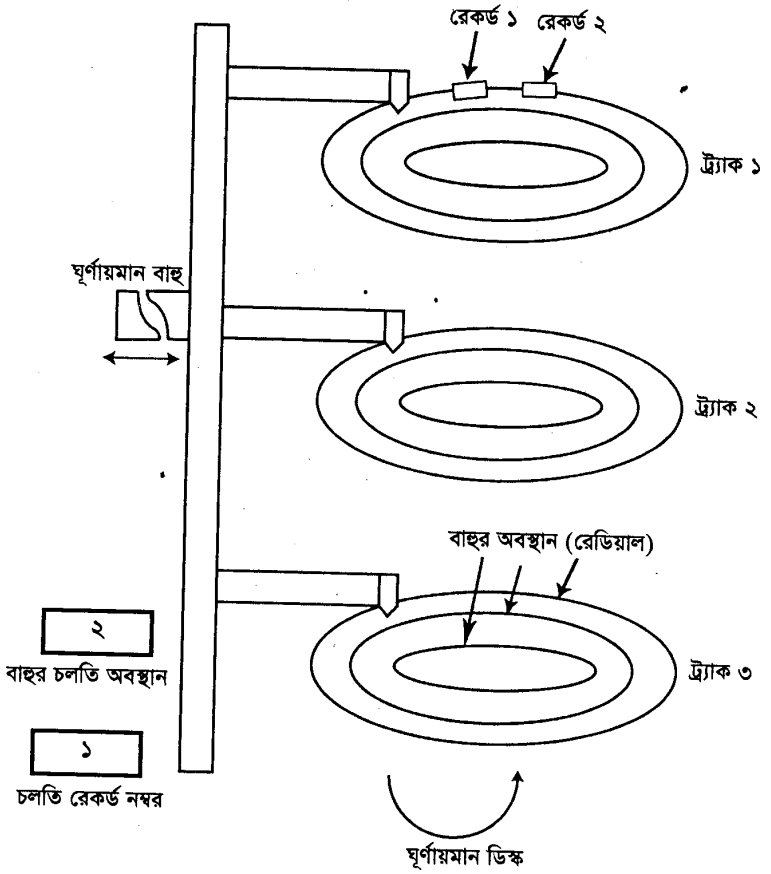
৬.১নং চিত্রে একটি ডাইরেক্ট অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইস দেখানো হয়েছে। এ জাতীয় ডিভাইসের বৈশিষ্ট্য হল সিরিয়াল অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইসের ন্যায় ইনফরমেশনসমূহ অনুবর্তিতা বা অনুক্রমিতা অনুযায়ী প্রবেশ (access)-এর প্রয়োজন নেই। কম্পিউটার সিস্টেমের মেইন মেমোরি হল ডাইরেক্ট অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইসের উদাহরণ। এতে যে কোন বাইট, মেমোরির যে কোন স্থানে সরাসরি প্রবেশ করতে পারে। এতে ডিঙানোর প্রয়োজন হয় না। ম্যাগনেটিক ডিস্কও একটি ডাইরেক্ট স্টোরেজ ডিভাইসের উদাহরণ। এটি মূলত একটি সিলিন্ডার, যার বাইরের surface-এ ম্যাগনেটিক পদার্থের পাতলা আবরণ থাকে। অন্যভাবে, একটি ম্যাগনেটিক ড্রামের উপরে পাশাপাশি কতকগুলো ম্যাগনেটিক টেপের strip চতুর্দিকে জড়িয়ে প্রান্তগুলো সংযোগ করা হয়। প্রত্যেকটি tape strip-কে ট্রাক বলা হয়। প্রত্যেকটি ট্র্যাকের (track) জন্য রিড/ রাইট হেড থাকে।

ড্রামটি দ্রুতগতিতে অনবরত ঘুঁরতে থাকে, যাতে রেকর্ডসমূহ রিড/ রাইট-এর নিচ দিয়ে বারবার (Repeatedly) যেতে থাকে অর্থাৎ, রিড/ রাইড হেডসমূহ রেকর্ড-১, রেকর্ড-২, ..., ... তারপর আবার রেকর্ড-১, রেকর্ড-২, ..., ..., ইত্যাদি রেকর্ডসমূহ অতিক্রম করতে থাকবে। ফলে প্রয়োজনীয় রেকর্ডটি পাওয়া যাবে, যেমন– (২,১) হল × 'C4 C9 E2 D2' রেকর্ড (৫,১) হল 'D1 D6 C8 D5)'। ম্যাগনেটিক ড্রাম খুব দ্রুত ঘুরতে পারে এবং এতে কয়েকশত রিড/ রাইট হেড থাকে। ফলে এতে দ্রুত তথ্য রিড বা রাইট করা যেতে পারে।

যেহেতু রিড/রাইট হেডসমূহ খুবই দামি, সেজন্য প্রত্যেক ট্রাকে একটি করে হেড রাখা খুবই ব্যয়বহুল। এর পরিবর্তে হেডকে ট্র্যাক হতে ট্র্যাকে চলন্ত রাখার ব্যবস্থা করা হয়।

একে চলন্ত বাহু (Moving arm) ডাইরেক্ট অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইস বলা হয়। এতে চলন্ত বাহু ব্যাসার্ধ বরাবর (radial) চলাচল করে এবং রেকর্ডসমূহ পরিধি বরাবর চলাচল করে।

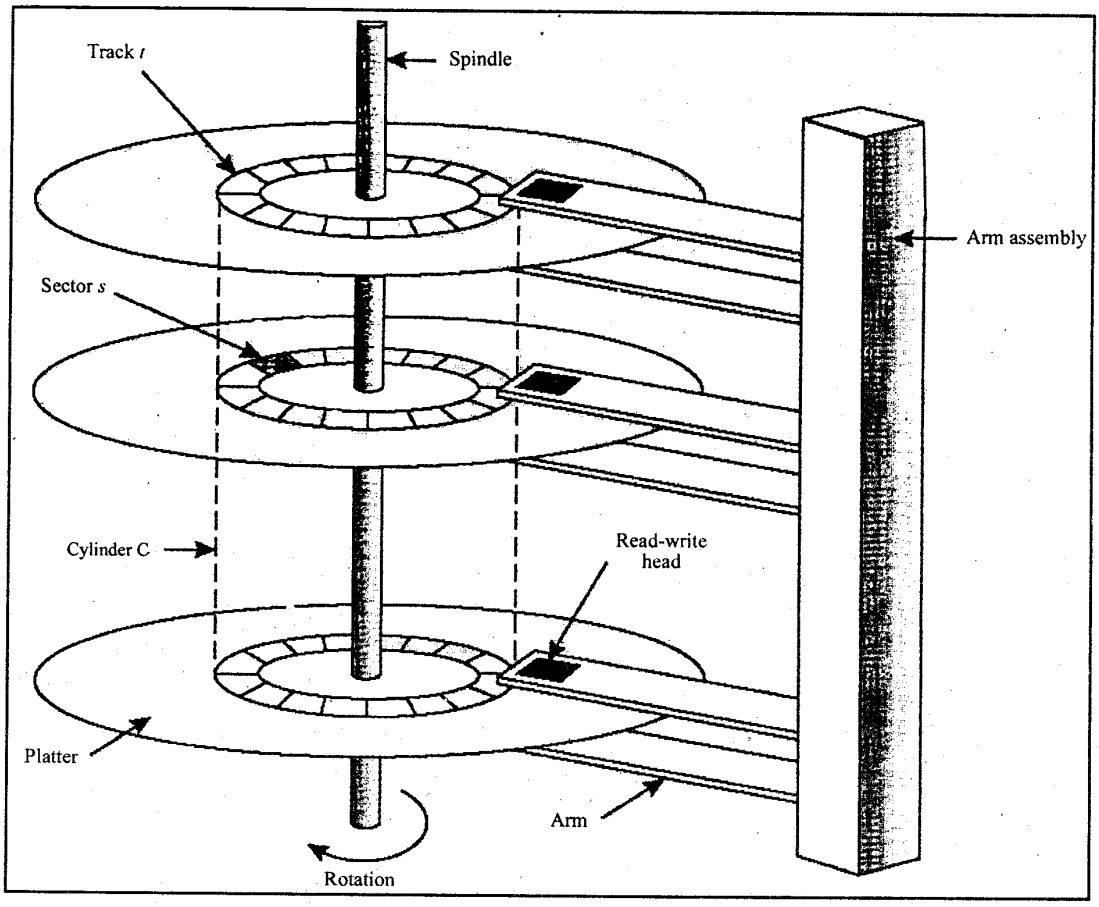
নিচে ৬.২ নং চিত্রে একটি চলন্ত বাহু ডিস্ক টাইপ ডাইরেক্ট অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইস দেখানো হয়েছে। এ ধরনের ডিভাইসে ১০ থেকে ৫০টি পর্যন্ত ট্র্যাকে, ২০০ থেকে ৪০০ টি বাহু (arm) প্রায় ১০,০০,০০,০০০ বাইটেরও বেশি ইনফরমেশন ধারণ করতে পারে।



চিত্র ঃ ৬.২ মুভিং আর্ম ডিস্ক-টাইপ ডাইরেক্ট অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইস

৬.৩ নং চিত্রের সাহায্যে Moving head disk mechanism আরও ভালোভাবে বুঝা যাবে।

চিত্রে Arm assembly-এর সাথে বিভিন্ন অংশের সংযোগ দেখানো হয়েছে।



চিত্র ঃ ৬.৩ Moving-head Disk Mechanism

৬.১.৩ সিরিয়াল অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইস ও ডাইরেক্ট অ্যাকসেস স্টোরেজ ডিভাইসের মধ্যে পার্থক্য (Difference between SASD and DASD) ঃ

SASD ও DASD-এর মধ্যকার পার্থক্য নিম্নে দেয়া হল–

(ক) SASD (Serial Access Storage Device)-এ information জমা করার জন্য অনুবর্তিতা বা অনুক্রমিকা অনুযায়ী অবস্থান বা প্রবেশ করতে হয়, কিন্তু DASD (Direct Access Storage Device)-এ অনুক্রমিতার প্রয়োজন হয় না।

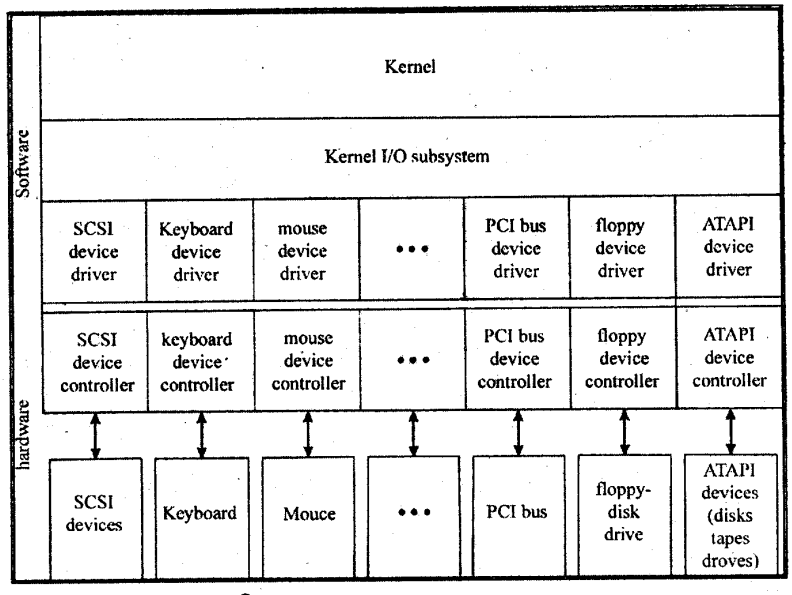
(খ) SASD-এ প্রথম হতে দূরের কোন record-এ যাওয়ার জন্য মধ্যবর্তী কিছু Record skip করতে হয়, কিন্তু DASD-এর Record skip করার প্রয়োজন নেই।

(গ) SASD-এর চেয়ে DASD-এ ডাটা read/ write করতে কম সময় লাগে।

কম্পিউটার বিজ্ঞান সহায়তাকারী—১৪

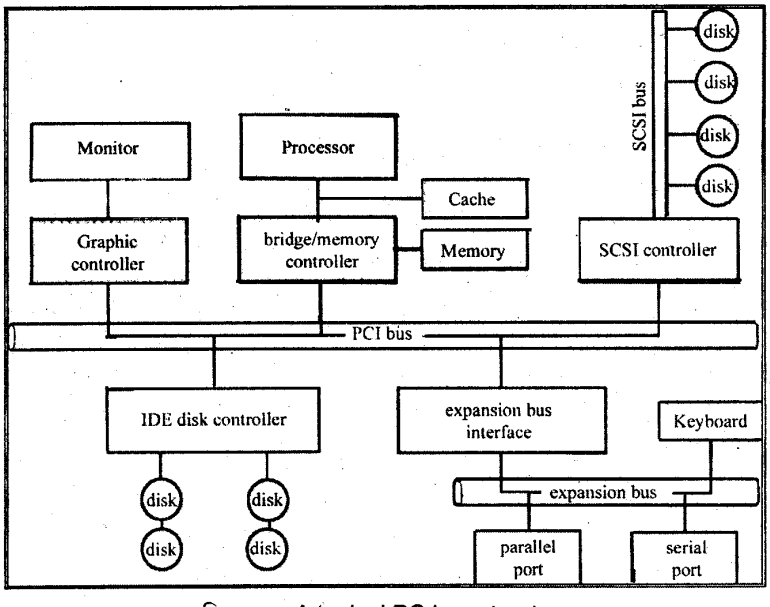
৬.১.৪ ইনপুট/ আউটপুট হার্ডওয়্যারের মূলনীতি (Principle of input/ output hardware) ঃ

মূলত I/O Hardware বা Device-সমূহ ক্যাবল কিংবা বায়ু মাধ্যমে signal পাঠিয়ে Computer-এর সাথে যোগাযোগ প্রতিষ্ঠা করে। Device টি machine-এর সাথে একটি সংযোগস্থল (Connection point), যাকে Port-ও বলে, তার মাধ্যমে যোগাযোগ করে। তবে Bus মাধ্যমেও Device-সমূহ Computer-এর সাথে যোগাযোগ করতে পারে।



চিত্র ঃ ৬.৪ A kernal I/O Structure

একটি Computer system-এর Fast device (Processor, memory)-সমূহ PCI bus এবং Slow device (Keyboard, mouse)-সমূহ Expansion Bus-এর সাথে সংযুক্ত থেকে I/O hardware-সমূহ পরস্পরের সাথে communication প্রতিষ্ঠা করে। I/O Hardware-সমূহকে নিয়ন্ত্রণের জন্য বিভিন্ন ধরনের Controller রয়েছে, যা ৬.৫নং চিত্রে দেখানো হয়েছে।



চিত্র ঃ ৬.৫ A typical PC bus structure

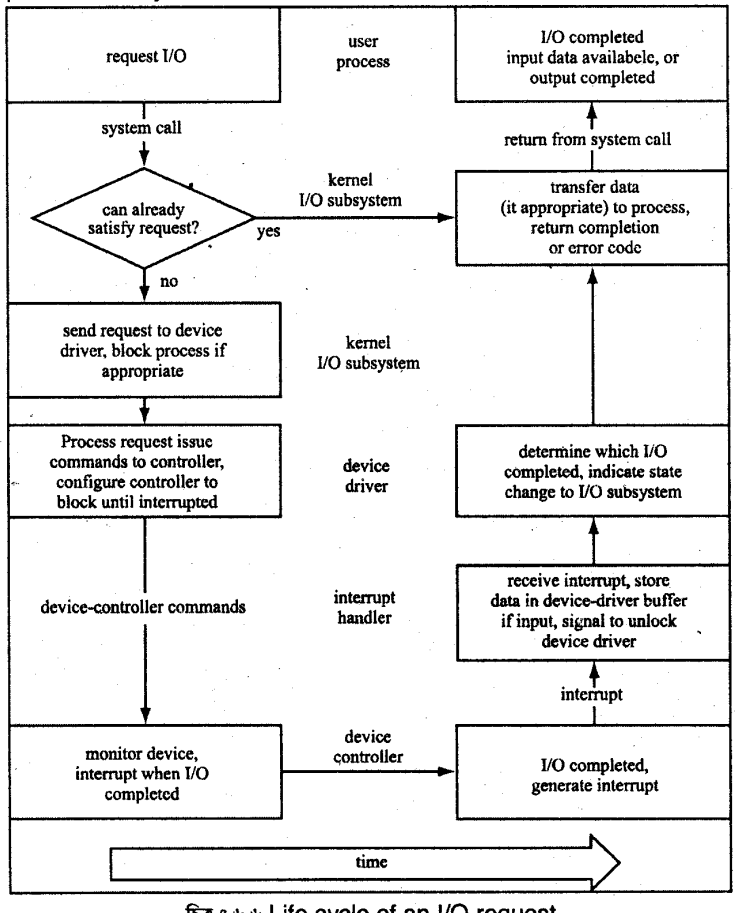
৬.৫ নং চিত্রে প্রদর্শিত device-সমূহকে নিয়ন্ত্রণের জন্য যে Controller রয়েছে, তাতে এক বা একাধিক Register সমূহ ডাটা ও কন্ট্রোল সিগন্যাল ধারণ করে। প্রসেসর এসব Register-এ reading ও writing bit pattern ব্যবহার করে Controller-এর সাথে যোগাযোগ প্রতিষ্ঠা করে। এছাড়া I/O Port Address-এর মাধ্যমে বিশেষ I/O ইনস্ট্রাকশন ব্যবহার করে Device-সমূহ নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ প্রতিষ্ঠা করে। সর্বোপরি CPU স্ট্যান্ডার্ড ডাটা ট্রান্সফার ইনস্ট্রাকশন ব্যবহার করে I/O অনুরোধ নির্বাহ করে এবং ডিভাইস কন্ট্রোল রেজিস্টার-এ read / write সম্পন্ন করে থাকে।

নিম্নের Table-এ Device I/O port location দেখানো হল ঃ

I/O address range (hexadecimal)	Device
000 – 00F	DMA controller
020 –021	Interrupt centroller
040 – 043	timer
200 –20F	game controller
2F8 – 2FF	Serial port (secondary)
320 – 32F	hard –disk controller
378 – 37F	Parallel port
3D0 – 3DF	graphics controller
3F0 – 3F7	diskette- drive controller
3F8 – 3FF	serial port (Primary)

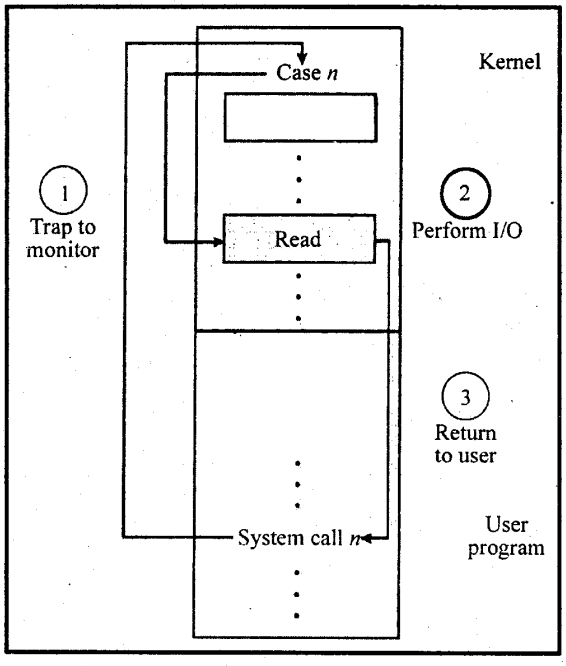
টেবিল ঃ ৬.১ Device I/O Port Location On PCs (Partial)

I/O Request-এর নির্দিষ্ট একটি life cycle রয়েছে অর্থাৎ একটি নির্দিষ্ট চক্রে I/O request সম্পন্ন হয়ে থাকে। নিম্নের চিত্রের সাহায্যে I/O request-এর life cycle দেখানো হল।



চিত্র ঃ ৬.৬ Life cycle of an I/O request

I/O Operation নির্বাহ করার জন্য System call-এর ব্যবহার রয়েছে। নিম্নের চিত্রের সাহায্যে System call-এর ব্যবহার দেখানো হয়েছে।



চিত্র ঃ ৬.৭ Use of a system call to perform I/O

৬.১.৫ ডিভাইস ম্যানেজমেন্ট কৌশল (Device management techniques) ঃ

Simple batch মনিটর সিস্টেমে যে কোন সময়ে শুধুমাত্র একটি Job চলে (run) বিধায় device-এর বণ্টন খুবই অদক্ষ হয়। একটি Job-এর জন্য সকল device হয় না বলে কিছুসংখ্যক ডিভাইস অলস থাকে। কিন্তু কিছু Job-কে multiprogramming করা হলে চালুকৃত জবসমূহের জন্য সকল পেরিফেরাল ডিভাইসের যথাযথ ব্যবহার করা হয়। এ system-এ ব্যবহৃত সকল Peripheral device সর্বোচ্চ ব্যবহরের মাধ্যমে ফলপ্রসূ throughput পাওয়া সম্ভব। এতে একত্রে সংঘটিত (concurrent) Job-সমূহে বিভিন্ন Peripheral device-সমূহ বণ্টন হবে। Device management কৌশলকে দুটি ভাগে ভাগ করা যায় –

(ক) ডেডিকেটেড (Dedicated) অ্যাকসেস ও

(খ) শেয়ারড (Shared) অ্যাকসেস।

ডেডিকেটেড ডিভাইস অ্যালোকেশন (Dedicated device allocation) ঃ

কিছু কিছু Peripheral device যেমন– Card reader, Magnetic tape, Printer ইত্যাদি Device-সমূহ শুধুমাত্র একটি নির্দিষ্ট সময়ের জন্য Serial device হিসেবে ব্যবহৃত হতে পারে। অর্থাৎ একটি Job শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য Job এ সমস্ত device ব্যবহার করতে পারবে না। কারণ কয়েকটি job একত্রে এসব device ব্যবহার করতে চাইলে এলোমেলোভাবে বা বিক্ষিপ্ত (scatter) output পাওয়া যাবে। সেজন্যই এ সমস্ত device-গুলো এক সময় একটা Job-এর জন্যই dedicated বা assign হয়ে থাকে। এক্ষেত্রে device টি যখন free হবে, শুধু তখনই একটি Job-এর কাজ শুরু হবে। এ পদ্ধতি multiprogrmming এবং Priority scheduling-এর ক্ষেত্রে খুবই জটিলতার সৃষ্টি করে। Device-এর সংখ্যা বৃদ্ধি করে এক্ষেত্রে কিছু অসুবিধা দূর করা যায়, কিন্তু তা ব্যয়বহুল। তবে এ ধরনের সমস্যা সমাধানের জন্য spooling পদ্ধতির ব্যবহার অনেকটা সুবিধাজনক।

শেয়ার্ড অ্যাকসেস ডিভাইস বন্টন (Shared access device allocation) ঃ

কিছু কিছু Peripheral device আছে, যেগুলোকে সরাসরি Access করা যায়; উদাহরণস্বরূপ Magnetic Drum, Disk ইত্যাদি। এ সমস্ত device-এ জমাকৃত তথ্যকে Memory location-এর মত সরাসরি access করা যায়। তবে যখন একই সময় বিভিন্ন Job একটি device-এর বিভিন্ন location-এ accessing চায়, তখন operating system-কে দুটি সমস্যার সম্মুখীন হতে হয়।

প্রথমত, যখন দুই বা ততোধিক Job একই device-কে share করতে চায়, তখন operating system-কে traffic পুলিশের মত কাজ করতে হয়। এ ধরনের function-কে বলা হয় I/O traffic control। অপারেটিং সিস্টেম কর্তৃক I/O traffic-কে নির্দেশনার ফলে বৃহৎ system-এ Multiprogramming-এর efficiency ও throughput-এর উপর প্রভাব পড়ে। Shared access device-এর দ্বিতীয় অসুবিধা হচ্ছে একটি Job-এর নির্ধারিত স্থান অন্য Job কর্তৃক দুর্ঘটনাবশত access করা। এজন্য মেমোরি protection-এর প্রয়োজন হয়, যা hardware ও software-এর combination করে সমাধান করা সম্ভব।

Memory protection ছাড়াও Multiprogramming-এর ক্ষেত্রে Computer-কে দুটি mode-এ চালনা করতে হয়। একে Master/ slave বা privileged/ unprivileged বলা হয়।

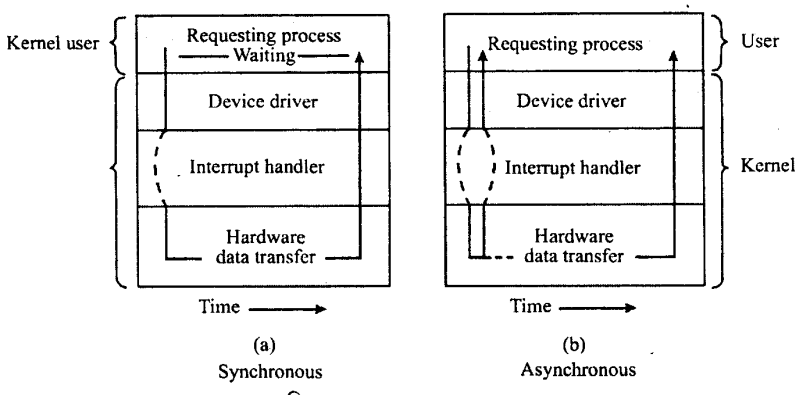
(ক) প্রিভিলিজড মোড (Privileged mode) ঃ কিছু স্থির (certain) instruction যেমন– Input/output এবং Protection সেটিং মুডে legal বিবেচনা করা হয়। এক্ষেত্রে control পুরোপুরি Operating system-এর উপর।

(খ) নন-প্রিভিলিজড মোড (Non-privileged mode) ঃ এ অবস্থায় Computer যে কোন instruction ব্যবহার করতে পারে। এ mode-এ সকল Input/ output অপারেটিং সিস্টেম কর্তৃক Initilize করা হয়। প্রত্যেকটি I/O request-এর বৈধতা operating system কর্তৃক পরীক্ষা করা হয়। কখনও কখনও I/O hardware দ্বারাও করা হয়।

❑ **Synchronous & Asynchronous device ঃ** কিছু কিছু I/O hardware আছে, যারা নির্দিষ্ট সময় অন্তর অন্তর data transfer করে, তাদেরকে Synchronous device বলে।

যে সকল device অনিয়মিত বিরতিতে data transfer করে, তাদের Asynchronous device বলে।

৬.৮নং চিত্রের সাহায্যে synchronous ও asynchronous I/O methods দেখানো হল।



চিত্র ঃ ৬.৮ Two I/O methods

❑ **Read / Write, Read only বা Write only device :** কিছু device আছে, যাদেরকে শুধু read করা যায়, সেগুলোকে Read only device বলে।

কিছু কিছু device আছে, যেখানে শুধুমাত্র write করা যায়, সেগুলোকে Write only device বলে।

আবার Read-write উভয় operation করা যায় এমন device-ও রয়েছে।

❑ **Speed of operation ঃ** প্রতিটি device-এর ভিন্ন ভিন্ন speed (গতি) রয়েছে। speed সাধারণত প্রতি second-এ bit/byte থেকে শুরু করে gigabyte/ terabyte পর্যন্ত হতে পারে।

[8 bit = 1 byte
1024 byte = 1KB
1024 KB = 1MB
1024 MB = 1GB
1024 GB = 1TB
1024 TB = 1PB
1024 PB = 1EB
1024 EB = 1JB]

৬.২ কম্পিউটার ইনপুট/ আউটপুটের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা (Role of operating system in computer I/O operation) ঃ

কম্পিউটার Input/ output-এর ক্ষেত্রে Operating system একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। কারণ Computer-এর সাথে যুক্ত সকল I/O device ও I/O operation-কে manage ও Controlling-এর যাবতীয় কর্মকাণ্ডের দায়িত্ব Operating system-এর উপর ন্যস্ত থাকে।

Input/ output device-সমূহের দিকে লক্ষ করলে দেখা যাবে যে, এদের পরস্পরের Speed ও Function-গত পার্থক্য চোখে পড়ার মত। Input/Output device-এর সংখ্যাও আছে অনেক। সুতরাং, একজন Operating system designer-এর জন্য device-সমূহের এবং তাদের operation-কে managing ও Controlling করা কঠিন ব্যাপার হয়ে দাঁড়ায়। এদিকে বর্তমানে I/O device technology-এর ক্ষেত্রে পরস্পর বিপরীতধর্মী দুটি ঝোঁক দেখা যাচ্ছে। একদিকে hardware ও software-এর standardization বাড়ছে, অন্যদিকে নতুন নতুন কিছু hardware বাজারে আসছে, যাদের গুণগতমান পুরাতন I/O device-এর চেয়েও অনেক ক্ষেত্রে নিম্নমানের। ফলে I/O hardware ও software standardization-এর পাশাপাশি I/O hardware-এর broad variety-এর সমন্বয় ঘটাতে oprating system অত্যন্ত জরুরি। তাছাড়া I/O hardware-এর মৌলিক উপাদান যেমন– Port, bus ও device controller (নিয়ন্ত্রক) প্রভৃতি নিয়ন্ত্রণ এবং hardware-সমূহের পরস্পরের সাথে Communication channel স্থাপনের মাধ্যমে যোগাযোগ প্রতিষ্ঠার ব্যাপারে operating system-এর ভূমিকা মুখ্য। সুতরাং বলা যায়, I/O hardware-সমূহের structure নির্ধারণ, service এবং performance বৃদ্ধিতে operating system গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৬.৩ অপারেটিং সিস্টেমের দৃষ্টিতে ইনপুট/ আউটপুট (I/O aspects of operating system) ঃ

Input/ Output hardware ও তাদের অপারেশন ব্যবস্থাপনা এবং নিয়ন্ত্রণ করা যদিও একটি জটিল বিষয়, তথাপি operating system-কে input/ output hardware-এর যাবতীয় বিষয়াবলিই দেখাশোনা করতে হয়।

নিম্নে একটি ছকের মাধ্যমে I/O hardware-এর ক্ষেত্রে operating system কর্তৃক বিবেচ্য বিষয়সমূহ উল্লেখ করা হল–

Characteristics of I/O Devices

aspect	variation	example
data- transfer mode	character block	terminal disk
access method	sequential random	modem CD-ROM
transfer schedule	synchronous asynchronous	tape keyboard
sharing	dedicated sharable	tape keyboard
device speed	latency seek time transfer rate delay between operations	
I/O direction	read only write only read- write	CD-ROM graphics controller disk

এছাড়া Operating system-কে আরও কতগুলো বিষয়ের উপর লক্ষ রাখতে হয়, যেমন–

- I/O hardware-এর bus ব্যবস্থা
- I/O Hardware বা controller-এর উপর
- I/O Port ও তাদের register-সমূহের উপর
- Host computer এবং device centroller-এর মধ্যকার Hardshake relationship-এর উপর
- I/O Hardware-এর Interruption পদ্ধতির ক্ষেত্রে এবং
- CPU-এর নিয়ন্ত্রণ ছাড়াই DMA-এর মাধ্যমে Device to device data transfer-এর উপর।

৬.৪ ইনপুট/ আউটপুট সফ্টওয়্যারের উদ্দেশ্য বা লক্ষ্য (Goals of input/ output software) ঃ

I/O System বলতে I/O hardware ও I/O software উভয়কেই বুঝায়। অর্থাৎ I/O hardware ও I/O software নিয়েই I/O system গঠিত হয়।

সাধারণত physical যন্ত্রপাতিগুলো হল I/O hardware অর্থাৎ, I/O hardware হচ্ছে Computer-এর Input-output অপারেশন কম্পিউটারের সাথে যুক্ত device-সমূহ। I/O software হচ্ছে এ সকল I/O device-সমূহের ব্যবস্থাপনা ও নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রয়োজনীয় program বা set of program (প্রোগ্রাম সমষ্টি)। I/O hardware-সমূহের প্রাণ সঞ্চার করতে I/O software-সমূহের বিকল্প নেই। I/O software ছাড়া I/O hardware-সমূহ অচল। (I/O software-সমূহ I/O hardware-এর জন্য সার্বিক service প্রদান করে, যেমন–

(১) আই/ ও সিডিউলিং (I/O Scheduling)
(২) বাফারিং (Buffering)
(৩) স্পুলিং (Spooling)
(৪) ভুল মোকাবেলা (Error handling)
(৫) ডিভাইস রিজারভেশন (Device Reservation)
(৬) ডাটা ট্রান্সফার মোড নির্ধারণ (Selecting data transfer mode)
(৭) ডাটা ট্রান্সফার সিডিউলিং (Data transfer scheduling)
(৮) শেয়ারিং (Sharing)
(৯) অ্যাকসেস মেথড নির্ধারণ (Selecting Access Method)
(১০) ডিভাইসের গতি নির্ধারণ (Identifying device speed)
(১১) আই/ ও ডিরেকশন (I/O direction)
(১২) ডিভাইস অ্যাড্রেস নির্ধারণ(Selecting device address)
(১৩) আই/ও পোর্টের ফিজিক্যাল অ্যাড্রেস নির্ধারণ (Physical address of I/O port)
(১৪) মেমোরি ম্যাপিং (Memory mapping)
(১৫) আই/ ও ইন্টারফেসিং (I/O interfacing) ইত্যাদি।

এছাড়াও Input/output hardware সমূহের নিয়তই পরিবর্তন ঘটছে, নতুন নতুন criteria নিয়ে বাজারে আসছে Input/ output hardware-এ সকল hardware-সমূহের Criteria নির্ধারণসহ কম্পিউটারের যাবতীয় কাজের সাথে Input/ output hardware-সমূহের কাজের সমন্বয় বিধান করা, hardware-সমূহের যাবতীয় বিষয়াদি পর্যবেক্ষণ, নিয়ন্ত্রণ ও ব্যবস্থাপনা করাই Input/output software-এর মূললক্ষ্য ও উদ্দেশ্য।

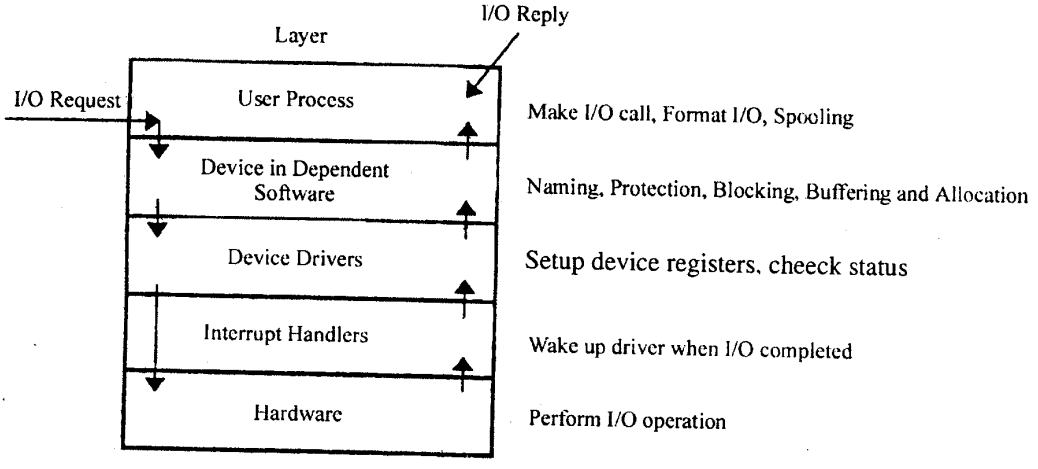
৬.৫ ইনপুট/ আউটপুট সিস্টেমের প্রতিটি স্তরের কার্যাবলি (Functions of each layer of input/ output system) ঃ

নিম্নে Input/ output system-এর layer-গুলো চিত্রের সাহায্যে দেখানো হল ঃ

User Level I/O software বা user process
Device independent O/S software
device drives
Interrupt handlers
Hardware

চিত্র ঃ ৬.৯ Layers of the I/O system

৬.১০ নং চিত্রের সাহায্যে I/O system-এর প্রত্যেক layer-এর কাজ বর্ণনা করা হল ঃ



চিত্র ঃ ৬.১০Layers of the I/O system and the main functions of each layer.

I/O system-এর স্তরসমূহের প্রতিটি স্তরের কার্যাবলি উপরের চিত্রে দেখানো হয়েছে, যার সর্বনিম্নে Hardware, এরপর ক্রমান্বয়ে interrupt handlers, device drivers, device independent software এবং সর্ব উপরে User process অবস্থান করছে। চিত্রে তীর চিহ্ন কন্ট্রোল প্রবাহ (Flow of control) সূচিত করছে।

যখন ব্যবহারকারীর প্রোগ্রাম একটি file থেকে একটি block পড়ার চেষ্টা করে, তখন operating system সেটা করতে সাহায্য করে। Device independent software ব্লক cache খোঁজ করে এবং যদি block টি সেখানে না থাকে, তবে এটি Device driver-এর মাধ্যমে hardware-এর কাছে request পাঠায়। যতক্ষণ পর্যন্ত Disk operation সম্পন্ন না হয় ততক্ষণ process টি blocked অবস্থায় থাকে। যখন Disk operation সম্পন্ন শেষ হয়, তখন hardware একটি Interrupt handler খুঁজে বের করে এ মুহূর্তে কোন device প্রয়োজন। এটা তখন Controller device থেকে অবস্থান জেনে নিয়ে I/O request সম্পন্ন করার জন্য process টিকে জাগিয়ে তুলে এবং ব্যবহারকারীর processটি এভাবেই চলতে থাকে।

অনুশীলনী-৬

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **I/O-এর পুরো নাম কী?**

উত্তর ঃ Input / Output.

২। **Peripheral device কী?**

উত্তর ঃ Computer-এর I/O Device এবং Storage device-কে Peripheral device বলে। CPU এবং Main memory, Peripheral device নয়।

৩। **কিছু Input device-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ Mouse, Keyboard, Scanner ইত্যাদি।

৪। **কিছু Output device-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ Printer, Monitor, Plotter ইত্যাদি।

৫। **DRAM-এর পুরো নাম কী?**

উত্তর ঃ Dynamic Random Access Memory.

৬। **SASD, DASD, RASD-এর পূর্ণ নাম লিখ।**

উত্তর ঃ **SASD ঃ** Serial Access Storage Device.

RASD ঃ Random Access Storage Device.

DASD ঃ Direct Access Storage Device.

৭। **SASD এবং DASD-এর মধ্যে পার্থক্য কী?**

উত্তর ঃ SASD ও DASD-এর মধ্যকার পার্থক্য নিম্নে দেয়া হল–

(ক) SASD (Serial Access Storage Device)-এ Information জমা করার জন্য অনুবর্তিতা বা অনুক্রমিকা অনুযায়ী অবস্থান বা প্রবেশ করতে হয়, কিন্তু DASD (Direct Access Storage Device)-এ অনুক্রমিতার প্রয়োজন হয় না।

(খ) SASD-এ প্রথম হতে দূরের কোন Record-এ যাওয়ার জন্য মধ্যবর্তী কিছু Record skip করতে হয়, কিন্তু DASD-এর Record skip করার প্রয়োজন নেই।

(গ) SASD-এর চেয়ে DASD-এ ডাটা Read/ write করতে কম সময় লাগে।

৮। **Multiprogramming-এর ক্ষেত্রে Computer-কে কয়টি Mode-এ চালনা করতে হয় এবং কী কী?**

উত্তর ঃ ২টি Mode-এ চালনা করতে হয় ঃ

(i) Privileged mode.

(ii) Non-privileged mode.

৯। **I/O Hardware কী?** [বাকাশিবো–২০০৬, ০৭]

উত্তর ঃ Computer-এ বিভিন্ন ধরনের device ব্যবহৃত হয়। এ সকল device-সমূহ I/O operation কিংবা তথ্য সংরক্ষণের আধার হিসেবে ব্যবহৃত হয়। Computer-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের এ Device-সমূহই I/O Hardware নামে পরিচিত।

১০। **Computer system-এ ব্যবহৃত দু'টি Fast device-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ (i) Processor, (ii) Memory।

১১। দু'টি Slow device-এর নাম লিখ।

উত্তর (i) Keyboard, (ii) Mouse।

১২। I/O Hardware-এর ক্ষেত্রে Operation system-এর মূল ভূমিকা কী?

উত্তর I/O Hardware manage ও Control করা।

১৩। I/O Hardware-এর Basic elements কী কী?

উত্তর (i) Port, (ii) Bus, (iii) Device controller।

১৪। DMA-এর পুরো নাম কী?

উত্তর Direct Memory Access।

১৫। DMA Operation কী?

উত্তর CPU-এর সাহায্য ছাড়াই I/O Hardware-সমূহের পরস্পরের মধ্যে তথ্য (Information) আদান-প্রদান করার প্রক্রিয়াই DMA Operation।

১৬। Bus কী?

উত্তর Bus হল Communication path বা Communication-এর রাস্তা, যার মাধ্যমে Data বা Message আদান-প্রদান করা যায়। Bus তৈরি হয় তার বা তার গুচ্ছ (Set of wire) দিয়ে। বিভিন্ন ধরনের Bus রয়েছে–

(i) Data bus,
(ii) Address bus,
(iii) Control bus ইত্যাদি।

১৭। I/O Hardware-সমূহের Speed range কত?

উত্তর I/O Hardware বা Device-সমূহের Speed প্রতি সেকেন্ডে কয়েক Byte হতে কয়েক Gigabyte হতে পারে।

১৮। Synchronous device বলতে কী বুঝ?

উত্তর যে সকল I/O Hardware নির্দিষ্ট সময় অন্তর অন্তর Data transfer করে, তাদেরকে Synchronous device বলে।

১৯। Asynchronous device কাকে বলে?

উত্তর যে সকল device অনিয়মিত বিরতিতে Data transfer করে, তাদেরকে Asynchronous device বলে।

২০। Computer-এ ব্যবহৃত Fast ও Slow device-সমূহ কোন ধরনের Bus-এর সাথে সংযুক্ত থাকে?

উত্তর Fast device-সমূহ PCI Bus-এর সাথে এবং Slow device-সমূহ Expansion bus-এর সাথে সংযুক্ত থাকে।

২১। PCI ও ISA-এর পূর্ণ নাম লিখ।

উত্তর **PCI :** Peripheral Component Interconnect.
ISA : Industry Standard Architecture.

[বাকাশিবো–২০০৬]

২২। I/O Software কী?

উত্তর I/O Software হচ্ছে I/O Device-সমূহের ব্যবস্থাপনা ও নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রয়োজনীয় Program সমষ্টি।

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। **Input ও Output device সম্পর্কে যা জান লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৯, ১১]

উত্তর সংকেত ৬.১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Storage device কী এবং কেন ব্যবহৃত হয়?**

উত্তর সংকেত ৬.১.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **SASD ও DASD-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ৬.১.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **প্রিভিলিজ ও নন-প্রিভিলিজ মোড কী?**

উত্তর সংকেত ৬.১.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **I/O Device-এর বৈশিষ্ট্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ৬.১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **I/O Software-এর Goal বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ০৬, ০৭, ০৯, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ৬.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **I/O Operation-এর ক্ষেত্রে O/S-এর ভূমিকা লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৪, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত ৬.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **I/O Hardware-এর বৈশিষ্ট্য লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৫, ০৬, ১০]

উত্তর সংকেত ৬.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **একটি Typical PCI Bus structure অঙ্কন কর।** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ৬.৫ নং চিত্র দ্রষ্টব্য।

১০। **I/O Hardware ও I/O Software কী কী Service প্রদান করে?**

উত্তর সংকেত ৬.৪ নং চিত্র দ্রষ্টব্য।

১১। **I/O Hardware-এর ক্ষেত্রে O/S-এর বিবেচ্য বিষয়গুলো লিখ।**

উত্তর সংকেত ৬.৩ নং চিত্র দ্রষ্টব্য।

১২। **I/O সফটওয়ারের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৮, ১২]

উত্তর সংকেত ৬.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **Input/Output Hardware-এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ৬.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি :

১। **I/O Hardware-এর বিভিন্ন দিক বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত ৬.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **I/O Hardware-এর Management কৌশল বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ৬.১.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **I/O Software-এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৫, ০৮, ১১, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ৬.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **I/O System-এর প্রতিটি Layer-এর কাজ বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৮, ১০, ১১]

উত্তর সংকেত ৬.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **I/O System-এর ক্ষেত্রে Operating system-এর ভূমিকা আলোচনা কর।**

উত্তর সংকেত ৬.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৭ মেমোরি ম্যানেজমেন্ট (Memory Management)

৭.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

যে কোন Computer-এর ক্ষেত্রেই memory একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। Memory ছাড়া Computer কোন data process বা program নির্বাহ করতে পারে না। Program নির্বাহের জন্য memory আবশ্যক। Program নির্বাহের সময় মূলত program ও data প্রধান মেমোরি বা তার কোন অংশের মধ্যেই নির্বাহের কাজটি সংঘটিত হয়। তাই CPU-এর গতি বাড়িয়ে Computer-এর দক্ষতা বাড়ানোর জন্য অবশ্যই মেমোরির ব্যবহার এবং মেমোরির সঠিক ব্যবস্থাপনা (management) সম্পর্কে জানা উচিত। যে সকল পদ্ধতি (method/technique) ব্যবহার করে মেমোরির সদ্ব্যবহার করা যায়, তাই হল Memory Management Techniques। মেমোরি বিভিন্ন ধরনের হতে পারে যেমন– Primary memory (RAM, ROM), Secondary memory (HDD, FDD), Optical memory (CD, DVD), Virtual memory, Cache memory ইত্যাদি।

এ অধ্যায়ে আমরা বিভিন্ন ধরনের মেমোরির ব্যবস্থাপনা করার বিভিন্ন কৌশল নিয়ে আলোচনা করব।

৭.১ মেমোরি ব্যবস্থাপনা এবং এর কাজ (Memory management and its functions) ঃ

এ অনুচ্ছেদে মেমোরি ব্যবস্থাপক, মেমোরি ব্যবস্থাপনার requirement, মেমোরি ব্যবস্থাপনার technique এবং মেমোরি ব্যবস্থাপনার কাজ নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

৭.১.১ মেমোরি ব্যবস্থাপনা (Memory management) ঃ

Operating system-এর বিভিন্ন কাজের মধ্যে অন্যতম কাজ হল মেমোরি ব্যবস্থাপনা (Memory management)। Memory management-এর মাধ্যমে Memory'র সর্বোত্তম ব্যবহার হয় এবং বিভিন্ন সমস্যা দূর করা যায়। CPU-এর গতি বাড়িয়ে Computer-এর দক্ষতা বাড়ানো যায় Memory management-এর মাধ্যমে। যে সকল উপায় বা কৌশল অবলম্বন করে মেমোরির সঠিক ব্যবহার করা যায়, তাকে memory ব্যবস্থাপনা কৌশল বলে। Single processing system-এ প্রধান মেমোরি দুটি অংশে বিভক্ত থাকে, যার একটি অংশে Operating system-এর Kernal বা Monitor program থাকে এবং অন্য অংশে নির্দিষ্ট মুহূর্তে প্রসেসকৃত program টি অবস্থান করে। এ অংশটি ব্যবহারকারীর অংশ (User part) নামে পরিচিত।

Multiprogramming system-এ user-এর জন্য বরাদ্দকৃত অংশটি পুনরায় subgroup-এ বিভক্ত হয়ে বহু প্রসেসকে (Multiple process) Operate করে। Operating system কর্তৃক ব্যবহারকারীর (user) জন্য মেমোরির বরাদ্দকৃত অংশকে Dynamically বিভক্ত করাকে Memory management বলে।

Multiprogramming-এর মাধ্যমে Memory management-এর মাধ্যমে Processor-সমূহের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে সর্বাপেক্ষা অনুকূল অবস্থা সৃষ্টি করা যায়। এর ফলে system-এর through put বৃদ্ধি পায়।

৭.১.২ স্মৃতি ব্যবস্থাপনার কার্যাবলি (Functions of memory management) ঃ

স্মৃতি ব্যবস্থাপনার কার্যাবলি নিম্নে দেয়া হল ঃ

(ক) মেমোরির ব্যবহৃত অংশ এবং অব্যবহৃত অংশকে সঠিক ট্র্যাকে রাখা।

(To keep track at which parts of memory is used and which parts are not in use)

(খ) কোন প্রসেস-এর জন্য তার প্রয়োজনে মেমোরি বরাদ্দ করা এবং ব্যবহার শেষে মেমোরির বরাদ্দ বাতিল করা।

(To allocate memory to processes when they need it and deallocate if when they are done)

(গ) যখন মেইন মেমোরি খুবই ছোট হয়, তখন মেমোরি এবং ডিস্কের মধ্যে সোয়াপিং-এর ব্যবস্থা করা, যাতে সকল প্রসেস ধারণ করা যায়।

(To manage swapping between main memory and disk when main memory is too small to hold all the processes)

[**NB** : The part of the operating system that manages the memory hierarchy is called the memory manager. (অপারেটিং সিস্টেমের যে অংশ মেমোরির ক্রমোচ্চতা ব্যবস্থা করে, তাকে মেমোরি ম্যানেজার বলে।]

৭.১.৩ মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement-সমূহ ঃ

মেমোরিকে যথাযথভাবে ব্যবহার করে প্রোগ্রাম প্রসেস করার জন্য নিম্নলিখিত পাঁচটি Requirement রয়েছে–

১ রিলোকেশন (Relocation)

২ প্রোটেকশন (Protection)

৩ শেয়ারিং (Sharing)

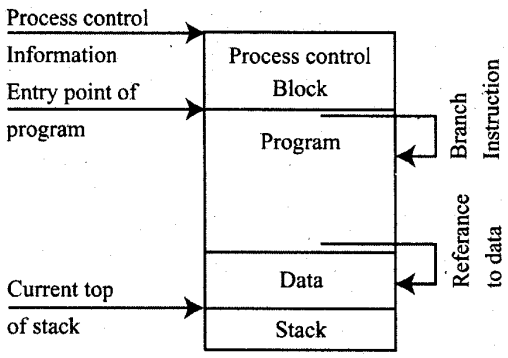
৪ লজিক্যাল অর্গানাইজেশন (Logical organization)

৫ ফিজিক্যাল অর্গানাইজেশন (Physical organization)

৭.১.৩.১ রিলোকেশন (Relocation) ঃ

মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে একাধিক প্রসেস প্রধান স্মৃতিকে শেয়ার করে। প্রসেসগুলো মেমোরি ব্যবহারকারী অংশে লোড হয়। এক্ষেত্রে একটি প্রোগ্রাম যখন নির্বাহ হয় তখন অন্য প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য প্রস্তুত হয়। প্রসেসরকে বেশির ভাগ সময় ব্যস্ত রাখার জন্য কোন প্রোগ্রাম নির্বাহ শেষে প্রধান স্মৃতি থেকে ডিস্কে সোয়াপিং করার প্রয়োজন হয়। ফলে প্রসেসগুলোকে রিলোকেট করা হয় এবং নতুন প্রসেস লোড হয়।

প্রসেসসমূহ রিলোকেট করার জন্য Process control information location, execution stack branch instruction পরবর্তী নির্বাহযোগ্য ইন্সট্রাকশনের রেফারেন্সসহ ঠিকানা ধারণ করে। Data reference instruction রেফারেন্সকৃত ডাটার ঠিকানা ধারণ করে।



চিত্র ঃ ৭.১ Addressing requirements for a process

৭.১.৩.২ প্রোটেকশন (Protection) ঃ

একাধিক প্রসেস, মেমোরির বিভিন্ন অংশে অবস্থান করে। কাজেই দুর্ঘটনাবশত অনিচ্ছাকৃতভাবে প্রসেসিং এবং প্রসেস সোয়াপিং-এর সময় একটি প্রসেস যেন অন্য প্রসেস-এর সাথে মিশ্রিত না হয়, সেদিকে বিশেষভাবে লক্ষ রাখার প্রয়োজন হয়।

৭.১.৩.৩ শেয়ারিং (Sharing) ঃ

একাধিক প্রসেস যাতে প্রধান স্মৃতির একই অংশ ব্যবহার করতে পারে, তার ব্যবস্থা প্রতিটি প্রোটেকশন মেকানিজমের থাকতে হয়। যদি একাধিক প্রসেস একই প্রোগ্রাম নির্বাহ করে, তাহলে প্রোগ্রামটির কপি সকল প্রসেস কর্তৃক ব্যবহার করার ব্যবস্থা মেমোরি ম্যানেজমেন্ট মেকানিজমে থাকতে হবে। মেমোরি শেয়ারকৃত একাধিক প্রসেসের প্রবেশ (access) নিয়ন্ত্রণ থাকতে হবে।

৭.১.৩.৪ লজিক্যাল অর্গানাইজেশন (Logical organization) ঃ

কম্পিউটার সিস্টেমের প্রধান স্মৃতি লিনিয়ার বা একমাত্রিক অ্যাড্রেস হিসেবে বিন্যস্ত থাকে এবং প্রতিটি অ্যাড্রেস স্পেস ধারাবাহিক বাইট বা ওয়ার্ড অ্যাড্রেস দ্বারা নির্দেশিত হয়। সহায়ক স্মৃতিও একইভাবে অর্গানাইজড হয়। স্মৃতির এ অর্গানাইজেশন সম্পূর্ণভাবে হার্ডওয়্যার সিস্টেমের উপর নির্ভরশীল, প্রোগ্রামের গঠন প্রণালির উপর নয়। অধিকাংশ প্রোগ্রাম, প্রোগ্রাম মডিউলে বিভক্ত থাকে, যাদের কিছু অংশ ডাটা ধারণ করে। অপারেটিং সিস্টেম এবং কম্পিউটার হার্ডওয়্যার যখন কার্যকরীভাবে ব্যবহারকারী প্রোগ্রাম ও ডাটাকে মডিউলে বিভক্ত করে এবং মডিউলকে সেটিং করে কোন অপারেশন সম্পন্ন করে, তখন নিম্নলিখিত সুবিধাগুলো পাওয়া যায় ঃ

১। মডিউলকে পৃথকভাবে লেখা ও কম্পাইল করা যায়।

২। প্রতিটি মডিউলকে পৃথক পৃথকভাবে প্রোটেকশনের ব্যবস্থা করা যায়।

৩। প্রতিটি মডিউল প্রয়োজনবোধে অন্য মডিউলকে শেয়ার করতে পারে।

বস্তুত লজিক্যাল অর্গানাইজেশন, মেমোরি ম্যানেজমেন্টের একটি গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়।

৭.১.৩.৫ ফিজিক্যাল অর্গানাইজেশন (Physical organization) ঃ

কম্পিউটার মেমোরি দুটি স্তরে অর্গানাইজড হয়। প্রথমত প্রধান স্মৃতি এবং দ্বিতীয়ত সহায়ক স্মৃতি। প্রধান স্মৃতি অস্থায়ীভাবে ডাটা ধারণ করে এবং দ্রুত ডাটা এখান থেকে অ্যাক্সেস করা যায়। সহায়ক স্মৃতি, প্রধান স্মৃতির তুলনায় ধীর গতিসম্পন্ন এবং স্থায়ীভাবে ডাটা সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্রধান স্মৃতিতে সহায়ক স্মৃতি থেকে প্রোগ্রাম জমা করা হয় এবং প্রধান স্মৃতি থেকে প্রোগ্রাম প্রসেসর কর্তৃক নির্বাহ হয়। এ অপারেশন প্রক্রিয়া প্রোগ্রামারের কাছে ছেড়ে দেয়া যেত কিন্তু নিম্নলিখিত দুটি কারণে অসুবিধা দেখা দেয়।

১। ডাটা ও প্রোগ্রাম ধারণ করার জন্য প্রধান স্মৃতি প্রয়োজনীয় স্থান সঙ্কুলান নাও হতে পারে। এজন্য প্রোগ্রামারকে ওভারলেয়িং পদ্ধতির জন্য ব্যস্ত থাকতে হয়। এক্ষেত্রে প্রোগ্রাম মডিউলসমূহ যাতে স্মৃতির একই অংশ ব্যবহার করতে পারে এবং একটি মডিউল সম্পন্ন হওয়ার পর তাকে সহায়ক স্মৃতিতে পুনঃস্থাপন এবং প্রধান স্মৃতির উক্ত লোকেশনে নতুন মডিউল লোড করার প্রয়োজন হয়। এছাড়া কম্পাইলারের সাহায্যে প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রেও প্রোগ্রামারের সময় নষ্ট হয়।

২। মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমের ক্ষেত্রে প্রোগ্রামারের পক্ষে জানা সম্ভব হয় না, কী পরিমাণ স্মৃতির স্থান পাওয়া যাবে এবং স্মৃতির কোন স্থানে প্রোগ্রাম মডিউল লোড করা যাবে। কাজগুলো মেমোরি ম্যানেজমেন্ট কর্তৃক সম্পাদিত হয়।

৭.১.৪ স্মৃতি ব্যবস্থাপনার পদ্ধতি বা কৌশলসমূহ (Memory management metohd or techniques) ঃ

মেমোরি ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রধান কাজ হচ্ছে প্রোগ্রামসমূহকে প্রধান স্মৃতিতে নিয়ে এসে প্রসেসর কর্তৃক নির্বাহ করা। আর এ কাজটি সম্পাদনের জন্য ভার্চ্যুয়াল মেমোরি পদ্ধতিসহ বিভিন্ন ধরনের পদ্ধতি প্রচলিত আছে।

নিম্নে পদ্ধতিসমূহ দেয়া হল ঃ

১। একক সন্নিহিত বন্টন স্মৃতি ব্যবস্থাপনা (Single contiguous allocation memory management)

২। পার্টিশনড অ্যালোকেশন স্মৃতি ব্যবস্থাপনা (Partitioned allocation memory management)

৩। রিলোকেটেবল পার্টিশনড অ্যালোকেশন স্মৃতি ব্যবস্থাপনা (Relocatable partitioned allocation memory management)

৪। পেজড অ্যালোকেশন স্মৃতি ব্যবস্থাপনা (Paged allocation memory management)

৫। ডিমান্ড পেজড অ্যালোকেশন স্মৃতি ব্যবস্থাপনা (Demand paged allocation memory management)

৬। সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন স্মৃতি ব্যবস্থাপনা (Segmented allocation memory management)

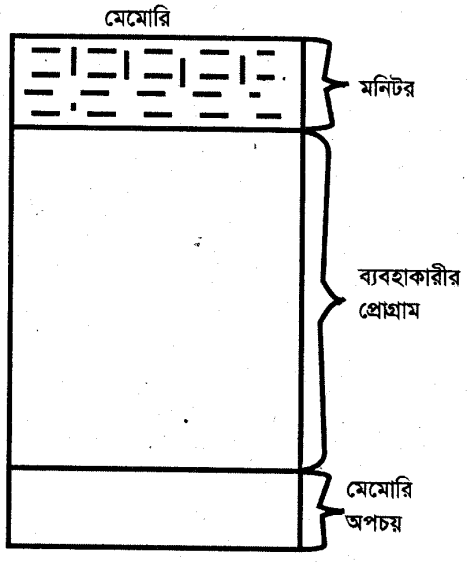
৭। সেগমেন্টেড পেজড স্মৃতি ব্যবস্থাপনা (Segmented paged allocation memory management)

উপরের প্রত্যেকটি মেমোরি ব্যবস্থাপনা সিস্টেমের hardware-এর যোগ্যতা বা সামর্থ্যের (capability) দ্বারা সম্পন্ন করা হয়।

৭.২ একক সন্নিহিত/মাল্টিপল পার্টিশন অ্যালোকেশন পদ্ধতি (Single contiguous/ multiple partition allocation scheme) ঃ

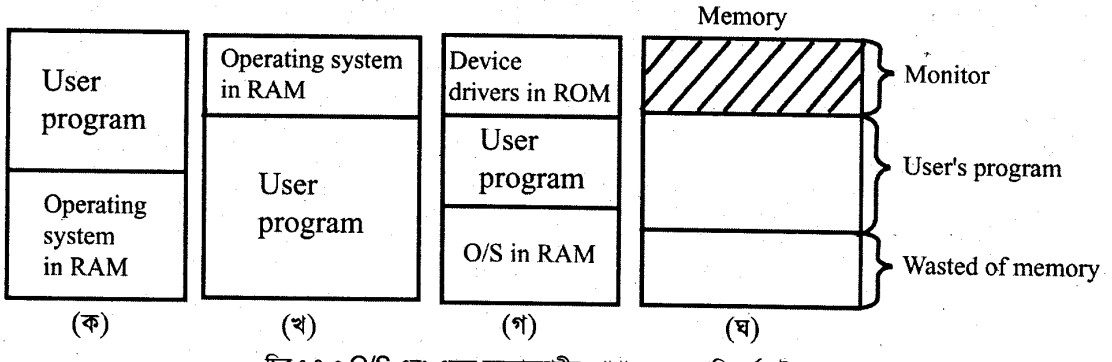
৭.২.১ একক সন্নিহিত বা সান্নিধ্য বণ্টন মেমোরি ব্যবস্থাপনা (Single contiguous allocation memory management) ঃ

Memory management-এর সবচেয়ে সরল পদ্ধতি হচ্ছে Single contiguous allocation পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে মেমোরি ব্যবহারকারীর জন্য নির্ধারিত অংশে শুধুমাত্র একটি program একক সময়ে disk বা tape থেকে load হয় এবং processor উক্ত program টি নির্বাহ (execute) করা পর্যন্ত অন্য কোন program মেমোরিতে load হয় না। অর্থাৎ একটি মাত্র program একক সময়ে processor-এর নিয়ন্ত্রণে থাকে।



চিত্র ঃ ৭.২ একক সান্নিধ্য মেমোরি ব্যবস্থাপনা

পদ্ধতি ঃ এ পদ্ধতিতে মেমোরি, Operating system ও একক ব্যবহারকারীর প্রসেসের জন্য বিভক্ত থাকে। Operating system RAM-এর নিচের অংশে চিত্র ঃ ৭.৩ (ক) অথবা মেমোরির উপরের অংশে ROM-এ অথবা Operating system-এর প্রধান অংশ (Monitor program) ও বিভিন্ন Device driver সমূহ ROM-এ এবং Operating system-এর অন্যান্য অংশগুলো মেমোরির নিচের অংশ RAM-এ থাকে। System-এর অন্যান্য অংশগুলো নিচের অংশ RAM-এ থাকে, যা চিত্র ৭.৩ (খ) ও ৭.৩ (গ)-তে দেখানো হয়েছে।



চিত্র ঃ ৭.৩ O/S এবং একক ব্যবহারকারীর প্রোগ্রামসহ মেমোরি অর্গানাইজেশন

মেমোরির ব্যবহারকারীর অংশে একক সময়ে একটিমাত্র Process load হয় এবং process টি নির্বাহের (execution) পর ঐ process-এর উপর অন্য Process overwrite হয় এবং একইভাবে নির্বাহ হতে থাকে। এ পদ্ধতিতে মেমোরির সমগ্র অংশ একটি Process দ্বারা ব্যবহৃত হয়, যদিও ঐ Process-এর জন্য মেমোরির অংশবিশেষ প্রয়োজন মাত্র [চিত্র ৭.৩ (ঘ)]।

ব্যবহারকারীর program সহ Memory organization ব্যবহারকারী terminal থেকে কোন command টাইপ করে এবং ব্যবহারকারীর tequest অনুযায়ী O/S প্রোগ্রাম disk থেকে memory-তে load করে এবং processor কর্তৃক নির্বাহ করে। যখন কোন program-এর নির্বাহের কাজ শেষ হয়, তখন O/S terminal-এ একটি Character prompt টাইপ করে এবং ব্যবহাকারীর কাছ থেকে কোন Command পাওয়ার জন্য অপেক্ষা করতে থাকে। Command পেলে নতুন Program disk থেকে memory-তে পূর্বের program-এর উপর overwrite করে।

সুবিধা ঃ

- ক্ষুদ্র ও কমদামি Computer system-এ, এ ধরনের মেমোরি ব্যবস্থাপনা ব্যবহার করা যায়।
- প্রোগ্রামে complexity এড়ানো যায়।

অসুবিধা ঃ

- Job-এর বা program-এর আকার ছোট হলে এ ধানের Memory management-এর অপচয় বেশি হয়।
- এ ধরনের মেমোরি ব্যবস্থাপনায় সময়ের অপচয় হয়।
- এ পদ্ধতিতে মেমোরি কার্যকরভাবে বণ্টনের পর্যাপ্ত hardware নেই।

৭.২.২ মাল্টিপল পার্টিশন অ্যালোকেশন পদ্ধতি (Multiple partition allocation scheme) ঃ

Single contiguous allocation-এর অসুবিধাসমূহ বিশেষ করে Program execution-এর সময়ের অপচয় এবং মেমোরি স্থানের অব্যবহৃত অংশ ব্যবহারের সুযোগ সৃষ্টির জন্য এবং একই সাথে একাধিক Program নির্বাহের প্রয়োজনীয়তা উপলব্ধি করে Multiple partition allocation পদ্ধতির উদ্ভব। IBM operating system/ 360 (MFT- Multiprogramming with Fixed Number of Tasks) এবং MVT (Multiprogramming with Variable Number of Tasks)-এ Multiple partition allocation পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

পদ্ধতি ঃ এ পদ্ধতিতে একাধিক Job বা Task-এর প্রতিটির জন্য মেমোরিতে জায়গা নির্দিষ্ট করা থাকে। প্রতিটি Job-এর জন্য নির্দিষ্ট CPU time (Time slice) বরাদ্দ থাকে এবং Job-সমূহের প্রাধান্যের (priority) ভিত্তিতে CPU কর্তৃক Job-গুলো নির্বাহ হয়। নিম্নের চারটি অবস্থার মধ্যে যে কোন একটি অবস্থা সংঘটিত না হওয়া পর্যন্ত Operating system মেমোরির যে কোন Partition-এর Job-কে নির্বাহ করতে থাকে। অবস্থাগুলো হল–

১। Job-এর নির্বাহের কাজ শেষ হওয়া (Job is completed)

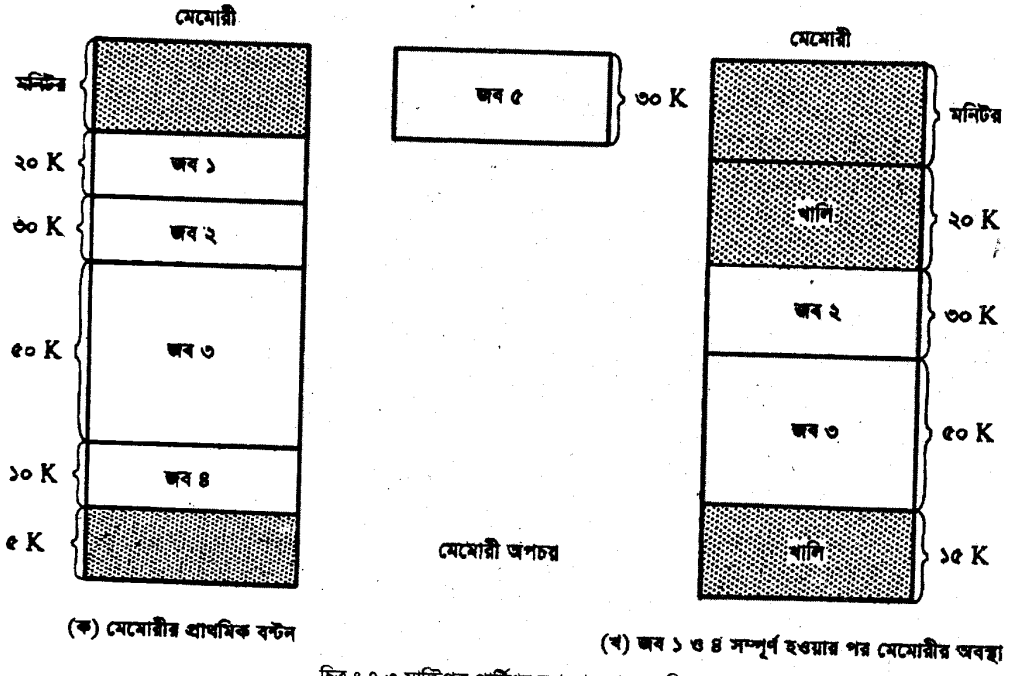
২। Job নির্বাহে কোন ত্রুটি দেখা দেয়া (Error detected in job execution)

৩। Input/Output operation -এর প্রয়োজন হলে (I/O operation required)

৪। Job-এর জন্য নির্ধারিত সময় শেষ হয়ে গেলে (Job's current time slice runs out).

উক্ত কারণগুলোর যে কোন একটি সংঘটিত হলে CPU পরবর্তী প্রাধান্যের (Priority) Job-কে assign করে।

যদি প্রথম দুটি কারণ সংঘটিত হয়, তাহলে Job-কে মেমোরি থেকে সরিয়ে নেয়া হয় এবং নিচের দুটি কারণ সংঘটিত হলে সাময়িকভাবে Job নির্বাহের কাজ বন্ধ হয় এবং পরবর্তীতে Time slice এলে উক্ত Job পুনরায় CPU কর্তৃক নির্বাহ হয়। এভাবে একটি Job সম্পন্ন হওয়ার পর ঐ Job-এর জন্য– memory-এর নির্বাচিত অংশ খালি হয়ে যায়।



চিত্র ঃ ৭.৩ মাল্টিপল পার্টিশন অ্যালোকেশন পদ্ধতি

এ খালি (free) হওয়া অংশ অন্য একটি Job-এর জন্য ব্যবহৃত হতে পারে। চিত্রে Job-1 এবং Job-4 সম্পন্ন হওয়ার পর এদের জন্য নির্ধারিত memory-এর অংশ 20K এবং 15K Free হয়েছে, যেগুলো অন্য কোন 20K অথবা 15K আকারের Job-এর জন্য ব্যবহৃত হতে পারে।

সুবিধাসমূহ (Advantages) ঃ

- CPU-এর অলস (Idle) সময় কমে যায়।
- Memory-এর অব্যবহৃত অংশের পরিমাণ কমে যায় এবং Memory অপচয় কমে যায়।
- Job-এর সংখ্যা বৃদ্ধি হয় এবং system-এর throughput বৃদ্ধি পায়।

অসুবিধাসমূহ (Disadvantages) ঃ

- এ System ব্যয়বহুল।
- যেহেতু একাধিক Job একই সঙ্গে Memory'র বিভিন্ন Partition-এ অবস্থান করে, সেহেতু একটি Job-এর সাথে যাতে অপর Job -এর মিশ্রণ না ঘটে, সেজন্য বিশেষ নিরাপত্তা ব্যবস্থা (Protection mechanism) প্রয়োজন হয়।
- একাধিক Job-কে Main memory-তে load করার জন্য বৃহৎ memory'র প্রয়োজন হয়।
- Multiple partition allocation পদ্ধতির সবচেয়ে বড় অসুবিধা হচ্ছে Fragmentation। Memory'র কোন paritition-এর Job-এর কাজ যখন সম্পন্ন হয়ে যায় তখন একে সরিয়ে নিয়ে অন্য কোন Job-কে উক্ত স্থানে Load করার ক্ষেত্রে Job-টির দৈর্ঘ্য উক্ত partition স্থানের চেয়ে বেশি হলে Job-কে উক্ত স্থানে load করা যায় না। ফলে স্থানটি অব্যবহৃত অবস্থায় থাকে আর একইভাবে নতুন Job-টির দৈর্ঘ্য অতি ক্ষুদ্র হলেও শূন্য স্থানটির সামান্য কিছু অংশ মাত্র ব্যবহৃত হয় এবং বেশির ভাগ অংশই খালি থাকে, যা অন্য কোন Job ব্যবহার করতে পারে না। এর ফলে অব্যবহৃত Fragment-এর সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

(মেমোরিতে কিছু অব্যবহারযোগ্য Free space বা fragment-এর সৃষ্টি হওয়াকে fragmentation বলা হয়।)

ব্যবহারসমূহ (Uses) ঃ Multiprogramming বা Multitasking system -এ একই সঙ্গে একাধিক Job নির্বাহের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি বহুল ব্যবহৃত হয়।

৭.৩ সিঙ্গেল ইনপুট কিউ-এর ক্ষেত্রে ফিক্সড মেমোরি পার্টিশন (Fixed memory partition with separate/single input queue) ঃ

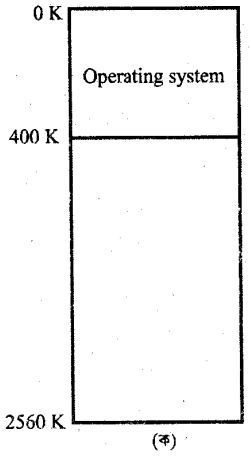
কখনও কখনও একসাথে একাধিক Input process queue আকারে memory-তে Allocate হওয়ার জন্য অপেক্ষায় (Waiting state) থাকে। এমতাবস্থায় মেমোরি অ্যালোকেশনের সবচেয়ে সহজ পদ্ধতি হল মেমোরিকে কতগুলো Fixed size partition-এ ভাগ করা। একটি partition-এ কেবলমাত্র একটি process-ই থাকতে পারে। যখন কোন partition খালি হয় তখন Input queue হতে অন্য একটি Process selected হয় এবং খালিকৃত partition-এ load হয়। আবার যখন অন্য একটি Process terminate হয়, তখন সেই Free partition-এ process loading -এর ৩টি criteria লক্ষ করা যায়।

(ক) First fit ঃ এ পদ্ধতিতে কোন process যেখানে Free partition পাবে (যা পর্যাপ্ত size এর), সেখানেই process টি load হবে।

(খ) Best fit ঃ এ পদ্ধতিতে কোন process সদ্য release হওয়া hole কিংবা অন্য যে কোন hole-এ load হয়, যা সবচেয়ে ক্ষুদ্র hole অথচ processটি ধারণের মত পর্যাপ্ত পরিমাণ জায়গা তাতে বিদ্যমান থাকে।

(গ) Worst fit ঃ এ পদ্ধতিতে Process largest hole-এ load হয়। ফলে এতে সাময়িকভাবে হলেও মেমোরির অপচয় হয়।

নিম্নে চিত্রের মাধ্যমে Single input queue-সহ Fixed memory partition দেখানো হল-

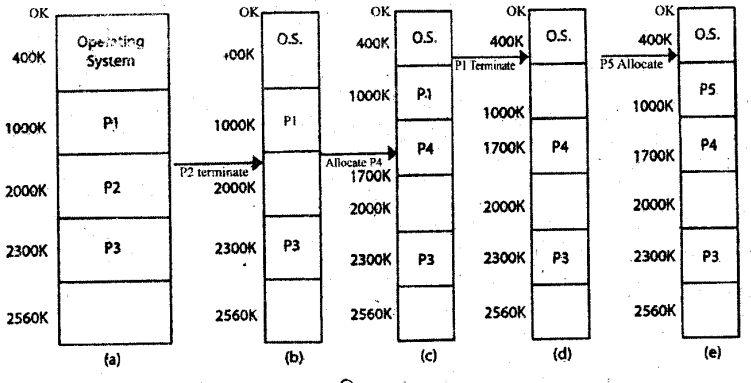


Job queue

Process	Memory	Time
P1	600 K	10
P2	900 K	5
P3	300 K	20
P4	700 K	8
P5	400 K	15

(খ)

চিত্র ঃ ৭.৫ Single input queue সহ Fixed memory partition.



চিত্র ঃ ৭.৬

চিত্র ৭.৫ (ক)-তে দেখা যায় যে, 2560K-এর একটি memory আছে, যাতে allocate হওয়ার জন্যে 5টি Input process (Job) queue আকারে Waiting state-এ আছে।

চিত্র ৪.৬ চিত্র হতে দেখা যায় যে, প্রথম মেমোরিকে কতগুলো নির্দিষ্ট আকারে ভাগ করা হয়েছে, যার ৩টি hole-এ 3টি process (P1. P2. P3) বিদ্যমান (চিত্র ৪.৬ a)। চিত্র ৪.৬ (b) লক্ষ করলে দেখা যায় যে, এ পর্যায়ক্রমে P2 Process terminate হয়েছে। ফলে নতুন একটি গর্ত সৃষ্টি হয়েছে। পরবর্তীতে (চিত্র ৪.৬ c) উক্ত গর্তটি দু'টো ভাগে বিভক্ত হয়েছে এবং একটি গর্তে P4 নামক process লোড হয়েছে। চিত্র ৭.৬ (d) হতে দেখা যায়, P1 Terminate হয়েছে, যাতে পরবর্তীতে P5 (চিত্র ৪.৬ e) লোড হয়েছে।

ফ্র্যাগমেন্টেশন সমস্যা দুটি উপায়ে সমাধান করা যায়। উপায় দুটি হল-

১ রিলোকেট্যাবল পার্টিশন (Relocatable partition)

২ পেজিং (Paging)

৭.৪ ফ্র্যাগমেন্টেশন (Fragmentation) ঃ

Fragmentation শব্দের অর্থ খণ্ডন/খণ্ডকরণ। অর্থাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত করা। সাধারণত Memory allocation-এর সময়ই Fragmentation সমস্যা ঘটে থাকে। Memory-তে কিছু অব্যবহারযোগ্য ফাঁক (hole) বা Fragments সৃষ্টি হওয়াকে fragmentation বলে। Memory allocation-এ মূলত দু'ধরনের Fragmentation ঘটে, যথা-

১ External Fragmentation এবং

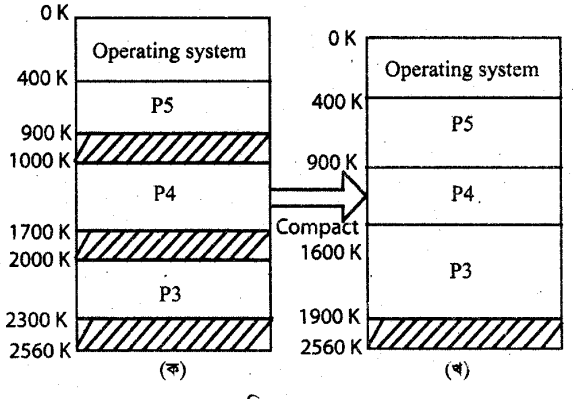
২ Internal Fragmentation.

নিম্নে এদের বর্ণনা দেয়া হল-

৭.৪.১ এক্সটারনাল ফ্র্যাগমেন্টেশন (External fragmentation) ঃ

সাধারণত Memory allocation-এর সময় memory-কে কতকগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত করা হয়, যাদের Space-ও ভিন্ন ভিন্ন। প্রতিটি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে এক একটি Process allocate করা হয় এবং Processটি terminate হলে তখন সেখানে Free partition বা hole সৃষ্টি হয়। Total memory-কে Allocate করার পর এ ধরনের এক বা একাধিক hole থাকতে পারে, যেখানে পরবর্তী Process load হবে।

যদি কখনও এমন হয় যে, একটি Process-এর Request-এর জন্য প্রচুর পরিমাণ Memory space বা hole বিদ্যমান যা Requested process-এর জন্য প্রয়োজনীয় Memory space-এর তুলনায় অনেক বেশি এবং যে সকল Free memory (hole)-এর সমন্বয়ে Memory space সৃষ্টি হয়েছে, সে সকল Free memory-গুলো নিকটস্থ নয়, সেক্ষেত্রে External fragmentation দেখা দেয়। ব্যাপারটি একটি উদাহরণের মাধ্যমে সুস্পষ্ট বুঝা যাবে।



চিত্র ঃ ৭.৭

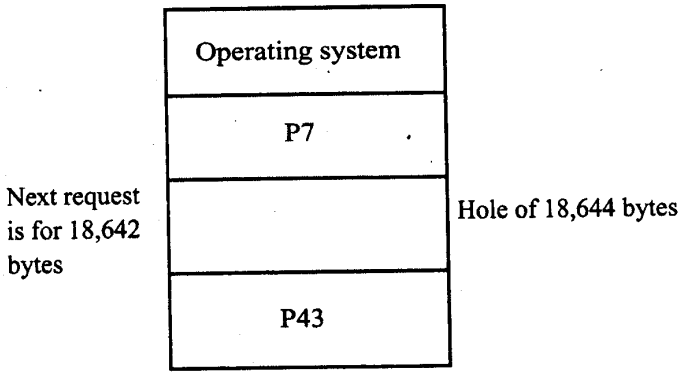
চিত্র ৭.৭ (ক) লক্ষ করলে দেখা যায় যে, 260K (2560K – 2300K = 260K)-এর একটি total external fragmentation আছে। কিন্তু অবশিষ্ট P4 কিংবা P5 Process দুটির কোনটিকে Allocate করতে পারে না। কারণ তাদের Memory space যথাক্রমে 700K এবং 500K। ৭.৬ (c) চিত্র লক্ষ করলে দেখা যায় যে, Total external fragmentation হচ্ছে 560K (300K + 260K) কিন্তু এ Memory space টিও P5 process-এর তুলনায় অনেক বেশি। তাই এখানে উভয় কারণেই External fragmentation -এর সৃষ্টি হয়েছে।

External fragmentation সমস্যা দূরীভূত করার একটি পদ্ধতি হচ্ছে "Compaction"। এ পদ্ধতিতে সমস্ত Free memory space-সমূহকে একত্রিত করে একটি Large block-এ রূপান্তর করা হয়।

চিত্র ৭.৭ (ক) লক্ষ করলে দেখা যায়- যে তিনটি Free memory space (Hole) 100K, 300K এবং 260K বিদ্যমান, যা পরবর্তী চিত্রে Compact করে একটি hole-এ দেখানো হয়েছে। তবে Compaction সবসময় সম্ভব নয়। কারণ যদি Process এবং Internal address-গুলো Dynamically এবং Execution time-এ Relocate করা যায়, তবেই এটি সম্ভব। আর যদি Process এবং Internal address-গুলোর Relocation statically এবং Load time-এ সংঘটিত হয়, তবে Compaction সম্ভব নয়।

৭.৪.২ ইন্টারনাল ফ্র্যাগমেন্টেশন (Internal fragmentation) ঃ

Internal fragmentation সাধারণত Multiple partition allocation-এর সময় ঘটে থাকে। নিম্নে উদাহরণটি লক্ষ করলেই ব্যাপারটি ভালোভাবে বুঝা যাবে।



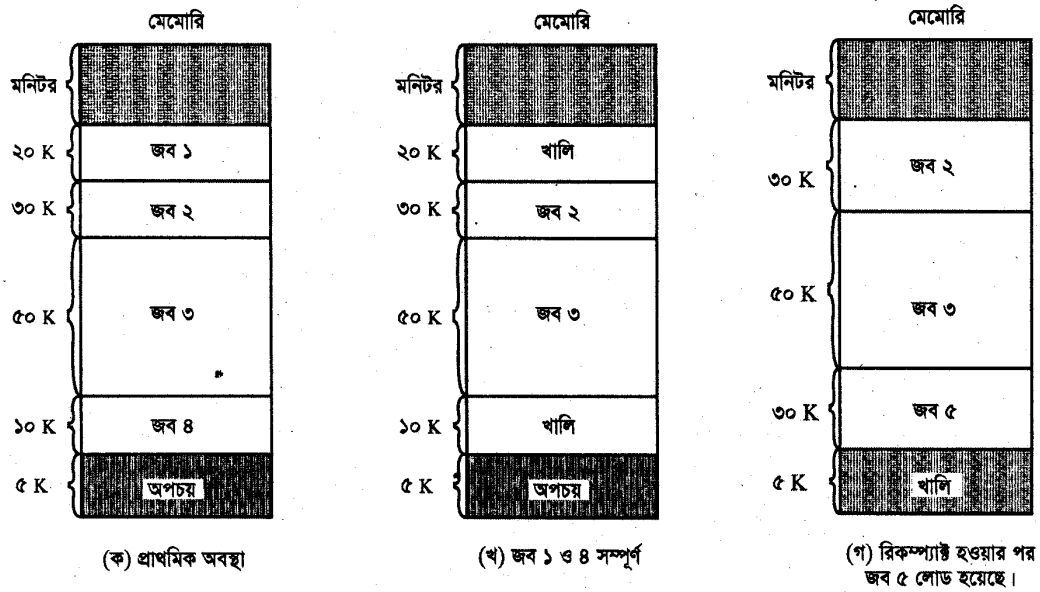
চিত্র ঃ ৭.৮ Internal Fragmentation

উপরের চিত্রটি (৭.৮) লক্ষ করলে দেখা যাবে যে, Process-এর জন্য Request হচ্ছে 18,642 bytes কিন্তু Free memory বা hole হল 18,644 bytes। যদি আমরা Requested block-টিকে সঠিকভাবে Allocate করি, তাহলে 2 bytes memory space free থাকবে। অর্থাৎ Allocated memory requested memory অপেক্ষা অল্প একটু বড় থাকবে। মূলত Allocated memory space ও Requested memory space-এর পার্থক্যই হচ্ছে Internal fragmentation, যা Partition-এর অংশ বিশেষ কিন্তু আর কখনও ব্যবহার করা সম্ভব নয়।

৭.৫ রিলোকেট্যাবল এবং ডাইনামিক্যালী রিলোকেট্যাবল পার্টিশনড অ্যালোকেশন (Relocatable and dynamically relocatable partitioned allocation) ঃ

Fragmentation সমস্যা দূর করার জন্য Relocatable partition allocation ব্যবহার করা হয়। অর্থাৎ Partition allocation সৃষ্ট fragment-সমূহকে দূর করে memory-কে যথাযথ ব্যবহার করার একটি পদ্ধতি হচ্ছে Relocatable partition allocation.

চিত্র ৭.৯ (ক) হতে দেখা যাচ্ছে মেমোরিতে চারটি Job আছে। মনে করি, একটি নির্দিষ্ট সময়ে ১নং ও ৪নং জব শেষ হল। ফলে মেমোরিতে ৩০ K জায়গা ফাঁকা হল কিন্তু ফ্র্যাগমেন্টেশনের জন্য কোন জব লোড হতে পারে না, যা ৭.৯ (খ) চিত্রে দেখানো হয়েছে। জব-২ ও ৩ এমনভাবে স্থানান্তর করতে হবে, যাতে জব-৫ শুরু হওয়ার জন্য সন্নিহিত এলাকা তৈরি হয়, যা চিত্র ৭.৯ (গ)-তে দেখানো হল।



চিত্র ঃ ৭.৯ রিলোকেট্যাবল পার্টিশন মেমোরি

বিশেষ হার্ডওয়্যার ব্যবস্থা ছাড়া উক্ত পার্টিশনদ্বয়কে Relocate করা সম্ভব নয়। প্রোগ্রাম একবার মেমোরিতে Load হলেই প্রোগ্রামের কিছু অ্যাড্রেস নির্ভর কম্পোনেন্ট-এর কারণে রুট (Root) দেখা দেয়। কম্পোনেন্টসমূহ হল-

১। মেমোরি সংক্রান্ত ইন্সট্রাকশন (Memory referencing instructions).

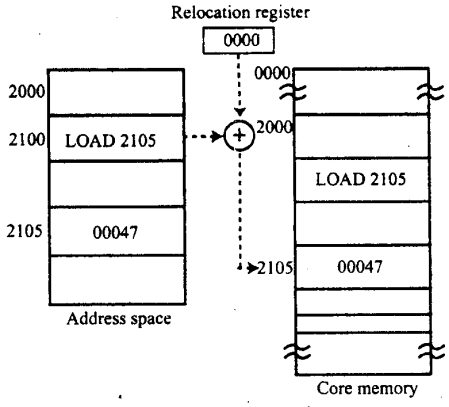
২। প্যারামিটার তালিকা (Parameter lists).

৩। ডাটা স্ট্রাকচার (Data structure)

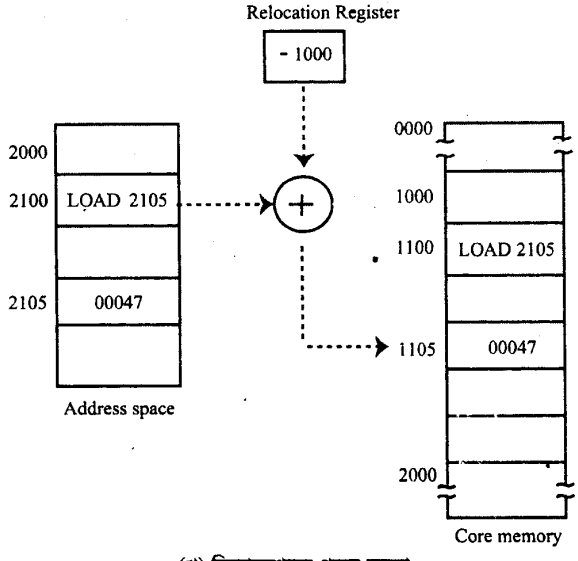
শুধুমাত্র পার্টিশনকে রিলোকেট করে স্থানান্তর করলেই নতুন অবস্থানে প্রোগ্রামসমূহ সঠিকভাবে কাজ করবে না যতক্ষণ পর্যন্ত অ্যাড্রেস নির্ভর কম্পোনেন্টসমূহকে উপযুক্তভাবে ঈষৎ পরিবর্তন (modify) করা না হবে। কিন্তু আধুনিক কম্পিউটারসমূহে ডাটা ও অ্যাড্রেস আলাদা করার কোন ব্যবস্থা নেই বিধায় কোন ওয়ার্ডকে পরিবর্তন করলে তা মনিটর করতে পারে না। অবশ্য কিছু সফটওয়্যার কৌশল আছে কিন্তু এগুলো খুবই অদক্ষ (Inefficient) ও সীমাবদ্ধতা সম্পন্ন।

এ সমস্যার আর একটি সম্ভাব্য সমাধান হল প্রত্যেক জবকে বা প্রোগ্রামকে রিলোকেট করে পুনরায় লোড (Reload) ও প্রথম থেকে শুরু করা। কিন্তু যদি প্রোগ্রামসমূহ ম্যাগনেটিক টেপের মধ্যখানে অবস্থান করে, তাহলে পুনরায় নতুন করে শুরু করা ব্যয়বহুল হয়। সুতরাং এমন একটি আপেক্ষিক (relatively) মেকানিজম দরকার, যা মেমোরির লোকেশনের উপর নির্ভশীল নয়। এ কাজটি একটি রিলোকেশন রেজিস্টার (Relocation registration) ব্যবহার করে সম্ভব, যাতে প্রত্যেকটি জবের অ্যাড্রেস স্বয়ংক্রিয়ভাবে মেমোরির অ্যাড্রেস-এর সঙ্গে যোগ হয়।

প্রত্যেক মেমোরি রেফারেন্স ইন্সট্রাকশনের জন্য স্বয়ংক্রিয়ভাবে অতিরিক্ত ইনডেক্স রেজিস্টার ব্যবহার করে রিলোকেশন রেজিস্টারের কাজ সম্পন্ন করা হয়।



(ক) Relocation-এর পূর্বের অবস্থা



(খ) রিলোকেশনের পরের অবস্থা

চিত্র ঃ ৭.১০ রিলোকেশন রেজিস্টার

৭.১০ নং চিত্রের বাম দিকের জবের address space (Job's address space) এবং ডানদিকে কোর বা Physical memory দেখানো হয়েছে। Relocation-এর পূর্বে LOAD 2105 Instruction টি (Memory location 2105 হতে Accumulator-এ load করবে) 2100 অবস্থানে (location) অবস্থিত, যার কাজ 00047-কে Accumulator-এ load করা।

Relocation-এর পরে Program বা Job 2000-এর পরিবর্তে 1000 অবস্থানে শুরু হবে যদিও সকল Instruction অপরিবর্তিত থাকবে। যেহেতু Job বা program 2000 হতে 1000-তে স্থানান্তর হয়েছে, সেহেতু monitor কর্তৃক Hardware relocation register 1000-2000 = – 1000-এ স্থাপিত (Set) হবে। সুতরাং যখন LOAD 2105 Instruction টি Encountered হবে, তখন Accumulator core memory'র 2105 অবস্থানের content দ্বারা load না হয়ে বরং 2105-1000 = 1105 অবস্থানের content দ্বারা LOAD হবে অর্থাৎ Accumulator-এ 00047 LOAD হবে। এখানে program-এর মধ্যে Core memory'র অবস্থান সম্পর্কে জানার কোন প্রয়োজন নেই। উপরের উদাহরণে দেখা যাচ্ছে, Job-এর Address space (Job's address space) হতে Core memory location সম্পূর্ণ স্বাধীন।

এ Allocation পদ্ধতির সুবিধা-অসুবিধা নিম্নে আলোকপাত করা হল--

সুবিধাসমূহ (Advantages) ঃ

১। Fragmentation সমস্যা থাকে না বললেই চলে।

২। স্বয়ংক্রিয়ভাবে memory-তে নতুন Job লোড হয়।

৩। CPU-এর Idle time হ্রাস পায়।

৪। Memory'র সর্বোত্তম ব্যবহার করা হয়।

৫। Program-এর Physical core memory location হতে Job-এর Address সম্পূর্ণ স্বাধীন থাকে।

অসুবিধাসমূহ (Disadvantages) ঃ

১। অতিরিক্ত Hardware-এর প্রয়োজন হয়।

২। এটি একটি ব্যয়বহুল পদ্ধতি।

৩। একটি Job সম্পন্ন হলে System-এর অন্যান্য Job-গুলোকে Relocate করার প্রয়োজন হয়।

৪। কিছু Core memory নষ্ট হয়।

৫। Relocation খরচ অনেক বেশি। অর্থাৎ যখন একটি Job শেষ হয়, তখন বাকি Job-গুলোকে recompact করতে হয়।

৬। Partition allocation-এর তুলনায় CPU time (recompact করার জন্য) বেশি লাগে।

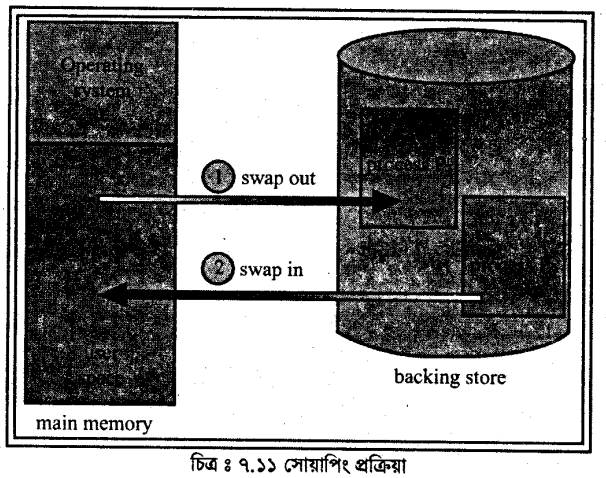
ব্যবহার ঃ Honey well 635 কম্পিউটার সিস্টেমে এ partition পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

৭.৬ সোয়াপিং (Swapping) ঃ

বিভিন্ন System-এর Memory management বিভিন্ন রকম হয়ে থাকে। Multiprogramming ব্যবস্থায় কিছু program প্রধান মেমোরিতে (Main memory) অবস্থান করে এবং অন্যান্য Program-গুলো সহায়ক মেমোরিতে (Secondary memory/Disk storage/ Backing storage) অবস্থান করে। Main memory থেকে নিয়ে program-কে যখন কোন CPU নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত process করে, তখন অন্য program প্রস্তুত অবস্থায় (Ready condition) আসে এবং প্রসেসকৃত অব্যবহৃত program-কে Main memory থেকে Secondary memory-তে নিয়ে যাওয়া হয়। এভাবে Program-কে Main memory ও Secondary memory (backing store)-এর মধ্যে স্থানান্তর করার প্রক্রিয়াকে সোয়াপিং (swapping) বলা হয়।

৭.৬.১ সোয়াপিং প্রক্রিয়া (Swapping process) ঃ

নিম্নের চিত্রের সাহায়্যে swapping প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হল-



চিত্র ঃ ৭.১১ সোয়াপিং প্রক্রিয়া

অনেক ক্ষেত্রেই অগ্রগণ্যতার ভিত্তিতে Swapping প্রক্রিয়া ঘটে। যদি কখনও Memory manager, lower priority process নিয়ে কাজ করে এমতাবস্থায় কোন Higher priority process যদি উপস্থিত হয়, তখন Memory manager, lower priority process-কে Swap করে এবং Higher priority process-কে execute করে। Execution শেষ হলেই সে আবার Lower priority process execute করতে থাকে। এ ধরনের swapping process-কে Roll out এবং Roll in বলা হয়।

Swapping-এর জন্য Backing store অথবা fast disk storage ব্যবহার করা হয়। এ Disk storage টি Large memory বিশিষ্ট হতে হয়। কারণ, এখানেই সকল user-এর সকল process সংরক্ষিত থাকে। Process-গুলো Backing storage-এ একটি Ready queue-তে অবস্থান করে। যখন Main memory'র Process execution শেষ হবে, তখন Main memory dispatcher-কে পরবর্তী Process-এর জন্য Call করে। Dispatcher, প্রধান memory থেকে নির্বাহকৃত process-কে swap out করে এবং পরবর্তী Process, প্রধান memory-তে swap in হয়। এভাবেই swap in এবং Swap out প্রক্রিয়ার মাধ্যমে swapping প্রসেস চলতে থাকে।

৭.৭ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন ও সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশন (Segmented allocation & segmented paged allocation) ঃ

নিম্নে Segmented allocation এবং Segmented paged allocation নিয়ে আলোচনা করা হল ঃ

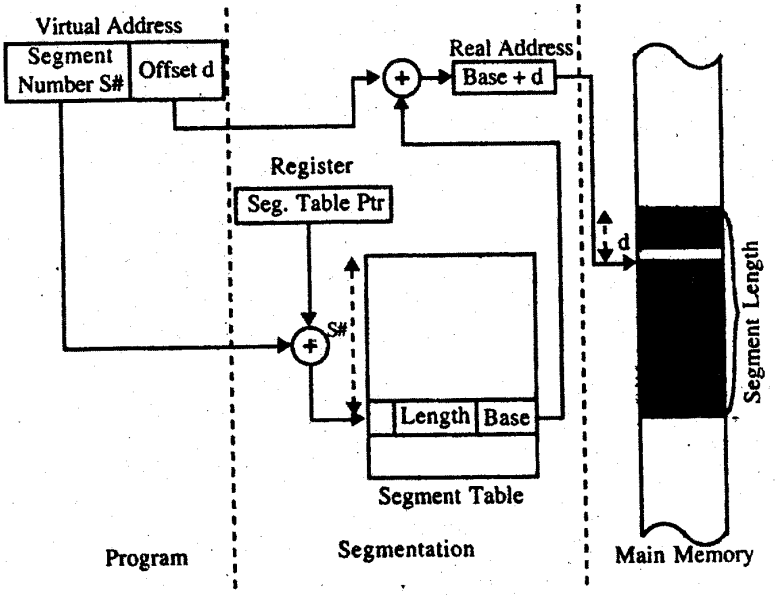
৭.৭.১ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন (Segmented allocation) ঃ

Segment হচ্ছে তথ্যের সমষ্টি, যা একটি Entity'র ন্যায় আচরণ করে। এটি এক বা একাধিক program, একটি database অথবা একাধিক database-ও হতে পারে। Segmented পরিবেশে address-সমূহ দ্বি-মাত্রিক (Two dimensional) হয় এবং Address দুটি Component দ্বারা প্রকাশ করা হয়–

(1) সেগমেন্টের নাম (Name of segment)

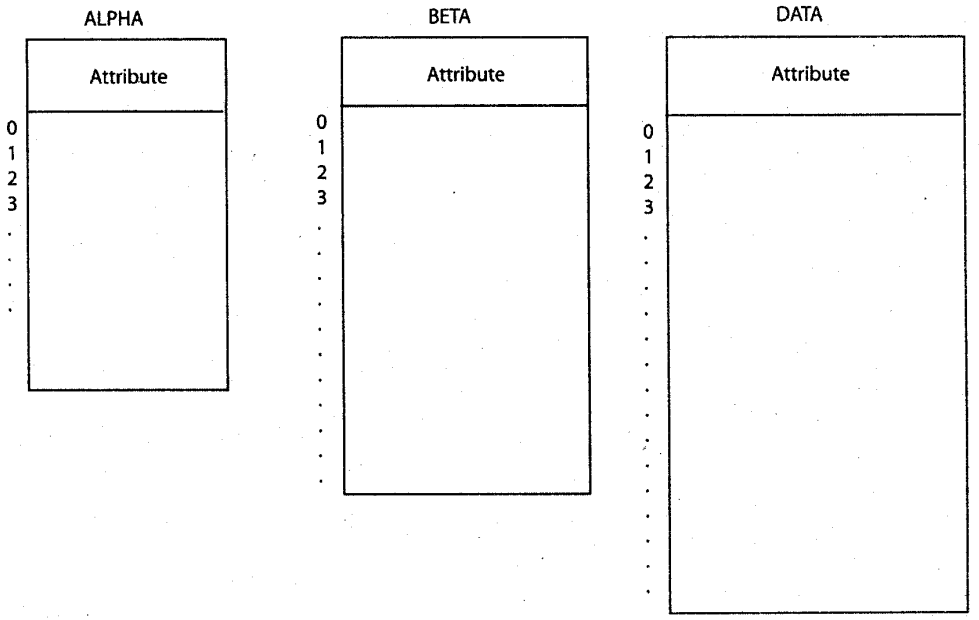
(2) সেগমেন্টের অফসেট (Offset of segment)

এক্ষেত্রে প্রতিটি process-এর নিজস্ব Segment table থাকে। যখন কোন process-এর সকল Segment, Main memory-তে load হয়, তখন প্রসেসের জন্য Segment table তৈরি হয় এবং Main memory-তে load হয়। প্রত্যেক Segment table-এর Entity প্রধান মেমোরিতে কোন নির্দিষ্ট segment-এর Starting address এবং segment-এর দৈর্ঘ্য ধারণ করে। কোন Word-কে memory থেকে পড়ার ক্ষেত্রে virtual অথবা Logical address অনুবাদ করে (segment নং এবং offset) Segment table-এর সাহায্যে Physical address তৈরি করে। যেহেতু Segment table variable length-এর হয় (প্রসেসের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভরশীল), সেজন্য একে address করার জন্য Main memory-তে নিতে হয়।



চিত্র ঃ ৭.১২ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন অ্যাড্রেসিং

প্রত্যেক segment-এরই নিজস্ব access অধিকার সংশ্লিষ্ট থাকে। Segmentation, dynamic linking সুযোগ-সুবিধা সম্পাদন করে থাকে। অর্থাৎ যখন একটি Caller program কর্তৃক অন্য একটি Call statement নির্বাহের প্রয়োজন হয়, তখন Loading mechanism ঐ Call statement-কে খুঁজে বের করে Core memory-তে load করে এবং Calling program বা Call statement-কে caller-এর সাথে একত্রে বন্ধন সৃষ্টি করে। একে Dynamic linking বলা হয়।



চিত্র ঃ ৭.১৩ ব্যবহারকারীর দৃষ্টিতে Segmented address space

উপরের চিত্রে programmer-এর দৃষ্টিতে Segmented address space দেখানো হল। প্রত্যেকটি segment-ই একটি স্বতন্ত্র (distinct) ও আলাদা লিনিয়ার মেমোরি এবং প্রত্যেকটি segment-এর আলাদা আকার (size) আছে, অর্থাৎ প্রত্যেকটি segment-এর size এক রকম হওয়ার প্রয়োজন নেই।

ধরা যাক, ALPHA ও BETA segment-দ্বয় নির্বাহ Program ও DATA Segment শুধুমাত্র ডাটা ধারণ করেছে। চিত্র হতে আরও দেখা যাচ্ছে যে, segment-গুলোর আকার (size) ভিন্ন রকম।

আমরা জানি যে, দ্বি-মাত্রিক Segmented system-এ প্রত্যেক segment-এর দু'টো অংশ থাকে– একটি হল segment-এর নাম এবং অপরটি হল ঐ segment-এর মধ্যস্থিত offset .

যেমন–

LOAD < DATA > |25

এর অর্থ হল DATA নামের Segment-এর মধ্যস্থিত Location 25 হতে একটি WORD LOAD করা।

আবার, TRANSFER < BETA > |7

এর অর্থ হল BETA নামের segment-এর মধ্যস্থিত location 7-এ একটি WORD স্থানান্তর (transfer) করা।

উপরের Instruction দুটিতে "|" প্রতীকের দ্বারা একটি address-এর Segment নাম ও offset আলাদা করা হয়েছে।

বাস্তবে Segmented অ্যাড্রেস স্পেস সিস্টেমে সেগমেন্টসমূহ নামের পরিবর্তে সংখ্যা (Number) দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ঠিক যেমন প্রচলিত অ্যাসেম্বলি ল্যাংগুয়েজে লোকেশনকে প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন–

TRANSFER < BETA > | LOOP + 2 স্ট্রাকশনটি যেভাবে নির্বাহ (executed) হবে।

0500 3126 এখানে 26 = 24 + 2; 24 হল LOOP-এর মান, BETA হল সেগমেন্ট নম্বর, যা 3 দ্বারা প্রকাশ করা হয়েছে, LOOP হল BETA-এর মধ্যে অবস্থিত 24 লোকেশন। 0500 হল TRANSFER ইনস্ট্রাকশনের মেশিন ল্যাংগুয়েজ কোড।

সুবিধাসমূহ ঃ সেগমেন্টেড অ্যাড্রেস স্পেসের কিছু সুবিধা আছে। যেমন– প্রত্যেকটি সেগমেন্ট প্রবেশের জন্য অধিকার সংরক্ষণের জন্য বিশেষ ধরনের অ্যাট্রিবিউট (attribute) ব্যবহার করা হয়। যেমন– শুধুমাত্র পড়া যায় (read- only), শুধুমাত্র লেখা যায় (write only), শুধুমাত্র নির্বাহ হয় (execute only)। এসব প্রত্যেকটি সেগমেন্টের সাথে সংশ্লিষ্ট। যদি ALPHA সেগমেন্টটি শুধুমাত্র নির্বাহ হয়, তবে হার্ডওয়্যার নিম্নলিখিত Instruction দুটিকে অনুমতি প্রদান করবে না।

LOAD < ALPHA > | 22 বা

STORE < ALPHA > | 12

কিন্তু নিচের Instructionটিকে হার্ডওয়্যার অনুমতি প্রদান করবে।

TRANSFER < ALPHA > | 0

এভাবে প্রোগ্রামকে আকস্মিক দুর্ঘটনার হাত থেকে রক্ষা করে এবং প্রোগ্রামের গোপনীয়তা (privacy) রক্ষা পায়।

আবার কোন সেগমেন্ট Read only হলে সেখানে কোন নতুন ডাটা লেখা যাবে না। ফলে ডাটাকে আকস্মিক দুর্ঘটনা বা বিদ্বেষপরায়ণ (Malicious) পরিবর্তন থেকে রক্ষা করা সম্ভব।

সেগমেন্টের দৈর্ঘ্য ইচ্ছামত (arbitrary) বাড়ানো সম্ভব বলে প্রোগ্রামকে আগে থেকে সেগমেন্টের সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্য বর্ণনা (speceify) করার প্রয়োজন নেই। যেমন–

STORE < DATA > | 1500

যদি ডাটা সেগমেন্টের দৈর্ঘ্য আগে থেকে 1500 করা না থাকে, তাহলে উক্ত ইনস্ট্রাকশনের কারণে ডাটা সেগমেন্টের দৈর্ঘ্য বর্ধিত হয়ে 1500 হয়। ডাটা সেগমেন্টের দৈর্ঘ্য ইচ্ছামত যে কোন সময়ে বর্ধিত করা যায় বলে টেবিল ও মেট্রিক্স অপারেশন করা সুবিধাজনক। উপরিউক্ত আলোচনা হতে বুঝা গেল সেগমেন্টেড অ্যাড্রেস স্পেস ব্যবহারে কিছু বাড়তি প্রোগ্রামিং সুবিধা পাওয়া সম্ভব, যেমন– Read only, write only, exceute only, গোপনীয়তা, আকস্মিক দুর্ঘটনা বা বিদ্বেষপরায়ণমূলক পরিবর্তন ও ইচ্ছামত সেগেমেন্টের দৈর্ঘ্য ব্যবহার। এ সুবিধাসমূহ সবই অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করতে সমর্থ।

এছাড়া আরও দুটি বাড়তি সুবিধা যেমন– ডাইনামিক বাইন্ডিং ও শেয়ারিং সুবিধা পাওয়া যায়। (সেগমেন্টেড পদ্ধতি ব্যতীত আগের অন্য সকল পদ্ধতিতে দেখা গেছে প্রত্যেকটি সাবরুটিন নির্বাহ হওয়ার পূর্বে software কর্তৃক relocation-এর মাধ্যমে ঐ আলাদা আলাদা subroutine-সমূহকে linear address দ্বারা একত্রে সংযুক্ত (link) করা হয়। এ পদ্ধতিকে Linkage binding বা linkage editing বা Relocation loading বলা হয়।) একটি job সম্পূর্ণ হওয়ার সময় এ Linkage binding প্রয়োজন হয়। অনেক ক্ষেত্রে যেমন, Job-এর compilation বা নির্বাহের সময় এ পদ্ধতিতে বেশি সময় নেয়।

অন্যদিকে Segmented system-এ Segmented subroutine-কে একত্রে সংযুক্ত করার জন্য এ address relocation-এর প্রয়োজন হয় না। শুধুমাত্র দুটি segment-এর মধ্যকার Symbolic reference-কে Numeric segment number দ্বারা রূপান্তর করা হয়।

এতে কম্পাইলার কর্তৃক সৃষ্ট আনলিঙ্ক রেফারেন্স ইন্সট্রাকশনকে প্রত্যেক ইন্টার সেগমেন্ট রেফারেন্স ইন্সট্রাকশন হতে আলাদা করে এবং প্রকৃত সেগামেন্ট নাম্বারকে সংযুক্ত (linked) করে, একেই ডাইনামিক বাইন্ডিং বা ডাইনামিক লিঙ্কিং বা ডাইনামিক লোডিং বলা হয়। ALPHA নামের একটি প্রোগ্রাম দ্বারা বুঝানো হল। যেমন–

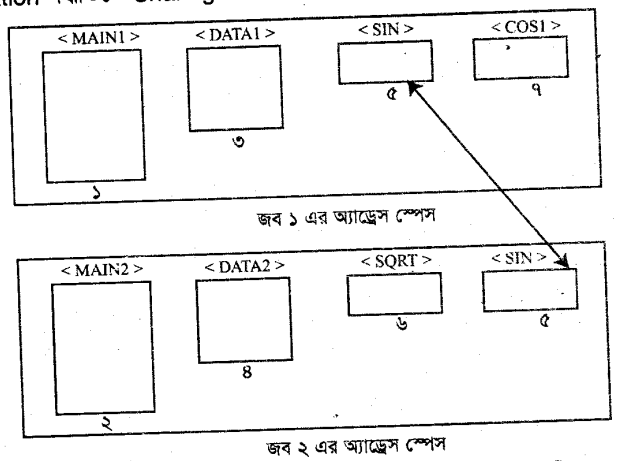
```
                :
                :
                :
ALPHA | 0201    LOAD < DATA > | 5
                :
                :
                :
ALPHA | 0500    TRANSFER < BETA > | 0
```

যখন LOAD < DATA > | 5 ইন্সট্রাকশনটির সম্মুখীন হবে, তখনই বাইন্ডিং প্রসেস সম্পন্ন হবে ও পরিবর্তন নিম্নরূপ হবে–

```
                :
                :
                :
ALPHA | 0201    LOAD 4 | 5
                :
                :
                :
ALPH | 0500     TRANSFER < BETA > | 0
```

যদি DATA সেগামেন্ট-এর সেগমেন্ট নম্বরকে 4 ধরা হয়, তবে অপারেটিং সিস্টেম এ 4-এর মাধ্যমে বাইন্ডিং কাজ সম্পন্ন করবে। কিন্তু উক্ত ALPHA নামের প্রোগ্রামের অন্য ইন্সট্রাকশনটি যথা– TRANSFER < BETA> | 0 কার্যকরী হবে না, অর্থাৎ BETA লোড হবে না এবং binding প্রয়োজন হবে না। বড় ধরনের জটিল প্রোগ্রামে প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় অনেক সময় এরকম ঐচ্ছিক সাবরুটিন প্রয়োজন পড়ে না, শুধুমাত্র প্রয়োজনীয় সাবরুটিন ডাইনামিক বাইন্ডিং-এর প্রয়োজন হয়। এতে সময় বাঁচে এবং থ্রোপুট বৃদ্ধি পায়। সুতরাং সেগমেন্টেশনের ফলে বাড়তি একটি সুবিধা পাওয়া যায়, তা হলো ডাইনামিক বাইন্ডিং। এতে সময় বাঁচে এবং থ্রোপুট বৃদ্ধি পায়। এ ডাইনামিক বাইন্ডিং, হার্ডওয়্যার-এর দ্বারা সম্পন্ন করা ভাল। সফ্টওয়্যার কৌশল অদক্ষ এবং অনেক সীমাবদ্ধতা আছে। সেগমেন্টেশনের সর্বশেষ সুবিধা হল শেয়ারিং-এর মাধ্যমে মাল্টিপ্রোগ্রামিং প্রসেস করা।

Segmentation Allocation পদ্ধতিতে Sharing এর মাধ্যমে Multiprogramming process করুন ঃ



চিত্র ঃ ৭.১৪ সেগমেন্টেড পরিবেশ শেয়ারিং-এর মাধ্যমে মাল্টিপ্রোগ্রামিং

উপরের ৭.১৪ চিত্রে দুটি জববিশিষ্ট একটি সরল মাল্টিপ্রোগ্রামিং পরিবেশ দেখানো হয়েছে। প্রত্যেকটি জবের অ্যাড্রেস স্পেসে চারটি করে সেগমেন্ট আছে। প্রত্যেকটি জবের জন্যই একই সাবরুটিন SIN লাইব্রেরি দরকার। যদি SIN সাবরুটিনটি অংশীদারযোগ্য হয়, তবে এ দুটি জবের প্রত্যেকটির জন্য আলাদা আলাদ SIN Subroutine দরকার হবে না।

সাধারণত প্রোগ্রামাররা সিরিয়ালি Reusable program লিখে থাকেন। যে সাবরুটিন একবার ব্যবহার করার পর পুনরায় ব্যবহারের জন্য প্রত্যেকবারই Reintialize করতে হয়, তাকে Serially reusable routine বলে। এক্ষেত্রে রুটিনকে যথাযথ ইনিশিয়ালাইজেন করে পুনরায় ব্যবহারযোগ্য করা হয়। এতে একবার রুটিন কল হলে যে মান পাওয়া যায়, পরবর্তীতে সে মান ব্যবহৃত হয় না।

মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে কার্যকরী শেয়ারিং-এর জন্য Concurrently reusable রুটিন প্রয়োজন হয়। যে রুটিনকে একবার ব্যবহারের পর পরবর্তীতে ব্যবহারের জন্য মান পরিবর্তন বা পুনরায় ব্যবহারের জন্য Reinitialize করার দরকার হয় না, তাকে Reusable বা Re-entrant বা Pure সাবরুটিন বলা হয়।

এক কথায় যে Subroutine নিজে নিজে পরিবর্তন হয় না, তাকে Reusable Routine বলা হয়।

অন্য একটি জব কর্তৃক ব্যবহারের পূর্বে একটি জব পুরোপুরি সম্পূর্ণ হলে ধারাবাহিকভাবে Reusable Routine ব্যবহারের মাধ্যমে Sharing করা যায়। Queue ও Interlock উপায়ে এটি সম্ভব, কিন্তু এ ব্যবস্থা খুবই জটিল ও অদক্ষ বিধায় বেশির ভাগ ক্ষেত্রে Sharing-এর জন্য Re-entrant Routine প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে একটি Job পুরোপুরি শেষ হওয়ার পূর্বে অন্য Job কর্তৃক Call হলে Re-entrant Routine তা অনুমতি প্রদান করে। Register-এ সংরক্ষিত Variable বা Job-এর সঙ্গে সংশ্লিষ্ট আলাদা Data Segment রক্ষিত মানের উপরই নির্ভর করে Pure Subroutine নির্বাহ হয়, এর মান Read only কোডে হওয়ায় কোন পরিবর্তন হয় না।

ALPHA উদাহরণে ব্যবহৃত Routine Pure নয় বলে Dynamic Linking-এর সময় LOAD Instruction পরিবর্তনের প্রয়োজন হয়। অন্যান্য Dynamic Linking একই কাজ সম্পাদন করে শুধুমাত্র Purity -তে কোন প্রতিক্রিয়া হয় না।

৭.১৪ চিত্রে Pure routine ব্যবহার করে দুটি Job-কে শুধুমাত্র একটি SIN Routine ব্যবহার সম্ভব। যথাযথভাবে ডাটা Segment সংখ্যা, Index বা Base Register-এ সংরক্ষণ করে DATA 1 ও DATA 2-তে ডাটা সংরক্ষণ করা যেতে পারে। Library routine ছাড়াও File system, Input/ Output Routine-সমূহ sharing করা যায়। তাছাড়াও প্রোগ্রামাররা একে অন্যের routine অথবা ডাটা segment-এ share করতে পারেন।

উদাহরণস্বরূপ PL/1 এর 10টি program একই সময়ে compile করা যেতে পারে, এক্ষেত্রে PL/1 compiler এর জন্য 100,000 byte program segment এবং compilation এর সময় বিভিন্ন table ও variable এর জন্য 10,000 byte segment প্রয়োজন হবে। সুতরাং 10টি job এর জন্য মোট জায়গা প্রয়োজন হবে–

$10 \times (1000,000 + 10,000) = 1,100,000$ byte।

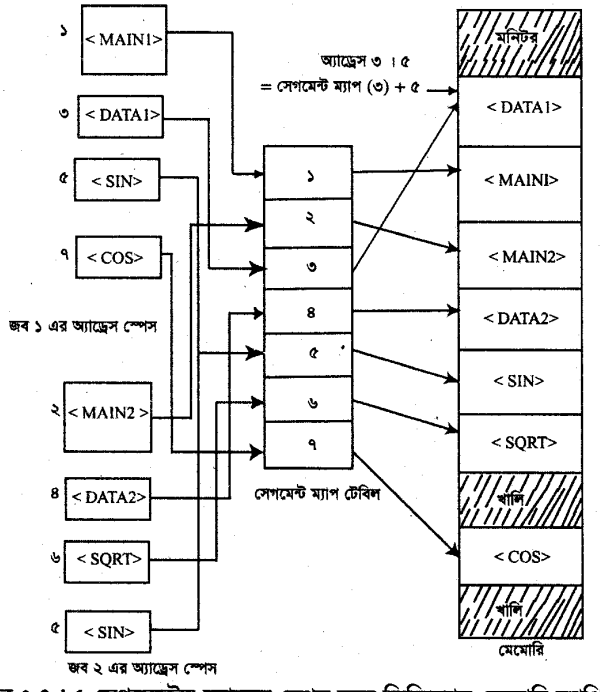
এক্ষেত্রে যদি PL/1 Compiler segment এর একটি Copy share করে ব্যবহার করা হয় এবং Data segment আলাদা ব্যবহৃত হয় তবে প্রকৃত মেমোরি প্রয়োজন হবে–

$(100,000 + 10 \times 10,000) = 200,000$ byte।

তাহলে$(1,100,000 - 200,000) = 900,000$ byte জায়গা কম প্রয়োজন হবে বা বেঁচে যাবে।

যেহেতু Core বা Memory লিনিয়ার, সেজন্য বিচ্ছিন্ন বা অসংলগ্ন Segmented address space-কে Linear memory-তে পরিবর্তন করার জন্য Segment map ব্যবহার করা হয়। যদিও Page map ব্যবহারকারীর লিনিয়ার address space-কে Discontiguous page ও Block-এ পরিবর্তন করে। এটি হল Page map ও Segment map -এর পার্থক্য।

Physical memory-তে প্রত্যেকটি Segment-ই স্বতন্ত্রে সন্নিহিতভাবে (Contiguous) অবস্থান করে। Hardware Segment map mechanism স্বয়ংক্রিয়ভাবে Segmented address space-কে Physical address-এ রূপান্তর বা অনুবাদ করে, যা নিচের চিত্রে দেখানো হল। এক্ষেত্রে Segment map offset নম্বরকে Index হিসেবে ব্যবহার করে, তারপর Physical memory address পাওয়ার জন্য Segment ম্যাপের মধ্যে প্রত্যেকটি Segment-এর জন্য একটি Field থাকে, যা প্রত্যেকটি segment-এর চলতি (current) দৈর্ঘ্য প্রকাশ করে। যখন কোন Segment offset, segment-এর চলতি দৈর্ঘ্যের বাইরে চলে যায়, তখন hardware স্বয়ংক্রিয়ভাবে এটি খুঁজে বের করে এবং মনিটর কর্তৃক একটি Interrupt ঘটায়।



চিত্র ঃ ৭.১৫ সেগমেন্টেড অ্যাড্রেস স্পেস হতে ফিজিক্যাল মেমোরি ম্যাপিং

সুবিধা ঃ

কোন subroutine-কে একাধিক প্রসেস share করে operation সম্পন্ন করতে পারে।

অসুবিধাসমূহ ঃ

(i) প্রত্যেকটি Segment contiguous হতেই হবে, সেজন্য segment গতিশীলভাবে বৃদ্ধি পেলে পূর্বের ন্যায় fragmentation সমস্যা দেখা দেয়।

(ii) Physical memory-এর size সীমাবদ্ধ থাকায় Job address-এর size-ও সীমাবদ্ধ হয়। ফলে Relocatable partition allocation -এর ন্যায় Segmented system-এও একই সমস্যা দেখা দেয়।

৭.৭.২ সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশন (Segmented paged allocation) ঃ

এক্ষেত্রে প্রত্যেক segment-এর জন্য Segmented address system পৃথক Page table ব্যবহার করে process-কে core memory-তে load করে। যতটি segment হবে, Page table-ও সংখ্যায় ততটি হবে। এ Allocation-এর পদ্ধতি IBM System 360 model 67 এবং HIS 645-এ ব্যবহার করা হয়।

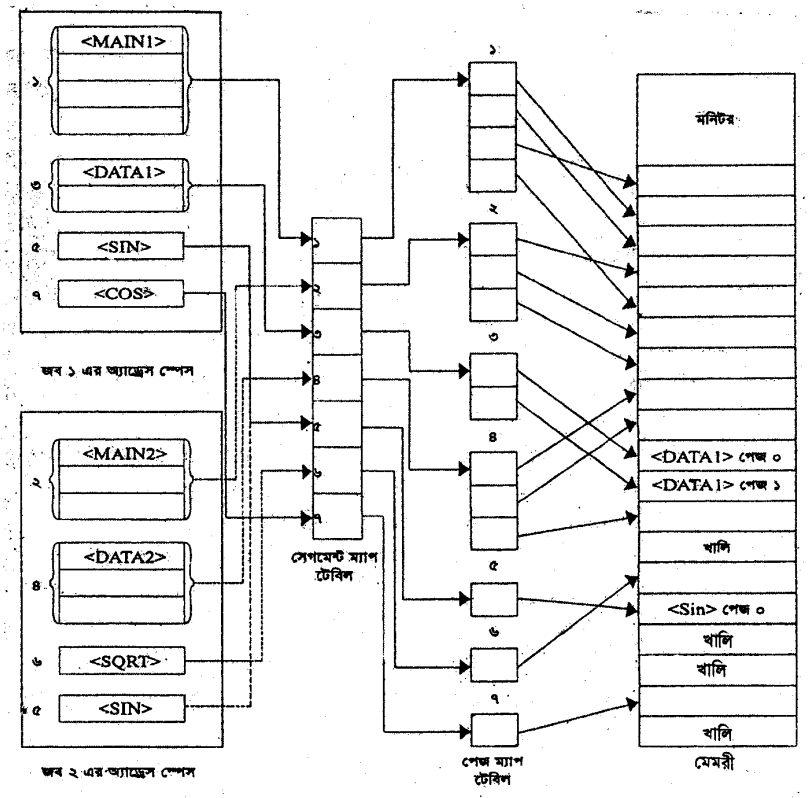
Paged allocation -এর ফলে fragmentation সমস্যা দূর করা যায় এবং partition-কে পুনরায় একত্রীকরণের (recompacting) সমস্যা দূর করা যায়।

সাইজ বা পরিমাণ সমস্যার কারণে সেগমেন্ট টেবিল ও পেজ টেবিল সংরক্ষণের জন্য হার্ডওয়্যার রেজিস্টার ব্যবহার না করে Core মোমোরিতে সংরক্ষণ করা হয়। এর ফলে একটি মেমোরিতে একটি ডাটা সংরক্ষণের জন্য ইন্সট্রাকশনকে প্রসেসিং-এর জন্য হার্ডওয়্যারের তিনটি access দরকার হয়।

১। একটি access সেগমেন্ট টেবিলের জন্য,

২। একটি access অনুরূপ পেজ টেবিলের (Corresponding page table) জন্য এবং

৩। Access প্রকৃত ডাটা লোকেশনের জন্য।



চিত্র ঃ ৭.১৬ পেজিং ব্যবহার করে সেগমেন্ট সিস্টেম

সুবিধা ঃ ছোট ও দ্রুত গতিসম্পন্ন Associative memory, Buffer ব্যবহার করে Remembering পদ্ধতিতে Segment ও Page ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা কমানো যায়।

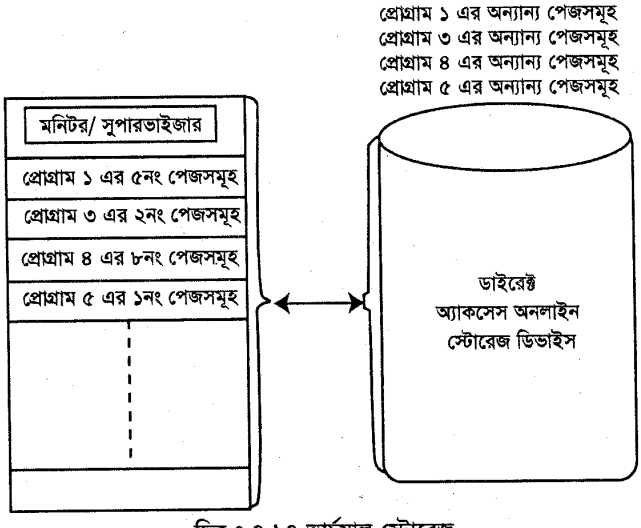
অসুবিধা ঃ Segmented paged Allocation system ব্যবহার করা সত্ত্বেও Multilevel addressing-এর কারণে computer-এর speed কমে যায়। segmentation ও Paging allocation একত্রে ব্যবহারের ফলে hardware-এর খরচ কিছুটা বেড়ে যায়। Segmented paged allocation-এর পূর্ণ যোগ্যতা বা পূর্ণ ব্যবহার পেতে হলে এর জন্য ব্যবহৃত Operating system খুবই Sophisticated হওয়া প্রয়োজন।

৭.৮ ভার্চুয়াল মেমোরি এবং ডিমান্ড পেজিং (Virtual memory and demand paging) ঃ

নিম্নে Virtual memory এবং Demand paging সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

৭.৮.১ ভার্চুয়াল মেমোরি (Virtual memory) ঃ

মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেমে একাধিক জব একসঙ্গে প্রসেস করতে হয় বলে একাধিক জব বা প্রোগ্রাম মেইন মেমোরিতে থাকতে হয়। এজন্য মেইন মেমোরি খুব বড় হওয়া প্রয়োজন। মেইন মেমোরির স্বল্পতা বা সীমাবদ্ধতা দূরীকরণের জন্য ভার্চুয়াল স্টোরেজ সিস্টেম ব্যবহৃত হয়। ভার্চুয়াল মেমোরি হল মেইন মেমোরি ও কোন প্রত্যক্ষ সঞ্চয় মাধ্যমের এমন সমাহার, যাকে ভার্চুয়াল স্টোরেজ অপারেটিং সিস্টেম দ্বারা পরিচালনা করলে তা ব্যবহারকারীর নিকট প্রায় অসীম মেইন মেমোরির মত মনে হয়। ফলে প্রোগ্রামারকে মেইন মেমোরির ধারণ ক্ষমতা নিয়ে চিন্তা করতে হয় না। প্রয়োজন অনুসারে (On demand) প্রোগ্রাম বা প্রোগ্রামের অংশ প্রত্যক্ষ সঞ্চয় মাধ্যম হতে মেইন মেমোরিতে নিয়ে আসে আবার প্রয়োজন শেষ হলে মেইন মেমোরি থেকে প্রত্যক্ষ সঞ্চয় মাধ্যমে রেখে দেয়, এ পদ্ধতিকে সোয়াপিং বলা হয়। সোয়াপিং-এর ফলে কাজের গতি অনেক গুণ বেড়ে যায়। এ ব্যবস্থায় অপারেটিং সিস্টেম দুটি মেমোরিকে এমনভাবে ম্যানেজ (Manage) বা পরিচালনা করে, যাতে ব্যবহারকারীর কাছে একটিমাত্র, বড়, দ্রুত মেইন মেমোরি মনে হয়। এ ব্যবস্থায় মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও টাইম শেয়ারিং করা সম্ভব। ফলে, অনেক ব্যবহারকারী মেমোরি শেয়ারিং করে দক্ষভাবে অল্প ব্যয়ে সিস্টেম ব্যবহার করতে পারে। ভার্চুয়াল মেমোরি সিস্টেমে মেইন মেমোরিকে নির্দিষ্ট সাইজে সন্নিহিত করে ভাগ করা হয়, একে Page ফ্রেম বলা হয়। অনলাইন ডিস্কে সংরক্ষিত ব্যবহারকারী প্রোগ্রামকে একটি নির্দিষ্ট সাইজে ভাগ করা হয়, যাকে পেজ বা সেগমেন্ট বলে। ফলে প্রসেসিং-এর জন্য শুধুমাত্র যে Page বা Segments দরকার শুধুমাত্র সেগুলো প্রাইমারি মেমোরিতে আনা হয়। অবশিষ্ট পেজ বা সেগমেন্টসমূহ অস্থায়ীভাবে (Online or virtual) স্টোরেজে থাকে। মেইন মেমোরির প্রয়োজনে ভার্চুয়াল স্টোরেজ হতে Retrieve করা হয়। আবার কাজ শেষে ভার্চুয়াল স্টোরেজে ফিরে আসে। এ কাজটি অপারেটিং সিস্টেম করে থাকে।

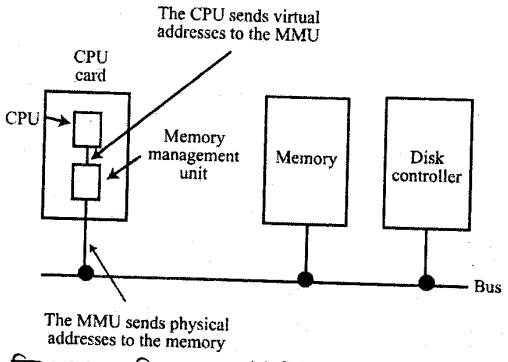


চিত্র ঃ ৭.১৭ ভার্চুয়াল স্টোরেজ

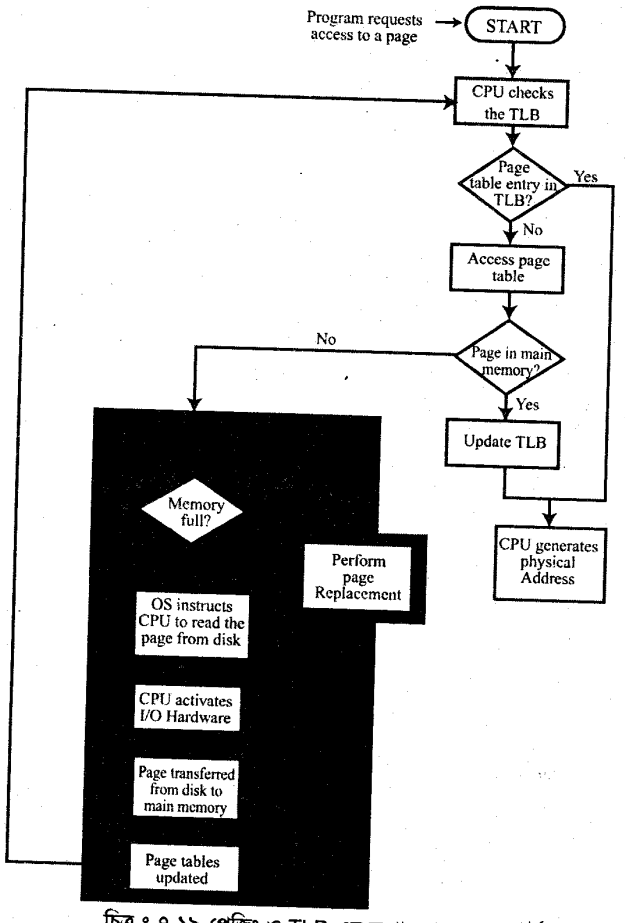
৭.৮.২ ডিমান্ড পেজিং (Demand paging) ঃ

Demand paging হল এমন একটি memory বন্টন পদ্ধতি (Memory allocation scheme), যেখানে programmer-দের স্বপ্ন বা কল্পনা পুরোপুরি বাস্তবায়ন হয়। এক্ষেত্রে programmer প্রায় অসীম পরিমাণ memory ব্যবহারের সুযোগ পায়। Demand paging-এর অধীনে Address space যে জায়গায় Job সম্পাদন করে, সে Address space-কে Virtual memory বলে। Demend paging পদ্ধতিতে যেটুকু Core memory পাওয়া যায়, তার চেয়ে নিয়ম অনুযায়ী Virtual memory বেশি হয়।

পদ্ধতি ঃ ভার্চুয়াল স্মৃতির সরল ধারণা হচ্ছে বৃহৎ আকারের প্রোগ্রাম, ডাটা এবং Stack, যা মেশিনের নির্ধারিত স্মৃতির দৈর্ঘ্যের (Physical memory size) চেয়ে বেশি, তাকে ঐ নির্ধারিত স্মৃতিতেই নির্বাহ (exceute) করার ব্যবস্থা করা। অপারেটিং সিস্টেম এ পদ্ধতিতে প্রোগ্রামের যে অংশটি নির্দিষ্ট মুহূর্তে ব্যবহার করা দরকার, সে অংশটিকে প্রধান স্মৃতিতে রাখে এবং প্রোগ্রামের অন্যান্য অংশগুলোকে ডিস্কে রাখে। অবশিষ্ট অংশগুলো থেকে কোন অংশকে ব্যবহার করার প্রয়োজন হলে স্মৃতিতে রক্ষিত পূর্বের অংশটির উপর ওভাররাইট করে প্রসেসিং-এর কাজ সম্পন্ন করে। এটি একাধিক চিপ (Chip)-এর সমন্বয়ে গঠিত একটি চিপ বা ভার্চুয়াল অ্যাড্রেসকে ফিজিক্যাল স্মৃতি অ্যাড্রেসে ম্যাপিং করে।

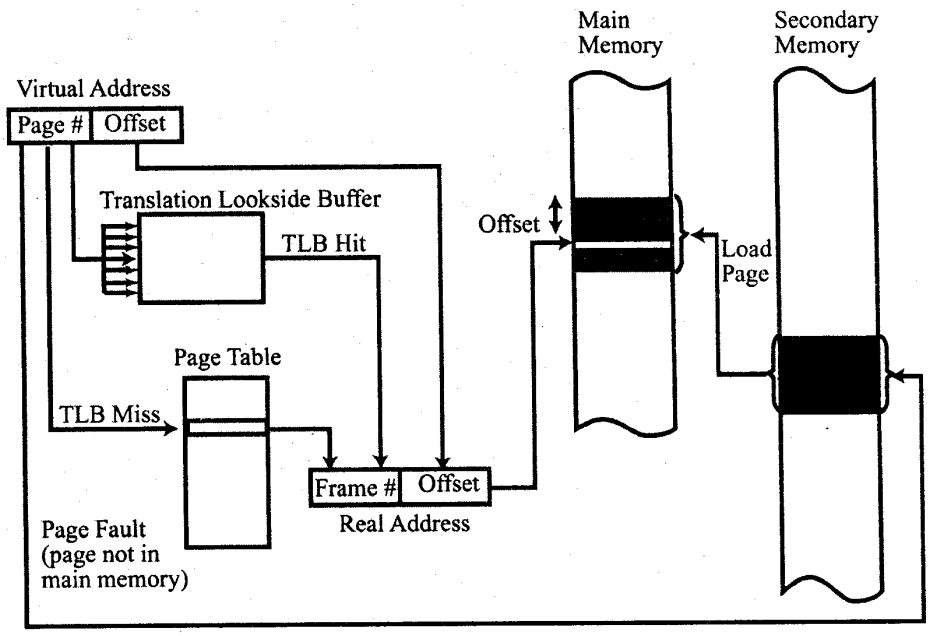


চিত্র ঃ ৭.১৮ স্মৃতি ব্যবস্থাপনা ইউনিটের (MMU) অবস্থান ও কাজ



চিত্র ঃ ৭.১৯ পেজিং ও TLB-এর অপারেশনের ফ্লো চার্ট

এখানে পেজ টেবিল এনটিটিসমূহের জন্য translation lookaside buffer (TLB) একটি স্পেশাল বাফার, যা যে সমস্ত পেজ এনটিটিগুলো এইমাত্র ব্যবহৃত হয়েছে, সেগুলো ধারণ করে। Virtual address অনুযায়ী প্রসেসর প্রথমে TLB পরীক্ষা করে। যদি প্রয়োজনীয় পেজ টেবিল এনটিটি পাওয়া যায় (a TLB hit), তাহলে ফ্রেম নং retrieve হয়ে রিয়াল অ্যাড্রেস নির্ধারিত হয়।



চিত্র ঃ ৭.২০ Translation lookaside bufter (TLB) ব্যবহারের চিত্র

আর যদি প্রয়োজনীয় পেজ টেবিল এনটিটি না পাওয়া যায় (A TLB miss), তাহলে প্রসেসর পেজ নং ব্যবহার করে পেজ টেবিলকে ইন্ডেক্স করে এবং পেজ টেবিল এনটিটি পরীক্ষা করে। এক্ষেত্রে বিট সেট হলে প্রসেসর পেজ টেবিল এনটিটি থেকে ফ্রেম নং retrieve করে রিয়াল অ্যাড্রেস নির্ধারণ করে। আর যদি বিট সেট না হয় তাহলে প্রয়োজনীয় পেজটি প্রধান স্মৃতিতে থাকে না এবং পেজ ফল্টের (fault) সৃষ্টি হয়। এক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেম প্রয়োজনীয় পেজটিকে স্মৃতিতে লোড করে এবং পেজ টেবিল আপডেট করে।

৭.২১ নং চিত্রে প্রদর্শিত স্কীম (scheme)-এর অ্যাড্রেস স্থানে প্রেগ্রাম এবং ডাটার 10,000 বাইট আছে কিন্তু স্মৃতির দৈর্ঘ্য মাত্র 3,000 বাইট ডিমান্ড পেজের সাহায্যে এ 30,000 বাইটের ক্ষুদ্র স্মৃতিই 10,000 বাইটের প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়।

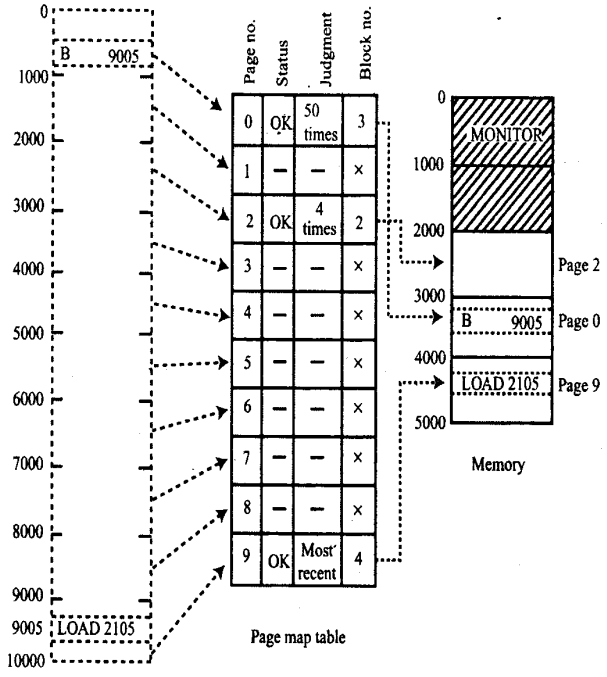
এ পদ্ধতিতে প্রতিটি পেজের জন্য নিম্নলিখিত পেজ ফিল্ড (Page fields)-গুলো থাকে।

১। পেজ নং– অ্যাড্রেস স্থানের ইউনিট নং সম্বলিত ফিল্ড।

২। ব্লক নং– কোর স্মৃতিতে অবস্থানকারী ব্লকের নং ধারণ করে।

৩। স্ট্যাটাস (Status)– সংশ্লিষ্ট পেজটি কোর স্মৃতিতে অবস্থান করছে কিনা, তা নির্ধারণকারী ফিল্ড।

৪। জাজমেন্ট (Judgement)–কোন পেজ কোর স্মৃতিতে অবস্থান করবে কিংবা নতুন পেজ লোড করার জন্য কোন পেজটি ওভাররাইট/ রিপ্লেস করতে হবে, তা নির্ণয়কারী ফিল্ড।



চিত্র ঃ ৭.২১ ডিমান্ড পেজিং স্কীম

মনে করি, প্রাথমিকভাবে প্রোগ্রামের তিনটি পেজ স্মৃতিতে আছে এবং প্রোগ্রামটি Page O থেকে নির্বাহ শুরু হয়। এ পেজে একটি ট্রান্সফার Instruction আছে, যা ৯০০৫ লোকেশনে ট্রান্সফার নির্দেশ করে। হার্ডওয়্যার মেকানিজম এখানে ৯-কে পেজ টেবিলের সূচক বা পেজ নং হিসেবে বিবেচনা করবে এবং ৯ নং পেজকে স্মৃতিতে আনার জন্য ডিমান্ড করবে। সফটওয়্যার তখন ৯নং পেজকে সহায়ক স্টোরেজে খোঁজ করবে এবং স্মৃতিতে অন্য একটি পেজকে সরিয়ে ৯ নং পেজকে লোড করবে। এক্ষেত্রে কোর স্মৃতির কোন পেজটিকে সরিয়ে নতুন পেজ লোড হবে, তা জাজমেন্ট ফিল্ডকে সার্চ করে সফটওয়্যার সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে।

সুবিধাসমূহ (Advantages) ঃ

নিম্নে ডিমান্ড পেজড অ্যালোকেশন পদ্ধতির সুবিধাগুলো প্রদত্ত হল ঃ

১। স্বল্প দৈর্ঘ্যের কোর স্মৃতিকে অধিক দৈর্ঘ্যের প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়।

২। অপারেটরের মধ্যস্থতার প্রয়োজন হয় না।

৩। সিস্টেমের Throughput বৃদ্ধি করে।

৪। প্রোগ্রামার কোর স্মৃতিকে বৃহৎ স্মৃতি হিসেবে কল্পনা করতে পারে এবং নিজের প্রোগ্রামকে মাল্টিপ্রোগ্রামিং পরিবেশে নির্বাহ করতে পারে।

৫। টাইম শেয়ারিং পদ্ধতির জন্য এটি বেশি উপযোগী।

অসুবিধা (Disadvantage) ঃ

যখন অধিক সংখ্যক প্রোগ্রাম টাইম শেয়ার করে স্বল্প দৈর্ঘ্যের কোর স্মৃতিকে ব্যবহার করে অথবা পেজিং জাজমেন্ট অ্যালগরিদম অপেক্ষাকৃত নিম্নমানের পেজকে কোর স্মৃতিতে নিয়ে পড়া, স্থানান্তর করা এবং পুনরায় সহায়ক স্টোরেজ লোড করার ক্ষেত্রে সিস্টেমের Throughtput অত্যন্ত কমে যায়।

[Note ➢ অল্প সময় (Small interval of time) পরপর program-এর Address space-এর সে অংশটুকু প্রকৃতপক্ষে প্রয়োজন পড়ে, তাকে working set বলে।

➢ Demand paged allocation পদ্ধতিতে খুব বেশি Job time shared হলে এবং Core memory কম হলে core-এর page প্রবেশ, পরিবর্তন অনবরত হতে থাকে। ফলে throughput অনেক কম হয়। এ চরম বা পরম অবস্থাকে থ্রেসিং (thrasing) বলা হয়।]

অনুশীলনী-৭

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **RAM, ROM, PROM, DRAM, SRAM, SAM, DAM-এর পুরো নাম লিখ।**

উত্তর ঃ

RAM : Random Access Memory.
ROM : Read Only Memory.
PROM : Programmable Read Only Memory.
DRAM : Dynamic Randam Access Memory.
SRAM : Static Random Access Memory.
SAM : Sequential Access Memory.
DAM : Direct Access Memory.

২। **ফ্র্যাগমেন্টেশন কী?** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৫, ০৭, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]]

উত্তর ঃ পার্টিশন অ্যালোকেশনের সবচেয়ে বড় সমস্যাটির নাম ফ্র্যাগমেন্টেশন। যখন কোন পার্টিশনে প্রোগ্রামের কাজ শেষ হয়ে যায়, তখন নতুন কোন প্রোগ্রামকে উক্ত স্থানে লোড করার ক্ষেত্রে যদি প্রোগ্রামটির দৈর্ঘ্য বেশি হয়, তাহলে তাকে স্মৃতিতে লোড করা যায় না। আবার প্রোগ্রামিং দৈর্ঘ্য উক্ত পার্টিশনের তুলনায় কম হলে অতি সামান্য অংশ ব্যবহৃত এবং বাকি অংশে অন্য কোন প্রোগ্রাম লোড করা যায় না। এ অব্যবহৃত অংশই ফ্র্যাগমেন্ট এবং স্মৃতিতে এ অব্যবহৃত ফ্রাগমেন্টের সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়াকে ফ্র্যাগমেন্টেশন বলা হয়।

৩। **Fragmentation কত প্রকার ও কী কী?** [বাকাশিবো-২০০৯, ১২]

উত্তর ঃ Fragmentation ২ প্রকার। যেমন–

(i) Internal Fragmentation.
(ii) External Fragmentation.

৪। **Fragmentation দূর করার উপায় কী কী?** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর ঃ দুটি উপায়ে ফ্র্যাগমেন্টেশন দূর করা যায়–

১। রিলোকেটেবল পার্টিশন অ্যালোকেশন,
২। পেজড অ্যালোকেশন।

৫। **Segmented Address space-এর অংশ কয়টি ও কী কী?**

উত্তর ঃ Segmented Address space--এর দুটি অংশ থাকে–

ক) সেগমেন্টের নাম ও
খ) অফসেট।

৬। **কন্টিগিউয়াস অ্যালোকেশন বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর ঃ এটি মেমোরি ম্যানেজমেন্টের একটি স্কীম, যা মনিটর প্রোগ্রামের তত্ত্বাবধানে একক ব্যবহারকারীর প্রোগ্রামকে স্মৃতিতে লোড করে CPU কর্তৃক নির্বাহের পদ্ধতি বর্ণনা করে।

৭। **থ্রোপুট কী?** [বাকাশিবো-২০০৯, ১১]

উত্তর ঃ একটি নির্দিষ্ট সময়ে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন হয়, তাকে বলা হয় থ্রোপুট (Throughput)।

৮। **পেজিং কী?** [বাকাশিবো-২০০৫, ১০, ১২, ১৩]

উত্তর ঃ স্মৃতি অ্যালোকেশনের একটি পদ্ধতি যা দ্বারা প্রোগ্রামকে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে বিভক্ত করা হয়। প্রোগ্রামের এই অংশসমূহকে পেজ বলা হয় এবং একইভাবে কোর স্মৃতিকে সমান দৈর্ঘ্যে বিভক্ত করা হয় যা এটি ব্লক নামে পরিচিত। পেজসমূহ প্রসেসিং-এর সময় ব্লকে লোড হয়।

৯। **মেমোরি ম্যানেজমেন্ট স্কীমগুলো কী কী?** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর ঃ মেমোরি ম্যানেজমেন্টের স্কীমগুলো নিম্নরূপ–

ক) সিঙ্গেল কন্টিগিউয়াস অ্যালোকেশন

খ) পার্টিশন অ্যালোকেশন

গ) রিলোকেটেবল পার্টিশন অ্যালোকেশন

ঘ) পেজড অ্যালোকেশন

ঙ) ডিমান্ড পেজড অ্যালোকেশন

চ) সেগমেন্ডেড অ্যালোকেশন

ছ) সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশন।

১০। **Swapping কী?** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ০৮, ০৯, ১১, ১২, ১৩]

অথবা, Swapping এর উদ্দেশ্য কী? [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর ঃ Program কে Main memory ও Secondary memory-এ এর মধ্যে স্থানান্তর করার প্রক্রিয়াকে Swapping (সোয়াপিং) বলে।

১১। **মেমোরি ম্যানেজমেন্টে অন্তর্ভুক্ত কাজগুলো উল্লেখ কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ১০, ১২]

অথবা, মেমোরি ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা কী? [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর ঃ মেমোরি ব্যবস্থাপনার কাজগুলো নিম্নে দেওয়া হল ঃ

(ক) মেমোরির ব্যবহৃত অংশ এবং অব্যবহৃত অংশকে সঠিক ট্রাকে রাখা।

(খ) কোন প্রসেসের জন্য তার প্রয়োজনে মেমোরি বরাদ্দ করা এবং ব্যবহার শেষে মেমোরির বরাদ্দ বাতিল করা।

(গ) যখন মেইন মেমোরি খুবই ছোট হয়, তখন মেমোরি এবং ডিস্কের মধ্যে সোয়াপিং এর ব্যবস্থা করা, যাতে সকল প্রসেস ধারণ করা যায়।

১২। **Memory Management বলতে কী বুঝায়?** [বাকাশিবো-২০০৬, ১০]

উত্তর ঃ যে সকল উপায় বা কৌশল অবলম্বন করে মেমোরি সঠিক ব্যবহার করা যায়, তাকে Memory Management কৌশল বলে।

১৩। **পেজিং পদ্ধতি কত প্রকার ও কী কী?** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর ঃ পেজিং পদ্ধতি দুটি ভাগে বিভক্ত। যথা–

ক) সরল পেজিং (Simple paging)

খ) ডিমান্ড পেজিং (Demand paging)।

১৪। **প্রসেসর ইন্টারাপ্ট কী?**

উত্তর ঃ Demand paging system-এ যখন hardware কোন page-কে demand করে এবং এটি যদি Core memory- তে না থাকে, তাহলে processing-এর কাজ বন্ধ রাখে এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে মনিটরে Interrupt generate করে। এটি Processor interrupt বা Page interrupt নামে পরিচিত।

১৫। **থ্রেসিং কী?**

উত্তর ঃ Demand paging system -এ যদি অধিক সংখ্যক Program (৫এর অধিক) Time share করে নির্বাহ হয় এবং যদি Core memory 'র দৈর্ঘ্য ছোট হয়, তাহলে page-কে Core memory-তে নিয়ে পড়া, স্থানান্তর এবং পুনরায় নতুন পেজ পড়ার ক্ষেত্রে সিস্টেমের থ্রোপুট অত্যন্ত কম হয়। এ চরম বা পরম অবস্থাকে থ্রেসিং বলা হয়। ডিমান্ড পেজিং-এর ক্ষেত্রে এটি একটি সমস্যা।

১৬। ডিমান্ড পেজিং অ্যালোকেশন পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য কী?

উত্তর ঃ প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় সকল পেজকে স্মৃতিতে একসঙ্গে লোড করার প্রয়োজন হয় না। এক্ষেত্রে যে পেজটি ডিমান্ড করা হয়, সেটিই কোর স্মৃতিতে আনা হয়।

১৭। পেজ ফল্ট কী? [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর ঃ ভার্চুয়াল মেমোরি অর্গানাইজেশন কোন পেজকে নির্বাহের সময় উক্ত পেজকে যদি প্রধান স্মৃতিতে না পাওয়া যায়, তাহলে স্মৃতি অ্যাক্সেস সমস্যা হয়। এ ধরনের সমস্যাকে বলা হয় পেজ ফল্ট।

১৮। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement গুলি কী কী? [বাকাশিবো-২০০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১২]

উত্তর ঃ মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement-গুলো নিম্নরূপ –

ক) রিলোকেশন খ) প্রোটেকশন

গ) শেয়ারিং ঘ) লজিক্যাল অর্গানাইজেশন

ঙ) ফিজিক্যাল অর্গানাইজেশন।

১৯। সেগমেন্ট কী?

উত্তর ঃ এটি ইনফরমেশনের গ্রুপ, যাকে এনটিটি হিসেবে গণ্য করা হয়। এটি এক বা একাধিক প্রোগ্রাম কিংবা এক বা একাধিক ডাটাবেস হতে পারে।

২০। সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশনের দুটি অসুবিধা লিখ।

উত্তর ঃ ১। মাল্টিলেভেল অ্যাড্রেসিং-এর কারণে কম্পিউটারের গতি কমে যায়।

২। প্রয়োজনীয় হার্ডওয়্যারের জন্য খরচ কিছুটা বৃদ্ধি পায়।

২১। Relocatable partitioned allocation-এ প্রোগ্রামের Address Dependant Component-সমূহের নাম লিখ।

উত্তর ঃ **কম্পোন্যান্টসমূহ ঃ**

১। মেমোরি সংক্রান্ত ইনস্ট্রাকশন (Memory referencing instruction)

২। প্যারামিটার তালিকা (Parameter list)

৩। ডাটা স্ট্রাকচার (Data structure)

২২। পেজ টেবিলের ফিল্ডগুলোর নাম লিখ।

উত্তর ঃ ১। পেজ নম্বর-অ্যাড্রেস স্পেসের ইউনিট নম্বর সম্বলিত ফিল্ড।

২। ব্লক নম্বর-কোর স্মৃতিতে অবস্থানকারী ব্লক নম্বর ধারণ করে।

৩। স্ট্যাটাস-সংশ্লিষ্ট পেজটি কোর স্মৃতিতে অবস্থান করছে কিনা তা, নির্ধারণকারী ফিল্ড।

৪। জাজমেন্ট-কোন পেজ কোর স্মৃতিতে অবস্থান করবে কিংবা নতুন পেজ লোড করার জন্য কোন পেজটি ওভার-রাইট/রিপ্লেস করতে হবে, তা নির্ণয়কারী ফিল্ড।

২৩। সিঙ্গেল কন্টিগিউয়াস অ্যালোকেশনের অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর ঃ সিঙ্গেল কন্টিগিউয়াস অ্যালোকেশন-এর অসুবিধাগুলো নিম্নরূপ–

ক) স্মৃতিতে একই সময়ে একাধিক প্রোগ্রাম লোড করা যায় না।

খ) CPU-কে কোন প্রোগ্রাম নির্বাহের কাজ সম্পন্ন না হওয়া পর্যন্ত উক্ত প্রোগ্রামের নিয়ন্ত্রণে থাকতে হয়।

গ) CPU-কে বেশিরভাগ সময় idle থাকতে হয়।

ঘ) প্রোগ্রামের দৈর্ঘ্য ছোট হলে স্মৃতির বেশিরভাগ অংশ অব্যবহৃত অবস্থায় থাকে, যেখানে অন্য কোন প্রোগ্রাম লোড করা যায় না।

২৪। সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন ও সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশনের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর ঃ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশনে প্রোগ্রামার তার অ্যাড্রেস স্পেসকে দ্বিমাত্রিক অ্যারে হিসেবে বিবেচনা করে, সেখানে দুটি কম্পোনেন্ট থাকে।

ক) সেগমেন্টের নাম

খ) উক্ত সেগমেন্টের অফসেট।

এক্ষেত্রে একটি সেগমেন্টে ম্যাপ মেকানিজম স্বয়ংক্রিয়ভাবে সেগমেন্টেড অ্যাড্রেসকে অফসেট অ্যাড্রেসের সাথে যুক্ত করে ফিজিক্যাল অ্যাড্রেসের ডাটা অপারেট করে। সেগমেন্টেড পেজ অ্যালোকেশনে প্রত্যেক সেগমেন্টের জন্য পৃথক পেজ টেবিল ব্যবহৃত হয় এবং হার্ডওয়্যার রেজিস্টার ছাড়াই সেগমেন্ট টেবিল ও পেজ টেবিলের আকৃতি অনুযায়ী পেজগুলো কোর স্মৃতিতে জমা থাকে।

২৫। ফ্র্যাগমেন্টেশনজনিত কারণে সম্ভাব্য তিনটি সমস্যার কথা উল্লেখ কর।

উত্তর ঃ ১। মেমোরির অপচয় হয়।

২। স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্মৃতিতে নতুন জব লোড হতে পারে না।

৩। সিস্টেমের থ্রোপুট হ্রাস পায়।

২৬। ওয়ার্কিং সেট বলতে কী বুঝায়?

উত্তর ঃ অল্প সময় (Small interval of time) পরপর প্রোগামের অ্যাড্রেস স্পেসের যে অংশটুকু প্রকৃতপক্ষে প্রয়োজন পড়ে, তাকে ওয়ার্কিং সেট (working set) বলে।

২৭। সিঙ্গেল কন্টিগিউয়াস অ্যালোকেশন ও পার্টিশন আলোকেশনের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর ঃ নিম্নে সিঙ্গেল কন্টিগিউয়াস অ্যালোকেশন ও পার্টিশন অ্যালোকেশনের মধ্যে পার্থক্য প্রদত্ত হল–

সিঙ্গেল কন্টিগিউয়াস অ্যালোকেশন	পার্টিশন অ্যালোকেশন
১। স্মৃতির সমগ্র অংশ শুধু একটি প্রোগ্রামের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং উক্ত প্রোগ্রামের নির্বাহের কাজ শেষ হলে অন্য প্রোগ্রাম নির্বাহ করে।	১। একই সাথে একাধিক প্রোগ্রাম নির্বাহ হয়।
২। কোন প্রোগ্রাম সম্পন্ন না হওয়া পর্যন্ত কিংবা প্রোগ্রাম ভুল সংঘটিত না হওয়া পর্যন্ত CPU ঐ প্রোগ্রামের নিয়ন্ত্রণে থাকে।	২। CPU একই সাথে একাধিক প্রোগ্রামকে টাইম স্লাইসে বিভক্ত করে নির্বাহ করতে পারে। ফলে সার্বক্ষণিকভাবে CPU কোন প্রোগ্রামের নিয়ন্ত্রণ থাকে না।
৩। প্রোগ্রামের দৈর্ঘ্য ছোট হলে স্মৃতির বেশির ভাগের অংশ অব্যবহৃত অবস্থায় থাকে।	৩। স্মৃতির কিছু অংশ অব্যবহৃত অবস্থায় থাকতে পারে যদি প্রোগ্রাম লোড করার মত প্রয়োজনীয় স্মৃতির বরাদ্দ না থাকে।
৪। CPU-কে অধিকাংশ সময় idle থাকতে হয়।	৪। CPU সবসময় প্রোগ্রাম নির্বাহের কাজে ব্যস্ত থাকে।

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ঃ

১। Address নির্ভর Components সমূহ কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। Relocation Register কী? এটা কেন ব্যবহার করা হয়? [বাকাশিবো-২০০৯, ১১]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। Relocatable Partition Alocation বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। Relocatable Partitioned Allocation এর সুবিধা কী?

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Fragmentation কীভাবে সৃষ্টি হয়, লেখ।** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ৭.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Single Contiguous Allocation এর অসুবিধাগুলো লেখ।**

উত্তর সংকেত ৭.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Single Contiguous ও Partition Allocation এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৭]

উত্তর সংকেত ৭.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **Page table কী?** [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। Page table কোথায় ব্যবহৃত হয়?

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **Page table এর কাজ কী?** [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **Page map table এর Field গুলো কী কী?**

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **Page size এর আকার ছোট বড় হলে কী অসুবিধা হয়?**

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **Demand Page এর সুবিধা কী?**

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **Demand Page এর অসুবিধা কী?**

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৫। **Segment allocation ও Segmented paged allocation এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৫, ১২]

উত্তর সংকেত ৭.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৬। **Partition allocation এর সুবিধা-অসুবিধা লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৭]

উত্তর সংকেত ৭.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৭। **Virtual memory সম্পর্কে যা জান লেখ।**

উত্তর সংকেত ৭.৮১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৮। **Demand paged বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৯। **Thrashing ও Working set বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২০। **Dynamic linking বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২১। **Dynamic binding কী?**

উত্তর সংকেত ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২২। **Linkage binding কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৩। **Linkage editing কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৪। **Relocation loading কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৫। **Virtual memory বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০১০, ১১, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৬। **Page table এর Field-গুলোর নাম লেখ।**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৭। **Page Interrupt কী?** [বাকাশিবো-২০০৯, ২০১১]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৮। **Segmentation এর দুটি সুবিধা লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ১০]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৯। **LOAD < DATA > | 28 Instruction টি অর্থ কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩০। **Reusable routine কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩২। **Pure routine কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩৩। **Concurrent reusable routin কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩৪। **Demand paged allocation এর সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৯, ১১]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩৫। **Internal ও External fragmentation এর বর্ণনা লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩৬। **Virtual memoryর সুবিধা কী?**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩৭। **পেজড এলোকেশন ও ডিমান্ড পেজড অ্যালোকেশনের পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.৭ ও ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩৮। **ফ্রাগমেন্টেশন দূরিকরণের একটি উপায় বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৮, ০৯, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩৯। **সেগমেন্টেশন কী? এর সুবিধা লেখ।** [বাকাশিবো-২০১০, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪০। **Internal ও External fragmentation এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৬, ০৭]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪১। **সেগমেন্টেড পেজ অ্যালোকেশন এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।** [বাকাশিবো-২০১২, ২০০৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। **Memory management-এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Memory management-এর Requirement-গুলো বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.১.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **একক সন্নিহিত বা সান্নিধ্য বন্টন স্মৃতি ব্যবস্থাপনা বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.২.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Multiple partition allocation বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.২.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Single input queue-এর ক্ষেত্রে Fixed memory partition বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Fragmentation পদ্ধতি বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Relocatable এবং dynamically relocatable partitioned allocation বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-১০,১১]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **চিত্রসহ Swapping প্রসেস বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৬, ০৭, ০৮, ০৯, ১০, ১২, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৬.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **Compact paged allocation বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৪.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **চিত্রসহ Segmented allocation বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৫, ০৯, ১১, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **চিত্রসহ Segmented paged allocation বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ০৫, ০৭, ০৯, ১১, ১২, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৭.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **চিত্রসহ Virtual memory বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **Demand paging বর্ণনা কর। এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।** [বাকাশিবো-২০০৮, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

অথবা, চিত্রসহ ভার্চুয়্যাল মেমোরি পদ্ধতি-এর ডিমান্ড পেজড অ্যালোকেশন বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **Flow chart-এর সাহায্যে TLB বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৭.৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৮

ফাইল সিস্টেম (File system)

৮.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

পূর্ববর্তী অধ্যায়গুলোতে আমরা Operating system-এর বিভিন্ন বিষয় নিয়ে আলোচনা করেছি। এ অধ্যায়ে Operating system-এর আরও একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় 'File system' নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। Computer-এর সকল ব্যবহারকারী ও Operating system-এর জন্য File system একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এটা Online storage-এর Mechanism নির্ধারণ করে এবং User ও Operating system-এর Data ও Program-সমূহকে নির্বাহ (access) করে। data ও program-সমূহ file-এ সংরক্ষিত থাকে। File system-এ দুটি ভিন্ন অংশ (part) থাকে। যেমন–

১। ফাইলের সংগ্রহ (Collection of files), যার মধ্যে সামঞ্জস্যপূর্ণ (related) data থাকে।

২। ডিরেকটারি স্ট্রাকচার (Directory structure), যা System-এর সকল file-কে organize করে এবং Information provide করে।

আবার কোন কোন File system-এ Partition নামেও একটি অংশ আছে, যা Directory-কে Physically ও Logically এ দুই অংশে ভাগ করে। এ অধ্যায়ে File-এর বিভিন্ন বিষয় এবং বিভিন্ন ধরনের Directory structure নিয়েও আলোচনা করা হয়েছে। অধ্যায়ের শেষের দিকে Disk-এর Free space management ও বিভিন্ন Allocation method নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

[File নিয়ে বিস্তারিত আলোচনার পূর্বে কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নিয়ে আলোচনা প্রয়োজন। যেমন–
Data, Information values, Set of values, Single unit of values, Single item, Entity, Attributes, Record, Field etc]

৮.১ ফাইল-এর ধারণা এবং ফাইল অ্যাট্রিবিউট (File concept and attributes) ঃ

৮.১.১ File-এর ধারণা (Concept of a file) ঃ

Computer বিভিন্ন Storage media-তে Information store করতে পারে, যেমন -Magnetic disks, Magnetic tapes এবং Optical disks. এভাবে Computer system ব্যবহারকারীর জন্য সুবিধাজনক হয়ে থাকে। বিভিন্ন Physical storage device এ Operating system ফাইলকে mapping করে থাকে। এ সকল Storage device-গুলো সাধারণত Non-volatile হয়ে থাকে, যার ফলে power চলে গেলেও data বা information-গুলো মুছে যায় না।

File হল পরস্পর সম্পর্কযুক্ত Information-এর সংগ্রহ, যা Secondary storage-এ সংরক্ষণ করা হয় এবং File তৈরিকারক দ্বারা সার্বিকভাবে সংজ্ঞায়িত (defined) করা হয়ে থাকে।

[A file is a collection of related information, defined by the creator that is recorded on secondary storage]

একজন user-এর দিক থেকে বিবেচনা করলে বলা যায়, file হল Logical secondary storage-এর ক্ষুদ্রতম অংশ (Smallest allotment)। কোন data বা information-কে Secondary storage-এ store করতে হলে প্রথমে সে data বা information -গুলোকে File এ অন্তর্ভুক্ত করতে হয়।

সাধারণত file-এ Programs (Source program, Object program) এবং Data থাকে। Data file-গুলো Numeric, alphabetic, alphanumeric বা binary হতে পারে।

অন্য কথায় File হল Bit, Bytes, Lines বা Records-এর ক্রম, যা File-এর তৈরিকারক এবং ব্যবহারকারী দ্বারা সঠিকভাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়ে থাকে।

File-এ কোন ধরনের information থাকবে, তা file-এর creator-ই বর্ণনা করে থাকে। একটি file-এ বিভিন্ন রকমের information সংরক্ষিত থাকে, যেমন– source programs, object programs, executable programs, numeric data, text, payroll records, graphic images, sound recordings ইত্যাদি। আবার File-এর Type অনুসারে File-এর কিছু সুনির্দিষ্ট structure রয়েছে। Text file-এ Sequence of characters, source file-এ subroutine ও function-এর ক্রম থাকে। একইভাবে executable (Exe) file-এ থাকে Series of code section, যা Loader দ্বারা Memory-তে load করা হয় এবং execute (নির্বাহ) করা হয়।

৮.১.২ ফাইল অ্যাট্রিবিউট (File attributes) ঃ

কোন file-এর সাথে file-এর নাম এবং file-এ সংরক্ষিত data ছাড়া আরো বেশ কিছু বিষয় থাকে, যা একটি file-এর জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। Operating system, file-এর সাথে যে বিষয়গুলো যুক্ত করে দেয়, সেগুলোই হল File attributes বা file-এর features বা file-এর বৈশিষ্ট্য। নিম্নে file attributes-গুলো দেয়া হল ঃ

১। **নাম (Name)** ঃ প্রত্যেক file-এর অবশ্যই একটি নাম (Name) থাকে, যা File creator (তৈরিকারক) কর্তৃক প্রদত্ত। পরবর্তীতে file-এর নাম পরিবর্তন করা যেতে পারে।

২। **ধরন (Type)** ঃ File type হল file টি কোন ধরনের information সংরক্ষণ করে থাকে, তা বুঝায়। যেমন - file বিভিন্ন ধরনের হতে পারে; Text file, object file, source file, program file ইত্যাদি।

৩। **অবস্থান (Location)** ঃ Location দ্বারা বুঝায় file টি disk-এর কোন address-এ store করা আছে। যেমন - কোন File hard disk-এর C, D বা E drive-এ store করা থাকে। Location attribute দ্বারা file-এর নির্দিষ্ট location বা অবস্থান বুঝায়।

৪। **আকার (Size)** ঃ এটা file-এর আকার (size) বুঝাতে ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ file টি কত byte বা KB বা MB ইত্যাদি information ধারণ করে।

৫। **নিরাপত্তা (Protection)** ঃ এ attribute দ্বারা File protection-এর বিভিন্ন information জানা যায়।

৬। **সময়, তারিখ ও ব্যবহারকারী শনাক্তকরণ (Time, Data and user identification)** ঃ এ অংশে file কবে, কখন তৈরি হয়েছে কিংবা modify করা হয়েছে এবং user সম্পর্কিত বিভিন্ন তথ্য জানা যায়।

৭। **পাসওয়ার্ড (Password)** ঃ File-কে Access করার জন্য প্রয়োজনীয় Password.

৮। **বিভিন্ন ফ্লাগ (Various flag)** ঃ File-এর বিভিন্ন flag রয়েছে, যেমন– Read only, hidden, system, archive, ASCII/ binary, random access, temporary, lock etc.

৯। **রেকর্ড দৈর্ঘ্য (Record Length)** ঃ প্রত্যেক record-এ প্রয়োজনীয় byte-এর পরিমাণ।

৮.২ মৌলিক ফাইল অপারেশন (Basic file operation) ঃ

File হল একটি Abstract data type. File-কে সঠিকভাবে সংজ্ঞায়িত করতে হলে file-এর ওপর চালানো সকল operation জানতে হবে। Operating system-এর System call দ্বারা File create, write, read, reposition, delete এবং truncate করে থাকে। এ ছয়টি হল Basic file operations । এছাড়াও রয়েছে আরো কিছু File operations, যেমন– renaming, open, close, append, seek, Get attributes এবং Set attributes। File-এর বিভিন্ন operation নিম্নে আলোচনা করা হল ঃ

১। **ফাইল তৈরিকরণ (Creating a file)** ঃ দুটি প্রক্রিয়ার অধীনে কোন File তৈরি করা যায়।

(i) File system-এর Space নির্ধারণ করা এবং (ii) কোন নির্দিষ্ট directory'র অধীনে নতুন file-এর নামকরণ ও file-এর location নির্ধারণ করা।

২। **ফাইলে লিখন (Writing a file)** ঃ তৈরিকৃত file-এ writing সম্পন্ন করা। Writing সম্পন্ন করার জন্য অবশ্যই ফাইলে একটি write pointer থাকে, যা file-এর কোন location থেকে লেখা শুরু হবে, তা identify করে দেয়।

৩। **ফাইল পঠন (Reading a file)** ঃ এ operation-এর মাধ্যমে file থেকে information read করা যায়। তবে কোন অংশ থেকে পড়া শুরু হবে অথবা পড়া কোথায় শেষ হবে, তা Identify করার জন্য এখানেও এক ধরনের Pointer কাজ করে।

৪। **ফাইল খুঁজে বের করা (Repositioning within a file)** ঃ এ operation-এর মাধ্যমে disk থেকে কোন নির্দিষ্ট file-কে তার নাম, তৈরির সময় ও তারিখ, ফাইলের ধরন ইত্যাদির ওপর ভিত্তি করে খুঁজে বের করা যায়। এটাকে file searching বা File seeking operation-ও বলা হয়।

৫। **ফাইল মুছে ফেলা (Deleting a file)** ঃ User-এর প্রয়োজন অনুসারে কোন file বা অপ্রয়োজনীয় file-কে disk থেকে এ operation-এর মাধ্যমে delete করা যেতে পারে।

৬। **ফাইল ছাঁটাই করা (Truncating a file)** ঃ কোন user-file-এর attribute-সমূহ ঠিক রেখে File content-কে মুছে ফেলতে চাইলে অথবা File-এর content মুছে বা আংশিক মুছে নতুন করে কিছু সংযোজন করতে চাইলে এ অপারেশনের মাধ্যমে করা যায়। উপরিউক্ত ৬টি অপারেশন হল File-এর basic operation। নিম্নে file-এর অন্যান্য operation-গুলো আলোচনা করা হল।

৭। **ফাইল খোলা (Opening a file) ঃ** এ operation-এর মাধ্যমে disk থেকে কোন file open করে ব্যবহার করা যায়।

৮। **ফাইল বন্ধ করা (Closing a file) ঃ** এ operation-এর মাধ্যমে কোন file-কে close বা বন্ধ করা যায়।

৯। **সংযোজন করা (Append) ঃ** এ operation-এর মাধ্যমে file-এর শেষে নতুন data বা information সংযোজন করা যায়।

১০। **Get attribute ঃ** এ operation-এর মাধ্যমে file-এর বিভিন্ন attribute-গুলো পাওয়া যায়।

১১। **Set attribute (attribute set করা) ঃ** এ operation-এর মাধ্যমে কোন file-এ Attribute set করা যায়।

১২। **নাম পরিবর্তন করা (Renaming a file) ঃ** এ Operation-এর মাধ্যমে কোন File-এর নাম পরিবর্তন করে নতুন নামকরণ করা যায়।

১৩। **ওপেন ফাইল (Open File) ঃ** File file-এর জন্য directory search করা এবং file-এর content-কে memory-তে move করা।

[Search the directory structure on disk for entry Fi and move the content of entry to memory).

১৪। **ক্লোজ ফাইল (Close File) ঃ** File file-এর content-কে directory structure-এর memory-তে move করা। [Move the content of entry file in memory to directory structure on disk]

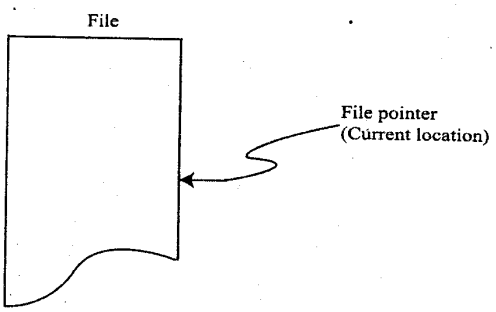
৮.৩ ওপেন ফাইল ব্যবস্থাপনার বিষয়সমূহ ঃ ফাইল পয়েন্টার, ফাইল ওপেন কাউন্ট ও ফাইল ডিস্ক লোকেশন (Parameters to manage open file : File pointer, File open count & Disk location of file) ঃ

Open file-সমূহ manage করার জন্য বিভিন্ন parameters প্রয়োজন। প্রত্যেকটি parameters-ই open file ব্যবস্থাপনার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। নিম্নে parameters-গুলো আলোচনা করা হল ঃ

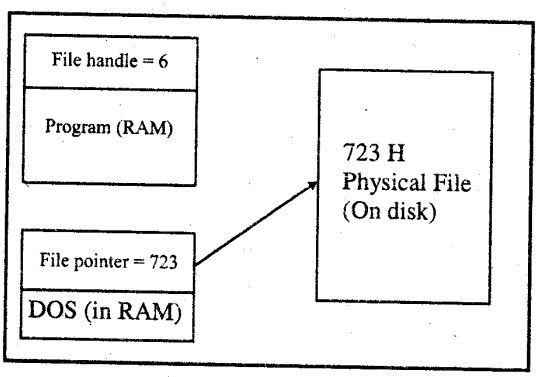
৮.৩.১ ফাইল পয়েন্টার (File pointer) ঃ

যে কোন file-এ read বা Write operation-এ ব্যবহৃত Pointer-টিই File pointer। সাধারণ অবস্থায় Read বা Write operation-এর সময় pointer টি file-এর শুরুতে থাকে। প্রয়োজন অনুসারে এ pointer টি ব্যবহার করে file-এর যে কোন location থেকে আমরা read বা write operation সম্পন্ন করতে পারি।

যখন কোন file open করা হয়, windows নিজেই একটি File pointer উক্ত file-এর জন্য assign করে। এ file pointer টি একটি 64 bit offset value, যা পরবর্তীতে read/ write-এর address ধারণ করে। যখনই কোন File open করা হয়, operating system উক্ত file-এর শুরুতে একটি file pointer যুক্ত করে দেয়, যার Offset value 0 (zero) হয়। প্রত্যেক Read/write operation-এর সাথে সাথে Offset value-ও বাড়তে থাকে। নিম্নের চিত্রের সাহায্যে File pointer দেখানো হল।



চিত্র ঃ ৮.১ File pointer

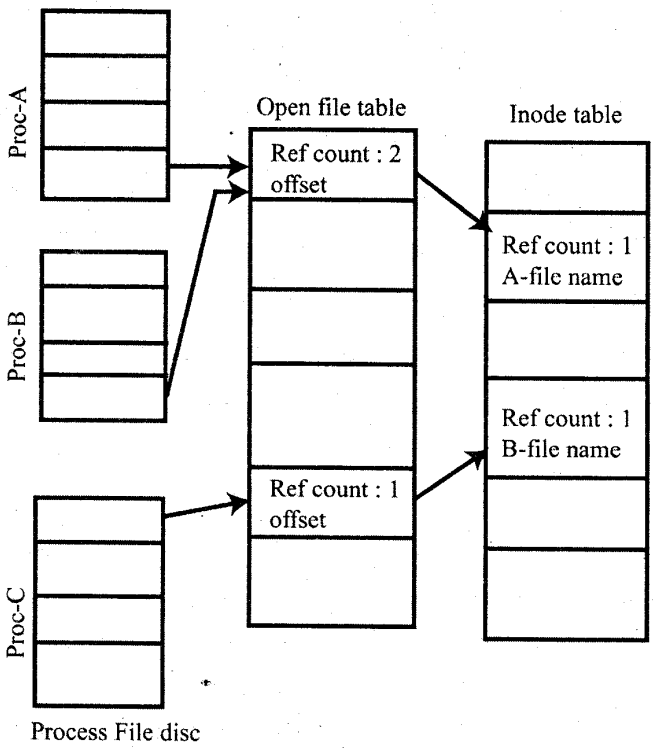


চিত্র ঃ ৮.২ File pointer

বিভিন্ন instruction-এর মাধ্যমে প্রয়োজনীয় file-কে open বা close করা যায়।

৮.৩.২ ফাইল ওপেন কাউন্ট (File open count) ঃ

কোন file-কে close করে ফেললেও যতক্ষণ পর্যন্ত না Open file table entries-গুলো না মুছা হবে ততক্ষণ যে কোন process-ই Open file entries-গুলো পুনঃব্যবহার করতে পারে। তবে Open file table entries-গুলো সর্বশেষে file টি close না করা পর্যন্ত মুছা যায় না। File open counter টি সর্বশেষ file টি close না করা পর্যন্ত এর open ও close সংখ্যা count করতে থাকে।



চিত্র ঃ ৮.৩ File open count

৮.৩.৩ ডিস্কে ফাইলের অবস্থান (Disk location of file) ঃ

Disk-এ সংরক্ষিত প্রায় সকল file-এর data-কে কখনো না কখনো modify করার প্রয়োজন হয়ে থাকে। কিন্তু disk-এর যে location-এ প্রয়োজনীয় file টি সংরক্ষিত আছে তা জানা না থাকলে ঐ file-টির জন্য পুরো disk খুঁজে বেড়াতে হয়। তাই সহজেই disk-এ file-টির location বা অবস্থান জানার জন্য memory-তে file-এর অবস্থান (location) নির্ধারণ করে দেয়া থাকে।

৮.৪ সাধারণ বৈশিষ্ট্যসহ ফাইলের প্রকারভেদ (Types of file with common features) ঃ

কাজের ধরন, ব্যবহৃত data, অন্যান্য ব্যবহারগত বিষয় ইত্যাদির বিভিন্নতার কারণে file বিভিন্ন ধরনের হতে পারে, যেমন - চিত্র বা ছবি সংরক্ষণের জন্য JPEG বা BMP হয়ে থাকে। কিছু character সংগঠিত হয়ে line বা page আকারে কোন file তৈরি করতে পারে, সে file-কে text file বলে। আবার program লেখার জন্য যে file ব্যবহার করা হয়, তাকে source file বলে। যেমন– CPP দেখলে বুঝা যায়, এটি C program-এর source file। আবার machine language-কে run করতে ব্যবহৃত file-কে exe (executable) file বলে। File-এর নামের শেষে '.' (Dot) দিয়ে File extension লিখতে হয়। নিম্নে বিভিন্ন ধরনের file, তাদের extension ও কাজ table আকারে বর্ণনা করা হল।

File Types - Name, Extension

file type	usual extension	function
executable	exe, com, bin or none	ready-to-run machine- language program
object	obj, o	compiled, machine language, not linked
source code	c, cc, java, pas, asm, a	source code in various languages
batch	bat, sh	commands to the command interpreter
text	txt, doc	textual data, documents
word processor	wp,tex, rtf, doc	various word-processor formats
library	lib, a, so, dll	libraries of routines for programmers
print or view	ps, pdf, jpg	ASCII or binary file in a format for printing or viewing
archive	arc, zip, tar	related files grouped into one file, sometimes compressed, for archiving or storage
multimedia	mpeg, mov, rm. mp3, avi	binary file containing audio or A/V information

৮.৫ ফাইল সিস্টেম (File system) ঃ

যে পদ্ধতিতে file সংরক্ষণ ও file organize করা যায়, তাকে file system বলা হয়। File system-এর মাধ্যমে file-এ সংরক্ষিত data সহজে খুঁজে বের করা যায় এবং প্রয়োজন অনুসারে access করা যায়। File system, প্রয়োজনে বিভিন্ন ধরনের Data storage device, যেমন– Hard disk বা CD-ROM ব্যবহার করতে পারে। File system-এ data'র logical organization থাকে এবং information management নিয়ে আলোচনা করা হয়।

অন্য কথায়, File system হল Data storage, Organization, Manipulation এবং Data retrival-এর জন্য একটি বিশেষ ধরনের Database যা O/S কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত।

File system-এর ধরন (Types of file system) ঃ File system বিভিন্ন type-এর হতে পারে। যেমন - Disk file system, Network file system এবং Special purpose file system.

বিভিন্ন ধরনের File system :

১। Disk file system .

২। Flash file system .

৩। Database file system .

৪। Transactional file system .

৫। Network file system .

৬। Special purpose file system .

Disk file system ঃ FAT (FAT 12, FAT 16, FAT 32, ex FAT), NTFS, HFS, HFST HPFS, ext2, ext3, ISO 9660, ODS-5 ZFS এবং UDF হল Disk file system-এর উদাহরণ।

Flash file system ঃ JFFS2, YAFFS.

Network file system ঃ NFS, AFS, SMB ইত্যাদি।

এছাড়া, বিভিন্ন ধরনের Operating system-এর জন্য বিভিন্ন ধরনের File system রয়েছে। যেমন-

Unix file system ঃ ext2, ext3, XFS, JFS, Reiser FS

File systems under solaris ঃ ZFS, UFS

File systems under Mac osx, ইত্যাদি।

ডাটা ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা ডাটাবেস ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Data management system or Database management system) ঃ

ডাটা ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা ডাটাবেস ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম ঃ কতকগুলো সম্বন্ধযুক্ত (Inter related) ডাটার একত্রীকরণ ও ঐ ডাটাকে access করার জন্য যে program ব্যবহৃত হয়, এসব কাজকে একত্রে Database management system বলা হয়। কতগুলো সম্পর্কযুক্ত ডাটার একত্রীকরণকে Database বলা হয়। (Organized collection of data strored in a file that is database)

Database Management System (DBMS)-এর মূল উদ্দেশ্য হল Database-এ সুবিধাজনক ও দক্ষতার সাথে information সংরক্ষণ ও Database থেকে information পুনরুদ্ধার (retrieving) করা। অন্যভাবে বলা যায়, DBMS হল এমন এক ধরনের File system, যেখানে Information-কে Structuring করার কাজ সম্পন্ন করা হয়, যেমন - Index sequential file organization । বেশির ভাগ প্রোগ্রামার Information management-এর এ লেভেলে কাজ করেন।

ডাটাবেস সিস্টেম (Database system) ঃ Database system হল এমন একটি File system, যাতে Data item-সমূহকে structure-এর মাধ্যমে বিশদভাবে ব্যাখ্যা করা হয়। বেশির ভাগ ব্যবহারকারী Information management-এর এ লেভেলে কাজ করে থাকেন।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বুঝা যাচ্ছে, File system হল Unstructured ও Interpreted information একত্রীকরণ সংক্রান্ত, Data management system হল Structuring সংক্রান্ত এবং Database system হল Data item-এর Structure ও interpretion সংক্রান্ত বিষয়। আবার, File system হল Operating system level, Data management system হল Programmer লেভেল ও Database system হল user লেভেল সংক্রান্ত বিষয়।

৮.৬ ফাইল সিস্টেম-এর সংগঠন (Organization of file system) ঃ

File system organization একটি বহুধাপিক প্রক্রিয়া (Multilevel process)। প্রত্যেকটি ধাপই যথেষ্ট গুরুত্বপূর্ণ। সাধারণত File system-কে Process sequence অনুযায়ী সাতটি logical ধাপে (phase) ভাগ করা যায়। একটি File read করার জন্য একজন Programmer symbolic নামের সাহায্যে একটি Read request পাঠায়। Logical file system উক্ত symbolic নাম গ্রহণ করবে এবং তার অনুরূপ নিউমেরিক (numeric) file identifier খুঁজে বের করবে। Basic file system, উক্ত Numeric file identifier খুঁজে বের করবে। Basic file system, নিউমেরিক File identifier গ্রহণ করবে এবং একটি file descriptor পাবে। File organization-এর Strategy module ফাইল descriptor ব্যবহার করে Physical address-এর মান বের করবে। Device strategy module ইনফরমেশন Access করার জন্য Physical I/O command তৈরি করবে এবং পরিশেষে I/O Control system, Physical file-এর জন্য command নির্বাহের সিডিউল তৈরি করবে। File system-কে Process sequence অনুযায়ী যে সাতটি logical ধাপে ভাগ করা যায়, তা নিম্নে দেয়া হল ঃ

১। অ্যাকসেসিং মেথড (Accessing methods)

২। লজিক্যাল ফাইল সিস্টেম (Logical file system)

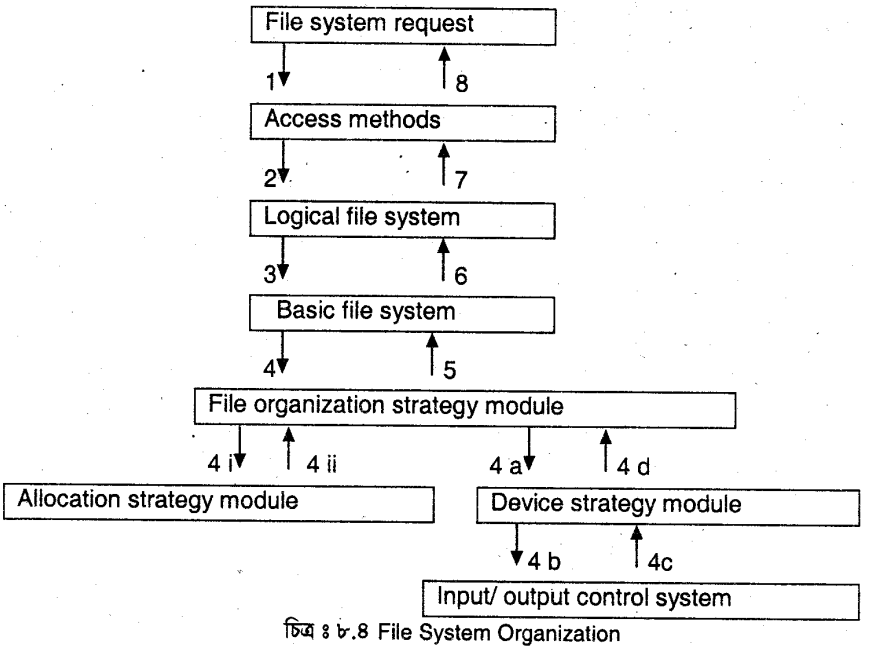
৩। বেসিক ফাইল সিস্টেম (Basic file system)

৪। ফাইল অর্গানাইজেশন কৌশল মডিউল (File organization strategy module)

৫। অ্যালোকেশন সিস্টেম কৌশল মডিউল (Allocation system strategy module)

৬। ডিভাইস কৌশল মডিউল (Device strategy module)

৭। আই/ও কন্ট্রোল সিস্টেম (I/O control systems)



চিত্র ঃ ৮.৪ File System Organization

১। **অ্যাকসেস মেথড (Access Method) ঃ** এ পর্যায়ে File-এর Logical record নাম্বারকে Logical byte address-এ রূপান্তর করে। এর পর Control-কে Logical file system-এ পঠানো হয়।

২। **লজিক্যাল ফাইল সিস্টেম (Logical file system) ঃ** এ পর্যায়ে Symbolic file নামকে-এর অনুরূপ (Corresponding) VTCC (Volume table of content) এন্ট্রি নম্বরে রূপান্তর করে। যদি Active Name Table (ANT)-এ নাম পাওয়া না যায়, তবে Master directory ও Subdirectory-এর মাধ্যমে খুঁজে বের করা হয়।

৩। **বেসিক ফাইল সিস্টেম (Basic file system) ঃ** যদি একটি file আগে থেকেই Active file এ খোলা থাকে, তবে এক্ষেত্রে VTOC এন্ট্রি নাম্বার ব্যবহার করা হয়। আর যদি file খোলা না থাকে, তাহলে Active file table-এ copy করা হয়।

৪। **ফাইল অর্গানাইজেশন কৌশল মডিউল (File organization strategy module : FOSM) ঃ** এ ধাপে Logical byte address টি Logical number ও Offset-এ রূপান্তরিত হয়। File map ব্যবহারের মাধ্যমে Logical block number টি Physical block number-এ রূপান্তর হয়।

যদি আকাঙ্ক্ষিত block টি আগে থেকেই buffer-এ অবস্থান করে তবে Logical record-সমূহ caller-কে ফেরত পাঠানো হয়। যদি আকাঙ্ক্ষিত block টি buffer এ না থাকে, তবে Device strategy module টি Physical block-কে call করে এবং read করে। read করার পর Logical record সমূহে Caller-কে ফেরত পাঠানো হয়। আবার যদি Write request হয়, তবে অনুরূপ Physical block টি Allocation strategy module দ্বারা assign করা হয়।

৫। **অ্যালোকেশন সিস্টেম কৌশল মডিউল (Allocation system strategy module : ASM) ঃ** এ ক্ষেত্রে একটি মুক্ত Physical block-কে মুক্ত File হতে অপসারিত করা হয় এবং পরে তা মনোনীত ফাইলের ফাইল ম্যাপ (Map)-এ স্থাপন করা হয়।

৬। **ডিভাইস কৌশল মডিউল (Device strategy module : DSM) ঃ** এ পর্যায়ে Physical block নাম্বার Address format-এ রূপান্তরিত হয়। Address format বলতে Device-এর সিলিন্ডার, নাম্বার, ট্যাক নাম্বার ও Physical record নাম্বার ইত্যাদিকে বুঝানো হয়। এর পরে প্রয়োজনীয় I/O Command স্থাপন এবং তারপর নিয়ন্ত্রণ I/O সিস্টেমে গমন করে।

৭। **ইনপুট/ আউটপুট কন্ট্রোল সিস্টেম (I/O control systems : IOCS) ঃ** এ পর্যায়ে I/O channel ব্যবহার করার Schedule করা, I/O Command-কে Initialization করা এবং Interrupt procedure প্রসেস করা হয়। যখন I/O অপারেশন শেষ হয়, তখন নিয়ন্ত্রণ caller-কে ফেরত পাঠায়।

৮.৭ সাধারণ ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য (Features of a general file system) ঃ

সাধারণ ফাইল সিস্টেমে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো থাকা প্রয়োজন–

১। স্বল্পসংখ্যক ইনপুট/আউটপুট অপারেশন।

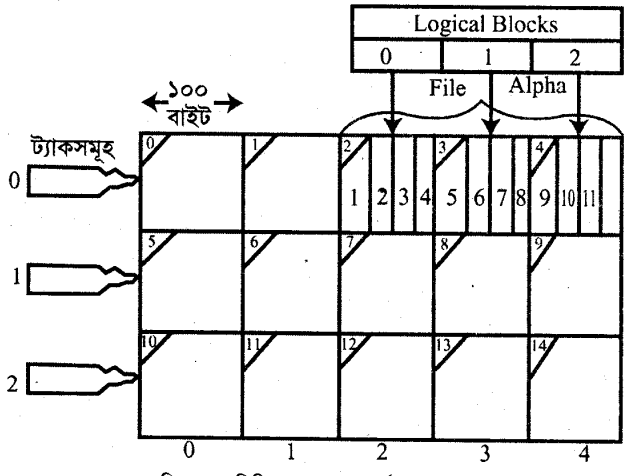
২। লজিক্যাল রেকর্ড সাইজ ও লজিক্যাল ব্লক সাইজের মধ্যে নমনীয়তার ব্যবস্থা।

৩। স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফাইলের জায়গা বরাদ্দ।

৪। ফাইল স্পেসের ডাইনামিক অ্যালোকেশন।

৫। ফাইলের নামকরণে নমনীয়তা।

১। স্বল্পসংখ্যক ইনপুট/আউটপুট অপারেশন ঃ যেহেতু একটি ফিজিক্যাল ব্লক Read করার জন্য একটি আই/ও অপারেশন প্রয়োজন হয়, কাজেই আই/ও অপারেশন কমানোর জন্য পৃথক পৃথক লজিক্যাল রেকর্ড read/write না করে বরং একটি ফিজিক্যাল ব্লক read করে আই/ও অপারেশন কমানো যায়, এ কৌশলকে ফাইল বাফারিং বলে।



চিত্র ঃ ৮.৫ ফিজিক্যাল ব্লকের রেকর্ডসমূহের নম্বর

এন্ট্রি	ফাইলের নাম	দৈর্ঘ্য	অবস্থান
1	BETA	900	6
2	ALPHA	2750	2
3	GAMMA	2000	7

চিত্র ঃ ৮.৬ Volume Table of Contents (VTOC)

চিত্র ৮.৬ হতে দেখা যাচ্ছে, ALPHA ফাইল যদি সিকুয়েন্সিয়ালভাবে প্রসেস করা হয়, তবে এর জন্য ১১টি আই/ও অপারেশন প্রয়োজন হবে, যেহেতু একটি ফিজিক্যাল ব্লক রিড করার জন্য একটি আই/ও অপারেশন প্রয়োজন হয়। চিত্রে আরও দেখা যাচ্ছে সমস্ত ফাইল শুধুমাত্র তিনটি ফিজিক্যাল ব্লকে অবস্থান করছে। সুতরাং, আই/ও অপারেশন সংখ্যা কমিয়ে প্রয়োজনে অতিরিক্ত অপারেশন দূর করা সম্ভব। কম্পাইলারের মেশিন নির্ভর কোড অপটিমাইজেশন কৌশলের ন্যায় কৌশল অবলম্বন করে আই/ও অপারেশন সংখ্যা কমানো যেতে পারে। প্রত্যেক আই/ও রিড অপারেশন একটি ফিজিক্যাল ব্লক মেইন মেমোরির বাফারে কপি হবে। কোন ফিজিক্যাল ব্লক বর্তমানে বাফারে আছে, তার হিসাব রাখার ব্যবস্থা করতে হবে। যদি আকাঙ্ক্ষিত ব্লকটি বাফারে থাকে, তবে আই/ও অপারেশন স্কিপ (SKIP) করা যেতে পারে। ALPHA ফাইলটির ক্ষেত্রে যদি ১নং রেকর্ডের জন্য রিড রিকুয়েস্ট হয়, তবে ২ নং ফিজিক্যাল ব্লক মেইন মেমোরির বাফারে কপি হবে। পরবর্তীতে (subsquent) রেকর্ড ২, ৩, ৪-এর জন্য read request অতিরিক্ত আই/ও অপারেশন ছাড়াই কাজ হবে। কারণ রেকর্ড ২, ৩, ৪ আগে থেকেই বাফার সংরক্ষিত আছে। রেকর্ড-৫-এর জন্য রিড রিকুয়েস্ট (request) হলে ফিজিক্যাল ব্লক মেইন মেমোরি বাফারে কপি হবে।

সুতরাং ৬, ৭ ও ৮ নং রেকর্ডের জন্য read request হলে এ রেকর্ডসমূহের জন্য অতিরিক্ত আই/ও অপারেশন প্রয়োজন হবে না। এভাবে সমস্ত ফাইলটির জন্য অর্থাৎ আলফা ফাইলটির জন্য ১১টি আই/ও অপারেশনের পরিবর্তে শুধুমাত্র তিনটি আই/ও অপারেশনের মাধ্যমে সিকুয়েন্সিয়াল প্রসেস করা সম্ভব। এ কৌশলকে ফাইল বাফারিং বলা হয়। এক্ষেত্রে প্রত্যেক খোলা (open) ফাইলের জন্য আলাদা আলাদা বাফার ব্যবহার করা যেতে পারে। অথবা সকল খোলা ফাইলের জন্য একটিমাত্র বাফার ব্যবহার করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে বাফারিং কৌশল ডিমান্ড পেজিং সিস্টেম পেজ বদলানোর (replacement) অ্যালগরিদমের ন্যায় কাজ করে।

২। লজিক্যাল রেকর্ড সাইজ ও ফিজিক্যাল ব্লক সাইজের স্বাধীনতা বা স্বাতন্ত্রতা (Independence of Logical Record size and physical block size) ঃ লজিক্যাল রেকর্ড সাইজ ও ফিজিক্যাল ব্লক সাইজের মধ্যে স্বাধীনতা থাকা দরকার, যাতে প্রধান স্মৃতি স্পেসের অব্যবহৃত অংশ কম হয়। লজিক্যাল রেকর্ড সাইজের ভিন্নতা বা ফিজিক্যাল ব্লক এরিয়া থেকে বড় মাপের প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে স্পেস বা ফিজিক্যাল ব্লক এরিয়া থেকে বড় মাপের প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে স্পেস অব্যবহৃত থাকতে পরে। এ সমস্যা সমাধানের জন্য ব্লক সাইজ চলক হিসেবে Track ফরমেট ব্যবহার করা হয়।

সাধারণভাবে আমরা ধরে নিই যে, প্রত্যেকটি ফিজিক্যাল ব্লক বা রেকর্ড একটি অখণ্ড লজিক্যাল রেকর্ড নিয়ে গঠিত। এতে কোন স্পেস ফাঁকা থাকে না। উদাহরণস্বরূপ মনে করি, একটি ফিজিক্যাল ব্লক ১০০০ বাইট সম্পন্ন। প্রত্যেকটি লজিক্যাল রেকর্ডের সাইজ ২৫০ বাইট হলে একটি ফিজিক্যাল ব্লক চারটি অখণ্ড লজিক্যাল রেকর্ডের সমন্বয়ে গঠিত। কিন্তু যদি একজন প্রোগ্রামারের জন্য শুধুমাত্র ১৩ বাইট সম্পন্ন লজিক্যাল রেকর্ডের প্রয়োজন হয়, তবে এক্ষেত্রে একটি লজিক্যাল সাইজ ২৫০ বাইট ক্যাপাসিটি সম্পন্ন হওয়ায় শুধুমাত্র ১৩ বাইটের জন্য প্রচুর জায়গা অপচয় হবে। তাই এক্ষেত্রে আমরা ২৫০ বাইট জায়গা লজিক্যাল রেকর্ডের জন্য এবং বাকি ৭ বাইট জায়গা অপচয় হবে। এ রকম ১০০০ বাইট সম্পন্ন ফিজিক্যাল ব্লকে আমরা ১৩ বাইট সম্পন্ন ৫০টি লজিক্যাল রেকর্ড সংরক্ষণ করতে পারব। বাকি ৫০ × ৭ = ৩৫০ বাইট জায়গা অপচয় হবে। কারণ, ১০০০ বাইট সম্পন্ন ফিজিক্যাল ব্লকে ৫০টি ১৩ বাইট সম্পন্ন লজিক্যাল রেকর্ডে জায়গা প্রয়োজন হবে মাত্র ৫০ × ১৩ = ৬৫০ বাইট। অনেক স্টোরেজ ডিভাইস ট্র্যাক ফরম্যাট পরিবর্তনের অনুমতি প্রদান করে। প্রোগ্রামাররা ট্র্যাক পরিবর্তনের এ সুবিধা গ্রহণ করে। যেমন- ৫টি ১০০০ বাইট block-কে ১৫টি ৩০০ বাইট ব্লকে ভাগ করলে এক্ষেত্রে ৫০০ বাইট জায়গা অপচয় হবে অথবা ১০টি ৫০০ বাইট সম্পন্ন ব্লকে পরিবর্তন করাও যেতে পারে।

৩। স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফাইলের জায়গা বরাদ্দ (Automatic allocation of the file space) ঃ প্রয়োজনের সময় কন্ট্রোল কার্ডের CREATE কমান্ডের সাহায্য LOCATION ফিল্ডে ম্যানুয়ালী ফাইলের জন্য জায়গা বরাদ্দ করা খুবই অসুবিধাজনক। প্রথমত এটি প্রোগ্রামারকে ম্যানুয়ালী জায়গা বরাদ্দের জন্য force করে। যে সমস্ত স্টোরেজ ডিভাইসে ১০০০ থেকে ১,০০,০০০ ব্লক বা তার অধিক ব্লক ব্যবহারের প্রয়োজন হয়, সেক্ষেত্রে খুবই কষ্টকর। দ্বিতীয়ত, প্রত্যেক প্রোগ্রামারকেই কন্ট্রোল কার্ডের কোন্ জায়গা ফাঁকা আছে, সে সম্পর্কে অবহিত থাকতে হয়।

অন্যদিকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফাইল স্পেস বরাদ্দকরণের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেম ফাইলসমূহকে র‍্যানডম (random) লোড করে এবং প্রতিটি ফাইলের জন্য একটি টেবিল VTOC ব্যবহার করে। VTOC-এ ফাইলসমূহ কোথায় অবস্থান করছে ও কতটুকু জায়গা প্রয়োজন, তা সংরক্ষিত থাকে।

ধরি, একটি কন্ট্রোল কার্ডে নিম্নরূপ কমান্ড প্রয়োগ করা হয়–

CREATE ALPHA, LENGTH = 2750, LOCATION = 2

CREATE BETA, LENGTH = 900, LOCATION = 3.

উপরের কমান্ডদ্বয়ের ফলে ALPHA ও BETA ফাইলদ্বয় Overlap হবে। ফলে অনেক সরল ফাইল System-এ ত্রুটি দেখা না দিলেও অনেক ক্ষেত্রে ম্যানুয়াল অ্যালোকেশনে ত্রুটি দেখা দিতে পারে। এসব অসুবিধার কারণে প্রোগ্রামাররা নিম্নরূপ কমান্ড প্রয়োগ করে থাকেন–

CREATE ALPHA, LENGTH = 250

অধ্যাপক ড. সৈয়দ মোস্তাফা

এ কমান্ডের ফলে ফাইল সিস্টেম ALPHA ফাইলটির জন্য ২৭৫০ বাইট জায়গা বরাদ্দ করবে। এতে প্রোগ্রামারের জন্য জায়গা বরাদ্দ নিয়ে কোন চিন্তা করতে হবে না। জায়গা বরাদ্দের হিসাব রাখার জন্য অনেক ধরনের কৌশল অবলম্বন করা হয়। একটি সহজ উপায় হল ডামি (dummy) বা মুক্ত (free) VTOC এন্ট্রি সংরক্ষণ করা। এর ফলে, ALPHA ফাইলটির জন্য ২৭৫০ বাইট বরাদ্দের জন্য তিনটি সংলগ্ন ব্লক (১০০ বাইট সম্পন্ন) বরাদ্দ হবে। মুক্ত VTOC এন্ট্রি খুঁজে বের করার জন্য ফাইল সিস্টেমে কাজটি করবে। ALPHA ফাইলটির জন্য তিনটি ব্লক সম্পন্ন লম্বা জায়গা মাত্র ব্যবহৃত হবে, বাকি অংশ মুক্ত থাকবে।

এন্ট্রি	ফাইলের নাম	দৈর্ঘ্য	অবস্থান
1	VTOC	2000	0
2	Free	(3000)	2
3	GAMMA	2000	5
4	Free	(9000)	7
5	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....

(ক) CREATE COMMAND প্রসেস হওয়ার পূর্বে

এন্ট্রি	ফাইলের নাম	দৈর্ঘ্য	অবস্থান
1	VTOC	2000	0
2	ALPHA	2750	2
3	GAMMA	2000	5
4	BETA	900	7
5	Free	(8000)	8
6	.....	.....	.....

(খ) CREATE COMMAND প্রসেস হওয়ার পরে

চিত্র ঃ ৮.৭ Automatic File Space Allocation

উপরের চিত্রে কন্ট্রোল কার্ডে কিভাবে জায়গা বরাদ্দ বা বণ্টন (allocate) হয়, তা দেখানো হয়েছে। যদি নিম্নরূপ কমান্ড প্রয়োগ করা হয় তবে–

```
CREATE      ALPHA,      LENGTH = 2750
CREATE      BETA,       LENGTH = 900
```

৮.৭ (ক) চিত্রে CREATE কমান্ডদ্বয় প্রয়োগ বা প্রসেসের পূর্বের অবস্থা দেখানো হয়েছে। ৮.৭ (খ) চিত্রে CREATE কমান্ডদ্বয় প্রসেসের পরের অবস্থা দেখানো হয়েছে। (ক) চিত্রে দেখা যাচ্ছে যে, Entry হতে ৩০০ বাইট জায়গা ফাঁকা আছে। যেহেতু ALPHA ফাইলটির জন্য ২৭৫০ বাইট জায়গা প্রয়োজন, সেহেতু ALPHA ফাইলটি ঐ ৩০০০ বাইট জায়গা ব্যবহার করতে পারবে। আবার BETA ফাইলটির জন্য ৯০০ বাইট জায়গা প্রয়োজন। সুতরাং, সম্পূর্ণ খালি ৯০০০ বাইট জায়গা থেকে ১০০০ বাইট সম্পন্ন একটি ব্লক বরাদ্দ হবে, যাতে ৯০০০–১০০০ = ৮০০০ বাইট জায়গা আছে এবং চিত্র ৮.৭ (খ)-তে এ অবস্থা দেখানো হয়েছে।

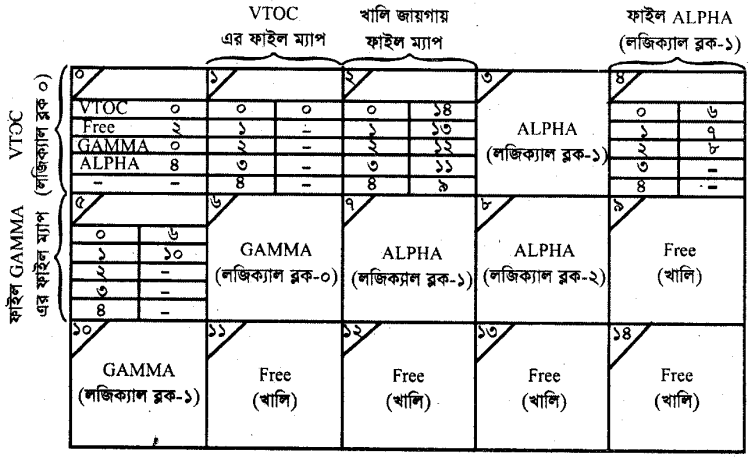
উপরের কাজগুলো করার জন্য VTOC-তে একটি করে এন্ট্রি থাকবে। ফলে, ফাইলসমূহ কোথায় অবস্থান করছে ও কতটুকু জায়গা প্রয়োজন, তা সংরক্ষিত থাকবে। এভাবে VTOC ব্যবহার করে অন্য যে কোন প্রোগ্রাম রিড বা write করানো যেতে পারে। এ অটোমেটিক ফাইল বরাদ্দ মেকানিজম কৌশলটি IBM অপারেটিং সিস্টেম/৩৬০ (OS/ 360)- এ ব্যবহার করা হয়েছে।

৪। গতিশীল ফাইল বণ্টন ব্যবস্থা (Dynamic allocation of file space) ঃ যদিও স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফাইল বণ্টন কৌশল প্রোগ্রামারদের কাজ সহজ ও সরল করে, তথাপি কিছু সমস্যা থেকে যায়। এ সমস্যা সমাধানের জন্য গতিশীল ও অসন্নিহিত ফাইল বণ্টন ব্যবস্থা ব্যবহার করা হয়। এতে প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় প্রয়োজনীয় জায়গা গতিশীলভাবে বাড়ে বা যোগ হয়। তাছাড়া, এতে ফিজিক্যাল ব্লকসমূহ সন্নিহিত হওয়ার প্রয়োজন নেই। কোন নির্দিষ্ট ফাইলের জন্য, যেমন- ALPHA ফাইলটির জন্য তিনটি ব্লক সন্নিহিত (contiguous) হওয়া আবশ্যক। তা না হলে ফ্রাগমেন্টেশন সমস্যা দেখা দেয়। এছাড়াও ১০০০ বাইট সম্পন্ন তিনটি ফিজিক্যাল ব্লক ব্যবহৃত হওয়ার কারণে ALPHA ফাইলের জন্য ২৭৫০ বাইট মাত্র জায়গা প্রয়োজন। বাকি (৩০০০–২৭৫০) = ২৫০ বাইট জায়গা একটি ফিজিক্যাল ব্লকে অপচয় হবে। দুটি ফিজিক্যাল ব্লক পুরোপুরিভাবে ব্যবহৃত হবে। ৮.৭ (ক) চিত্রে দেখানো যাচ্ছে যে, ১২০০০ বাইট জায়গা ফাঁকা (৯০০০ + ৩০০০ = ১২০০০ বাইট)। যদি অন্য একটি একক ফাইলের জন্য ১০,৫০০ বাইট জায়গা প্রয়োজন হয়, তবে ঐ ফাইলটি চালনা (run) করা সম্ভব হবে না। কারণ ৩০০০ বাইট ও ৯০০০ বাইট সম্পন্ন জায়গা দুটি সন্নিহিত (contiguous) নয়।

কিছু কিছু সিস্টেম আছে, যেমন IBM ১১৩০ ডিস্ক মনিটর সিস্টেমে (Disk monitor system) এ সমস্যা দূর করা যায়। যেমন-৮.৭ (ক) চিত্রে GAMMA ফাইলটি ৫ ও ৬ নং ব্লক দখল করে আছে। এক্ষেত্রে GAMMA ফাইলটিকে ৫ ও ৬ নং ব্লক হতে সরিয়ে ২ ও ৩ নং ব্লকে সরানো যেতে পারে। তাহলে ১২০০০ বাইট সন্নিহিত (contiguous) জায়গা ফাঁকা করা সম্ভব হবে এবং ১২০০০ বাইট ফাঁকা জায়গায় একক জব (১০৫০০) বাইট-টিকে চালানো যেতে পারে। কিন্তু এ রিকম্পাইলেশন খুবই সময় সাপেক্ষ ব্যাপার এবং এটিই যথেষ্ট (adequate) সমাধান নয়। বহু ক্ষেত্র আছে, যেমন-অ্যাসেম্বলার ও লোডার (assembler & loader)-এর জন্য পূর্ব থেকে কতটুকু জায়গা লাগবে, তা অনুমান করা অসম্ভব। এটি ইনপুট ডাটার উপর নির্ভর করে। তাছাড়া সোর্স বা অবজেক্ট কার্ডের (cards) সংখ্যার উপর কিছুটা নির্ভর করে। এসব কাজে যদি প্রোগ্রামার বেশি জায়গা আগেই অনুমান (guess) করেন, তবে জায়গা অপচয় হবে। আবার যদি কম জায়গা আগেই অনুমান করেন, তবে প্রোগ্রাম সঠিকভাবে চালনা সম্ভব হবে না।

উপরের সমস্যার একটি সমাধান হল গতিশীল (Dynamic) ও অসন্নিহিত (discontiguous) ফাইল বন্টন ব্যবস্থা। এতে প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় প্রয়োজনীয় জায়গা গতিশীলভাবে বাড়বে বা যোগ হবে, তাছাড়া এতে ফিজিক্যাল ব্লকসমূহ সন্নিহিত হওয়ার প্রয়োজন নেই। এ সমস্যা সমাধানের জন্য বিভিন্ন কৌশল ব্যবহার করা যেতে পারে। সবচেয়ে সহজ সমাধান হল ফাইল ম্যাপ (file map) ব্যবস্থা।

চিত্র ৮.৬ ও ৮.৭-এর ন্যায় ফাইল ম্যাপ ব্যবস্থায়ও VTOC ব্যবহার করা হয়। ডাইনামিক নন-কন্টিগিউয়াস (Dynamic Non-contiguous) ফাইল স্পেস অ্যালোকেশন-এর ক্ষেত্রে ফাইল ম্যাপ ব্যবহার করে ফিজিক্যাল ব্লকসমূহের হিসাব রাখা হয়। ফাইল ম্যাপ ফাইলের জন্য লজিক্যাল ব্লক নাম্বার ও ফিজিক্যাল ব্লক নাম্বার-এর মাঝে যথাযথ (Correspondence) সম্পর্ক নির্দেশ করে।



চিত্র ঃ ৮.৮ ফাইল ম্যাপ অর্গানাইজেশন

৮.৮ নং চিত্রে ALPHA ফাইলটির জন্য ফাইল ম্যাপ দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে ALPHA ফাইলটির ফাইল ম্যাপ ফিজিক্যাল ব্লকের ৪ নম্বরে অবস্থান করেছে। ALPHA ফাইলের জন্য তিনটি ফিজিক্যাল ব্লক যথাক্রমে ৩, ৭ ও ৮ মনে করা হয়েছে। যখন একটি ফাইলকে খোলা হয়, তখন VTOC এন্ট্রির সাথে ফাইল ম্যাপ মেমোরিতে কপি হয়। এ গতিশীল অসন্নিহিত ব্যবস্থায় ৫.৪ আর্টিকেলে ব্যবহৃত sample request-এর চার নম্বর ধাপের সামান্য পরিবর্তন প্রয়োজন। যেমন– ফিজিক্যাল ব্লক নাম্বার ফাইল ম্যাপ (লজিক্যাল ব্লক নাম্বার) পদ্ধতিতে VTOC-এর জন্য প্রতিটি মুক্ত ফাইলের জন্য একটি ও প্রত্যেকটি ফাইলের জন্য একটি করে ফাইল ম্যাপ প্রয়োজন হয়।

৮.৮ নম্বর চিত্র হতে স্পষ্ট দেখা যাচ্ছে যে, ALPHA ফাইলটির জন্য ফাইল, ফাইল ম্যাপ VTOC এন্ট্রিতে চার নম্বর ফিজিক্যাল ব্লক নির্দেশ করেছে। চার নম্বর ফিজিক্যাল ব্লকে ALPHA-এর পুরো ফাইল ম্যাপ দেখানো হয়েছে। ফাইল ম্যাপ হতে দেখা যাচ্ছে ALPHA ফাইলটি ফিজিক্যাল ব্লক নম্বর = ৩ লজিক্যাল ব্লক ০, ফিজিক্যাল ব্লক নাম্বার ৭ = লজিক্যাল ব্লক নাম্বার ১, ও ফিজিক্যাল ব্লক ৮ = লজিক্যাল ব্লক ২১। এক্ষেত্রে ফিজিক্যাল ব্লকসমূহ সন্নিহিত হওয়ার প্রয়োজন নেই, যেমন- ৩ হতে ৭ ও ৮ অসন্নিহিত। ৫ নং ব্লকে GAMMA ফাইলটির ফাইল ম্যাপ দেখানো হয়েছে। এতেও দেখা যাচ্ছে যে, GAMMA ফাইলটি ফিজিক্যাল ব্লক ৬ ও ১০ নম্বরে অবস্থিত। ব্লক নম্বর দুটি অসন্নিহিত। যদি ALPHA ফাইলটির জন্য আরও ১০০০ বাইট অতিরিক্ত জায়গা বরাদ্দের প্রয়োজন হতো, তবে এটি ফিজিক্যাল ব্লকের ৯, ১১, ১২, ১৩ ও ১৪-এর যে কোনটিতে অবস্থান করতে পারত। এক্ষেত্রে ALPHA ফাইলটি ম্যাপ অর্গানাইজেশন হতে আরও দেখা যাচ্ছে VTOC-এর জন্য একটি ফাইল ম্যাপ আছে, যা ১নং ব্লকে অবস্থিত। VTOC-এর ফাইল ম্যাপে 0 নং এন্ট্রিতে দেখা যাচ্ছে, VTOC ফিজিক্যাল ব্লক 0 = লজিক্যাল ব্লক 0।

এক্ষেত্রে আরও দেখা যাচ্ছে, মুক্ত বা ফাঁকা জায়গা নির্দেশ করার জন্যও একটি ফাইল ম্যাপ ব্যবহার করা হয়েছে, যা ফিজিক্যাল ব্লক ২ নং-এ অবস্থিত। এতে দেখা যাচ্ছে ১৪, ১৩, ১২, ১১ ও ৯ নং ব্লক ফাঁকা আছে। ডাইনামিক ফাইল অ্যালোকেশন স্কীমে কন্ট্রোল কার্ডে শুধুমাত্র ফাইলের নাম (যেমন CREATE ALPHA) দিলেই চলে। এ কমান্ডটির VTOC-তে একটি এন্ট্রি সেট-আপ হবে। এ এন্ট্রি সেট-আপ নম্বর অনুযায়ী ফাইল ম্যাপের জন্য একটি ব্লক বণ্টন ও initialize হবে। এ সময় অন্য কোন ব্লক বরাদ্দ হবে না। এখন যদি প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় একটি WRITE অনুরোধ করা হয়, যা নির্দেশ করেছে (বা যার জন্য) ফিজিক্যাল ব্লকে এখনও জায়গা বরাদ্দ করা হয় নি (যেমন- WRITE FILE (ALPHA) RECORD (14)] এর ফলে Free File ম্যাপ হতে একটি ব্লক ৯ অপসারিত হবে এবং ALPHA ফাইল ম্যাপের ৩৪ নং এন্ট্রিতে এ ৯ নং ব্লক এন্ট্রি দেখাবে, যাতে ফাইল ALPHA অবস্থান করবে। এক্ষেত্রে এর ফিজিক্যাল ব্লক ৯ = লজিক্যাল ব্লক ৩ হবে। ALPHA ফাইলটিতে নতুন একটি রেকর্ড সংযোজনের কারণে VTOC এন্ট্রি সংশোধন (revised) হবে। উল্টাভাবে (conversly) একটি ফাইল মুছে ফেললে (deleted) এ ব্লকটি ফাইল মাপের free space-এ যোগ হবে।

ফাইল ম্যাপ অর্গানাইজেশন এ সন্নিহিত ফাইল বণ্টনের অসুবিধা দূর করে এবং প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় গতিশীল বণ্টন (dynamic allocation) প্রদান করে বা অনুমোদন (allow) করে। মেইন মেমোরি বণ্টন ব্যবস্থায় পেজ ম্যাপ কৌশলের ন্যায় ইনফরমেশন ম্যানেজমেন্ট ফাইল ম্যাপ মেকানিজমের সাথে সাদৃশ্য পরিলক্ষিত হয়।

৫। ফাইলের নামের নমনীয়তা (Flexible file naming) ঃ ফাইলের নামের নমনীয়তা বলতে একই ফাইলের একাধিক নামকরণকে বুঝায়, যাকে Alias বলে। প্রোগ্রামাররা তাঁদের ফাইল স্মরণ রাখার জন্য ও ফাইলকে নির্দিষ্ট করার জন্য সিমবোলিক (Symbolic) ফাইলের নাম ব্যবহার করে থাকেন। কিন্তু এতে কিছু ত্রুটি-বিচ্যুতি দেখা দেয়। আমরা জানি, অনেক ব্যবহারকারী ফাইল ব্যবহার ও তৈরি করেন (create)। দুইজন ভিন্ন প্রোগ্রামার একটি ফাইলের নাম দুর্ঘটনাবশত একই নাম পছন্দ করতে পারেন। যেমন- একজন প্রোগ্রামার পছন্দ করলেন CREATE GAMMA; আবার অন্য একজন প্রোগ্রামার CREATE GAMMA পছন্দ করলেন, এতে ত্রুটি দেখা দিবে। আবার যদি কোন প্রোগ্রামার নিম্নরূপ কমান্ড ব্যবহার করে–

DELETE ALPHA
CREATE ALPHA

এক্ষেত্রে একজন প্রোগ্রামার অন্য একজন প্রোগ্রামার ALPHA ফাইলটি মুছে ফেলতে পারেন। আবার দু'জন প্রোগ্রামার READ ও WRITE অনুরোধের জন্য একই ফাইল ব্যবহার করতে পারেন। আবার সাধারণ ফাইল সিস্টেমে দু'জন ভিন্ন প্রোগ্রামার দুটি সম্পূর্ণ আলাদা ফাইলের একই নাম ব্যবহার করতে পারেন। তদ্রূপ দুজন ভিন্ন প্রোগ্রামার একই তথ্যসম্পন্ন একটি ফাইলকে দুটি ভিন্ন নামে অভিহিত করতে পারেন। একজন প্রোগ্রামার তার একটি ফাইলকে একাধিক নামে সংরক্ষণ করতে পারেন, যাকে ফাইলের Alias বলা হয়।

VTOC

এন্ট্রি	দৈর্ঘ্য	অবস্থান	
1	500	1	(এটি প্রকৃতপক্ষে VTOC ফাইল)
2	3000	2	(এটি প্রকৃতপক্ষে খালি ফাইল)
3	2000	5	(এটি প্রকৃতপক্ষে GAMMA ফাইল)
4	2750	4	(এটি প্রকৃতপক্ষে ALPHA ফাইল)
5	900	9	(এটি প্রকৃতপক্ষে (BETA ফাইল)

চিত্র ঃ ৮.৯ সিমবোলিক নাম ব্যতীত ভিটিওসি (VTOC)

উপরের ৮.৯ চিত্রে ফাইলের নামকরণের একটি স্কীম (scheme) দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে ফাইলের সিমবোলিক (symbolic) নামের পরিবর্তে সংখ্যা দ্বারা সকল ফাইলের নাম মনে করা হয় বা প্রকাশ করা যায়। ৮.৯ চিত্রে দেখা যাচ্ছে VTOC-তে ফাইলের সিমবোলিক নাম বাদ দেয়া হয়েছে। যেমন, VTOC-তে চার নম্বর এন্ট্রি দ্বারা ALPHA ফাইলকে বুঝানো হয়েছে।

৮.৮ ডিস্ক-এর ফ্রী স্পেস ম্যানেজমেন্ট (Free space management of disk) ঃ

যেহেতু disk -এর space সীমিত, তাই disk -এর পুরো space -এর সদ্ব্যবহার অতীব জরুরি। এজন্য disk-এর Free space ও Located space সম্পর্কে জানা আবশ্যক। Disk হতে কোন file-কে delete করে ফেললে ঐ free space-এ নতুন কোন file বা data সংরক্ষণ করা যায়। তাই disk-এর কোন অংশটি free, তা শনাক্ত করে এর সঠিক ব্যবহার করাই হচ্ছে Free space management। সাধারণত চারটি পদ্ধতি প্রয়োগ করে disk-এর free space-কে শনাক্ত করা যায়, যেমন-

(i) বিট ভেক্টর (Bit Vector)
(ii) লিঙ্কড্ লিস্ট (Liked List)
(iii) গ্রুপিং (Grouping)
(iv) কাউন্টিং (Counting)

নিম্নে Free space শনাক্ত করার বিভিন্ন পদ্ধতিগুলো আলোচনা করা হল ঃ

৮.৮.১ বিট ভেক্টর (Bit vector) ঃ

এ পদ্ধতিতে disk-এর Free space list-কে bit map বা bit vector দ্বারা নির্ধারণ করা হয়। যদি disk-এর কোন dlock free হয়, তবে তাকে 1 আবার যদি block টি allocated হয়, তবে তাকে 0 (zero) দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

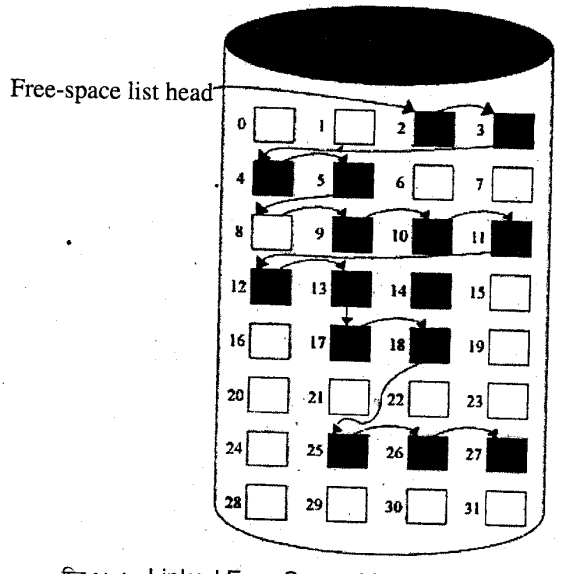
উদাহরণ ঃ যদি কোন Disk-এর 1, 3, 5, 7, 9, 11 block-সমূহ free ও 2, 4, 6, 8, 10, 12 block-সমূহ allocated হয়, তবে এর Bit Map বা Bit Vector হবে নিম্নরূপ ঃ

0101010101010 .....

Bit map বা bit vector পদ্ধতি তখনই বেশি প্রয়োজন হয়, যখন যথেষ্ট পরিমাণে Main memory available থাকে। এ পদ্ধতির সুবিধা হচ্ছে এটি বেশ সহজ পদ্ধতি, ভালোভাবে অনুধাবন করা যায় এবং দ্রুত free block খুঁজে বের করা যায়। এটি একটি দক্ষ পদ্ধতি।

৮.৮.২ লিঙ্ককড লিস্ট (Linked bist) পদ্ধতি ঃ

এ পদ্ধতিতে free block-গুলোকে একত্রে Link করা হয় এবং একটি Pointer-কে disk-এর বিশেষ অবস্থানে Free block-এর শুরুতে রাখা হয়। পরবর্তীতে ২য় Free block-এর সাথে ১ম Block-এর Pointer -এর Link, ৩য় Free block-এর সাথে ২য় Free block-এর Pointer linked হয়। এরূপ ধারাটি চলতে থাকে, যা নিম্নের চিত্রে দেখানো হল।



চিত্র ঃ ৮.১০ Linked Free Space List on Disk

৮.৮.৩ গ্রুপিং (Grouping) পদ্ধতি ঃ

এ পদ্ধতিতে disk-এর প্রথম Free block-এ n সংখ্যক Free block-এর address জমা করে রাখে। এতে প্রথম (n–1) সংখ্যক Block সাধারণ free থাকে। সর্বশেষ block টি অন্য n সংখ্যক free block-এর address ধারণ করে এবং এরূপ প্রক্রিয়াটি চলতে থাকে।

এ পদ্ধতির প্রধানত সুবিধা হচ্ছে একসঙ্গে অনেকগুলো Free block-এর address খুঁজে পাওয়া যায়।

৮.৮.৪ কাউন্টিং (Counting) পদ্ধতি ঃ

এ পদ্ধতিতে পরস্পর সংলগ্ন কতগুলো Block allocated হয় কিংবা free হয়। এরূপেই প্রক্রিয়াটি চলতে থাকে। সেজন্য প্রথম Free block address ও কতগুলো Block free, তা count করে রাখতে হয়। এভাবে প্রতিটি entry-তেই n-সংখ্যক Free block থাকে ও তাদের জন্য address-ও থাকে।

৮.৯ ডিস্কের স্পেস বণ্টন পদ্ধতি (Allocation method of disk space) ঃ

ডিস্ক স্পেস (disk space) বণ্টন (allocate) করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। কারণ disk space-কে allocate করলে disk space-এর সদ্ব্যবহার করা যায় এবং file-সমূহকে দ্রুত access করা যায়। সাধারণত diks space allocation-এর জন্য ৩টি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, যথা-

(i) কন্টিগিউয়াস বণ্টন পদ্ধতি (Contiguous allocation method)

(ii) লিঙ্কড বণ্টন পদ্ধতি (Likked allocation method)

(iii) ইনডেক্সড পদ্ধতি (Indexed allocation)

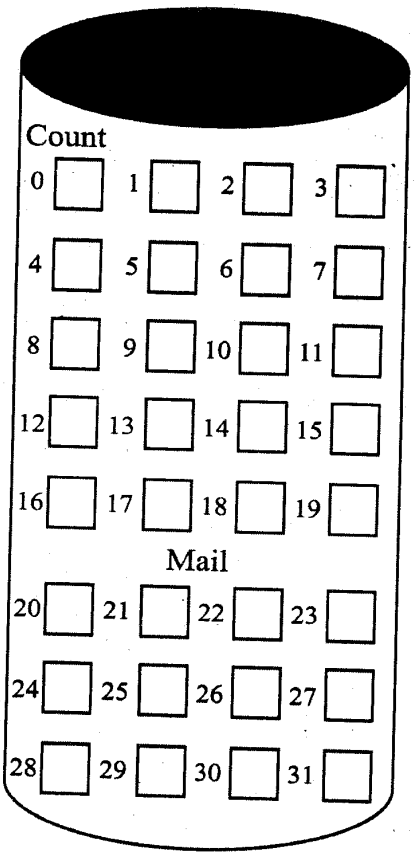
নিম্নে disk space allocation -এর বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োজনীয় চিত্রসহ বর্ণনা করা হল ঃ

৮.৯.১ কন্টিগিউয়াস বণ্টন পদ্ধতি (Contiguous allocation method) ঃ

Disk allocation-এর সবচেয়ে সহজ ও সরল পদ্ধতিটি হচ্ছে contiguous allocation পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে disk ব্যবহারকারীর জন্য একক সময়ে শুধুমাত্র একটি Program disk থেকে load হয় এবং প্রসেসর (porcessor) উক্ত program নির্বাহ না করা পর্যন্ত অন্য কোন program disk-এ load হয় না। এ পদ্ধতিতে disk-এর প্রতিটি file-এর জন্য পরস্পর সংলগ্ন (contiguous) কিছু block বরাদ্দ থাকে।

Disk address ব্যবহার করে Linear ordering-এ disk-এর block-গুলোকে indentify করা হয়। পূর্বেই বলা হয়েছে, একক সময়ে এ পদ্ধতিতে কেবলমাত্র একটি Job, disk-এ access হতে পারে। Block 'b'-এর accessing -এর কোন ধরনের head movement ছাড়াই block 'b + 1' access হতে পারে। তবে কোন cylinder-এর last sector থেকে পরবর্তী cylinder-এর first sector-এ যেতে অবশ্যই head movement প্রয়োজন। Contiguous allocation পদ্ধতিটি কোন file-এর disk address ও তার block length অনুযায়ী define করা। যদি কোন file-এর দৈর্ঘ্য n সংখ্যক block বিশিষ্ট হয় এবং যদি এটি 'b' location থেকে শুরু (start) হয়, তবে এতে বিদ্যমান block-সমূহ হচ্ছে, b, b + 1, b + 2, ... b + n – 1 ইত্যাদি। প্রতিটি file-এর directory entry-এর মাধ্যমে ফাইলের Starting block address ও File-এর জন্য বণ্টনকৃত এরিয়া (area)-কে বুঝানো হয়।

নিম্নের চিত্রের সাহায্যে Contiguous allocation পদ্ধতি দেখানো হল ঃ



Directory

File	Start	Length
Count	0	2
Trmail	14	3
List f	19	6
	28	4

চিত্র ঃ ৮.১১ Contiguous Allocation

সুবিধা (Advantages) ঃ

(i) এটি একটি সহজ ও সরল পদ্ধতি।

(ii) এ পদ্ধতিতে sequential এবং direct উভয় accessing-ই সম্ভব।

অসুবিধা (Disadvantages) ঃ

(i) এ পদ্ধতিতে নতুন file-এর জন্য space খুঁজে বের করা কঠিন।

(ii) এতে external fragmentation সমস্যা ঘটে।

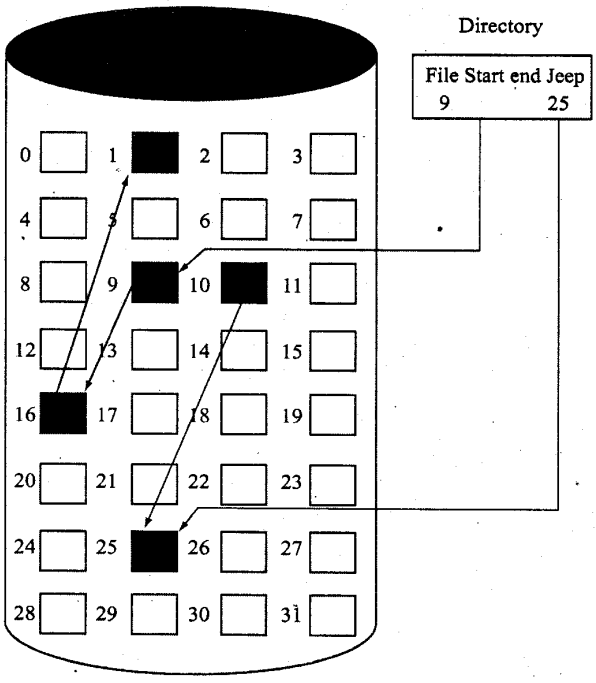
(iii) একটি file-এ কি পরিমাণ space দরকার, তা শনাক্ত করাও এ পদ্ধতিতে অনেকটা জটিল। ফলে disk space অপচয়ের সম্ভাবনা রয়েছে।

(iv) এতে Internal fragmentation সমস্যা ঘটারও যথেষ্ট সম্ভাবনা বিদ্যমান।

৮.৯.২ লিঙ্কড অ্যালোকেশন (Linked allocation) ঃ

Linked allocation পদ্ধতিতে Contiguous allocation পদ্ধতির সকল অসুবিধা দূর করা হয়েছে। File-এর block-গুলো disk-এর সেখানেই থাকুক না কেন এ পদ্ধতিতে File-এর সকল block-সমূহ Linked অবস্থায় থাকে।

File-এর প্রথম blcok-এর শুরুতে ও শেষে block-এ একটি Pointer থাকে। ৮.১২ নং চিত্রটি লক্ষ করলে ব্যাপারটি ভালভাবে অনুধাবন করা যাবে।



চিত্র ঃ ৮.১২ Linked Allocation

৮.১২ নং চিত্রে দেখা যায় যে, ৫টি block-এর সমন্বয়ে গঠিত একটি file-এর starting block হচ্ছে 9 (নয়)। directory থেকে তাই block 9 (নয়)-এর জন্য একটি Pointer-এর ব্যবস্থা করা আছে, যা পরবর্তী block-গুলোর সাথে (ক্রমান্বয়ে 16, 1, 10) linked হয়ে সর্বশেষ block 25 (পঁচিশ)-এ শেষ হয়েছে। আবার সর্বশেষ block হিসেবে directory থেকে-এর জন্য পৃথক একটি পয়েন্টারেরও ব্যবস্থা করা হয়েছে। Directory-তে কোন নতুন file create করার সময় directory -এর first block-এর pointer, end-of last pointer value-কে 0 (zero)-তে initilize করে নেয়। Field size-কেও অবশ্য 0 (zero) আকারে দেখানো হয়। অতঃপর Free space management পদ্ধতির মাধ্যমে free block নির্ধারণ করে ঐ block-এ লেখার কাজ সমাধা করা হয় এবং লেখা শেষে file-এর শেষে block-এর সাথে link করে দেয়া হয়। কিন্তু read operation-এর জন্য pointer ব্যবহার করে সাধারণভাবেই block to block read করা যায়।

সুবিধা (Advantages) ঃ

(i) এ পদ্ধতিতে Fragmentation জাতীয় সমস্যা নেই।

(ii) File তৈরির সময় file size declare করতে হয় না।

অসুবিধা (Disadvantages) ঃ

(i) এ পদ্ধতিতে Sequential file access করা সহজ হলেও direct file access করা বেশ জটিল।

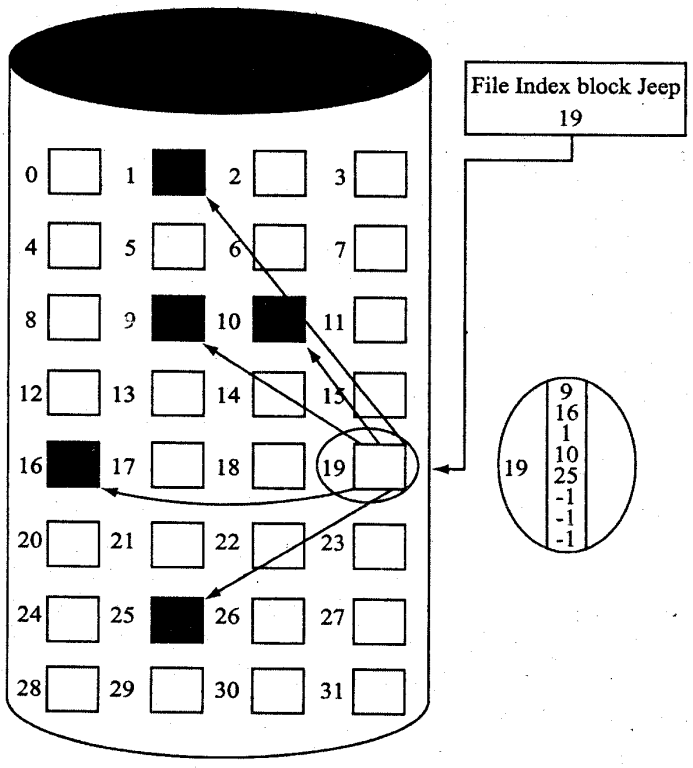
(ii) এ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত pointer অতিরিক্ত space দখল করে। প্রায় 4 byte space দখল করে রাখে। ফলে মোট disk space-এর 0.78% space অপচয় হয়।

(iii) এ পদ্ধতিটি যথেষ্ট reliable নয়। কারণ pointer কোন কারণে যদি lost বা damage হয়ে যায়, তাহলে data (information)-এর ঘাটতি দেখা দেবে।

৮.৯.৩ ইনডেক্স অ্যালোকেশন (Indexed allocation) ঃ

Linked allocation পদ্ধতিতে Contiguous allocaiton পদ্ধতির Fragmentation ও Size delclaration-জনিত সমস্যার সমাধান করা হয়েছে। আবার Indexed allocation পদ্ধতিতে Linked allocation-এ সংঘটিত, যেমন- FAT (File Allocation Table)-জনিত file-এর direct accessing ও pointer-এর জন্য disk space-এর অপচয় (0.78%) ইত্যাদি অসুবিধা দূর করা হয়েছে। Pointer-জনিত সমস্যা সমাধানে এ পদ্ধতিতে সকল Pointer-সমূহকে একটিমাত্র নির্দিষ্ট location এ একত্রিত করা হয়েছে এবং এর নাম দেয়া হয়েছে Index block। প্রতিটি file-এরই Index block রয়েছে, যাকে disk block address -এর array হিসেবে বিবেচনা করা যায়। Index block-এর n সংখ্যক entry-কে file-এর n সংখ্যক block হিসেবেই point করা যায়।

নিম্নের চিত্রের সাহায্যে Indexed allocation ব্যাখ্যা করা হল ঃ



চিত্র ঃ ৮.১৩ Indexed Allocation

৮.১৩ চিত্রে দেখা যায় যে, Directory, index block-এর address ধারণ করে। Disk space-এর 'i' তম block-টি পড়তে চাইলে Pointer টি 'i' তম Index block-এ set করতে হয়। এ পদ্ধতিটি অনেকটা paging scheme-এর মত। যখন কোন file তৈরি করা হয় তখন Index block-এর সবকটি Pointer 0 (zero)-তে set করা হয়। 'i' তম block-টিতে লেখার জন্য 'i' তম index block entry তে এর address রাখতে হয়।

সুবিধা (Advantages) ঃ

(i) এ পদ্ধতি external fragmentation-এর সমস্যা ছাড়াই direct access পদ্ধতি অনুসরণ করে।

অসুবিধা (Disadvantages) ঃ

(i) অধিকতর জটিল পদ্ধতি।

(ii) Space-এর অপচয় হয়ে থাকে।

(iii) Directory access-এর জন্য সব সময় পুরো index block-কে অবশ্যই memory-তে রাখতে হয়, যার জন্য অনেক space প্রয়োজন হয়।

অনুশীলনী-৮

✪ অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **ফাইল কী?**

উত্তর ঃ পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কিছু সংখ্যক তথ্য বা রেকর্ডকে যখন একটি ইউনিট হিসেবে বিবেচনা করা হয় অথবা পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কিছু সংখ্যক ডাটা ইউনিটের সমাবেশ, যেগুলো বিভিন্ন secondary storage device, যেমন- magnetic disk, magnetic tape, optical disk ইত্যাদি সংরক্ষিত থাকে, তাদেরকে ফাইল (File) বলে। Computer-এ বিভিন্ন ধরনের file রয়েছে, যেমন– txt file, doc file etc.

২। **ফাইল সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?** [বাকাশিবো-২০০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২]

উত্তর ঃ তথ্যের লজিক্যাল অর্গানাইজেশনের সাথে ফাইল সিস্টেম সম্পর্কযুক্ত। একটি কম্পিউটার সিস্টেমের ফিজিক্যাল ডাটা স্টোরেজ ডিভাইসে ডাটা স্টোরেজ ও পুনরুদ্ধার করা সংক্রান্ত কাজসমূহ অপারেটিং সিস্টেমের যে অংশ সম্পাদনা করে, তাকে ফাইল সিস্টেম বলা হয়।

৩। **ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?**

উত্তর ঃ

১। স্বল্প সংখ্যক I/O operation।
২। লজিক্যাল রেকর্ড সাইজ ও ফিজিক্যাল ব্লক সাইজের স্বাধীনতা।
৩। স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফাইলের জায়গা বরাদ্দকরণ।
৪। গতিশীল ফাইল বণ্টন ব্যবস্থা।
৫। ফাইলের নামের নমনীয়তা।

৪। **ফাইল পয়েন্টার কী?**

উত্তর ঃ ফাইল read বা write operation-এ ব্যবহৃত pointerটিই ফাইল পয়েন্টার। সাধারণ অবস্থায় Read বা Write operation-এর সময় Pointer ফাইলের শুরুতে থাকে। ইচ্ছে করলে এ Pointer টি ব্যবহার করে file-এর যেকোন location থেকে আমরা read বা write operation সম্পন্ন করতে পারি।

৫। **Extension সহ বিভিন্ন ধরনের File-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ Executable (.exe) file, object file (.obj), source file (.c, .p, .pas, .asm), Text File (.txt, .doc) ইত্যাদি।

৬। **RTF-এর পুরো নাম কী?**

উত্তর ঃ RTF = Ritch Text Form.

৭। **MPEG ও JPEG-এর পুরো নাম কী?**

উত্তর ঃ MPEG = Moving Picture Expert Group.
JPEG = Joint Photographic Expert Group.

৮। **টেক্সট ফাইল কী?**

উত্তর ঃ কাজের ধরন, ডাটা, ব্যবহারগত বিষয় ইত্যাদি কারণে ফাইলও বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন- Character organized হয়ে line বা page আকারে কোন File তৈরি করা হলে তাকে text file বলে।

৯। **ফাইলের প্রকারভেদ লিখ।**

উত্তর ঃ Print or view file, Archive file, Executable file, Library file, Word processor file, Text file, Batch file, Source file and Object file ইত্যাদি।

১০। ফাইলে বিভিন্ন ধরনের অ্যাট্রিবিউটের নাম লিখ।

উত্তর ঃ ফাইলে বিভিন্ন ধরনের attribute থাকে, যেমন–

১। নাম (Name)

২। ধরন (Type)

৩। অবস্থান (Location)

৪। আকার (Size)

৫। নিরাপত্তা (Protection)

৬। সময়, তারিখ ও ব্যবহারকারী শনাক্তকরণ (time, date and user identification)।

১১। ফাইল অপারেশনগুলো লিখ।

উত্তর ঃ File নিয়ে বিভিন্ন ধরনের কাজ করা যায়। নিম্নলিখিত অপারেশনগুলো উল্লেখ করা হল-

১। ফাইল তৈরিকরণ (Creating a file)

২। ফাইলে লিখন (Writing a file)

৩। ফাইল পঠন (Reading a file)

৪। ফাইল খুঁজে বের করা (Searching a file)

৫। ফাইল মুছে ফেলা (Deleting a file)

৬। ফাইল ছাঁটাই করা (Truncating a file)।

১২। Disk free space Management বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো–২০১১]

উত্তর ঃ যেহেতু disk-এর space সীমিত, তাই disk-এর সদ্ব্যবহার অতীব জরুরি। এজন্য disk -এর Free space ও Located space সম্পর্কেও জানা জরুরি। Disk হতে কোন file delete করে ফেললে ঐ Free space এ নতুন কোন file বা data store করা যায়। তাই disk-এর কোন অংশটি Free, তা শনাক্ত করে এর সদ্ব্যবহার করাই হচ্ছে Disk-এর Free Space Management।

১৩। গ্রুপিং কী? **[বাকাশিবো-০৯]**

উত্তর ঃ Disk-এর Free Space Management-এর একটি পদ্ধতি হল গ্রুপিং (grouping)। এ পদ্ধতিতে প্রথম Free block-এ disk-এর সকল Free block-এর address জমা রাখা হয়। এতে প্রথম (N-1) Block actually free থাকে। সর্বশেষ blockটি অন্য n সংখ্যক Free block-এর address ধারণ করে এবং এরূপে প্রক্রিয়াটি চলতে থাকে।

১৪। কয় ধরনের Disk Space Allocation Method বিদ্যমান?

উত্তর ঃ সাধারণত ডিস্ক স্পেস allocation -এর ৩টি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, যথা–

(ক) কন্টিগিউয়াস বণ্টন পদ্ধতি

(খ) লিঙ্কড

(গ) ইনডেক্সড পদ্ধতি।

১৫। Bit Vector বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো–২০১২, ১৩]

উত্তর ঃ ডিস্কের Free space management-এর একটি পদ্ধতির নাম হল Bit Vector। এ পদ্ধতিতে disk-এর Free space list -কে Bit Map বা Bit Vector দ্বারা Implement করা হয়। যদি disk-এর কোন Block free হয়, তবে তাকে 1 আর যদি block টি allocated হয়, তবে তাকে 0 (zero) দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

১৬। কিছু Multimedia File-এর নাম লিখ।

উত্তর ঃ MPEG, MOV, Rm, MP3, Avi ইত্যাদি।

১৭। কিছু Network File System-এর নাম লিখ।

উত্তর ঃ NFS, AFS, SMB ইত্যাদি।

১৮। FAT, NTFS ও NFS-এর পুরো নাম লিখ।

উত্তর ঃ FAT : File Allocation Table.
NTFS : New Technology File System.
NFS : Network File System.

১৯। ফাইল অ্যাট্রিবিউট কী? [বাকাশিবো-২০১২, ২০১৩]

উত্তর ঃ কোন file-এর সাথে file-এর নাম এবং file-এ সংরক্ষিত data ছাড়াও আরো বেশ কিছু বিষয় থাকে, যা একটি file এর জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। Operating system, File এর সাথে যে বিষয়গুলো যুক্ত করে দেয়, সেগুলোই হল File attributes বা file এর features বা file এর বৈশিষ্ট্য। File attributes গুলো হল ঃ Name, type, location, size, protection ইত্যাদি।

২০। ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর ঃ File System Organization একটি বহুধাপিক প্রক্রিয়া। প্রত্যেকটি ধাপই যথেষ্ট গুরুত্বপূর্ণ। সাধারণত file system-কে Process sequence অনুযায়ী সাতটি লজিক্যাল ধাপে ভাগ করা যায়। ধাপগুলো হল ঃ

১। অ্যাকসেসিস মেথড।
২। লজিক্যাল ফাইল সিস্টেম।
৩। বেসিক ফাইল সিস্টেম।
৪। ফাইল অর্গানাইজেশন কৌশল মডিউল।
৫। অ্যালোকেশন সিস্টেম কৌশল মডিউল।
৬। ডিভাইস কৌশল মডিউল।
৭। I/O কন্ট্রোল সিস্টেম।

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ঃ

১। File System বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। Database Management System ও File Processing System-এর পার্থক্য লিখ। [বাকাশিবো-২০০৫, ০৮, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। File-এর Logical phase-গুলোর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ ৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। File ও Record বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৮, ১১]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। সাধারণ File Sysem-এর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৯, ১০, ১১, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.১.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **সাধারণ File Sysem-এর Operation-গুলো লিখ।** [বাকাশিবো–২০১৩]

উত্তর সংকেত ৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **File Baffuring বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-২০০৯, ১১]

উত্তর সংকেত ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **File Map কী? File map-এর প্রয়োজনীয়তা কি?**

উত্তর সংকেত ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **File Map Organization-এর কী কী সুবিধা পাওয়া যায়?** [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **Bit Vector বলতে কী বুঝ?** [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ৮.৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **Information management-এর উদ্দেশ্য কী কী?**

উত্তর সংকেত ৮.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **VTOC বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ৮.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **FOSM ও IOCS কী?**

উত্তর সংকেত ৮.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **Free Space বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ৮.৮ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৫। **Free Space ব্যবস্থাপনার নামগুলো লিখ।**

উত্তর সংকেত ৮.৮ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৬। **Contiguous allocation-এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।**

উত্তর সংকেত ৮.৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৭। **Linked Allocation-এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।**

উত্তর সংকেত ৮.৯.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৮। **Indexed Allocation-এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।**

উত্তর সংকেত ৮.৯.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৯। **Grouping বলতে কী বুঝ?**

উত্তর সংকেত ৮.৮.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২০। **মৌলিক ফাইল অপারেশন বর্ণনা দাও।** [বাকাশিবো-১০]

উত্তর সংকেত ৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২১। **সাধারণত ফাইল সিস্টেমের ভূমিকা কী?** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ৮.০ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। **File System-এর Logical Phase-গুলো বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **সাধারণ File System-এর বৈশিষ্ট্যগুলো বর্ণনা কর।** বাকাশিবো–২০০৪, ০৯, ১০]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **চিত্রসহ File System Organization বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **Basic File Operation বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৮.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Disk-এর Space management পদ্ধতি বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০০৫, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৮ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Disk Space Allocation বর্ণনা কর।** বাকাশিবো–২০০৮]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৯ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **File-এর নামের নমনীয়তা বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **গতিশীল File বণ্টন ব্যবস্থা চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফাইলের জন্য জায়গা বরাদ্দ চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **স্বল্পতম I/O Operation বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **File Pointer চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। এর প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ কর।**

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৩.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **ডিস্ক স্পেস অ্যালোকেশনের ক্ষেত্রে কন্টিনিউয়াস পদ্ধতি বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **ব্লক চিত্রসহ ফাইল সিস্টেম-এর সংগঠন বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **ডিস্ক ফ্রী স্পেস ম্যানেজমেন্ট পদ্ধতি বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ ৮.৮, ৮.৮.১, ৮.৮.২, ৮.৮.৩ ও ৮.৮.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৯ লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য (Features of Linux Operating System)

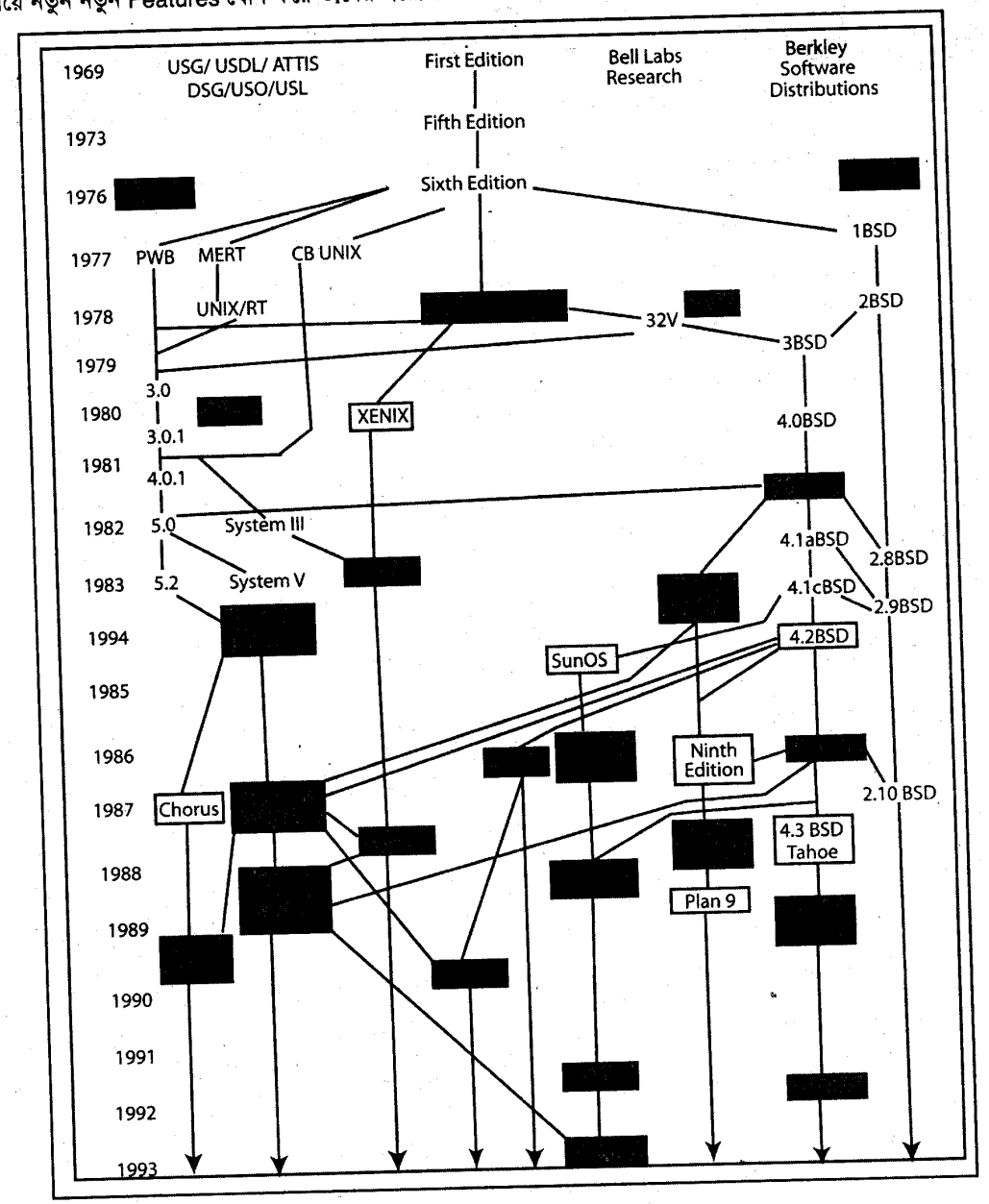
৯.০ ভূমিকা (Introduction) ঃ

বর্তমান পৃথিবীতে বহু ধরনের Computer operating system রয়েছে, যেমন– Dos, Windows, Unix, Linux, Xenix, Nobel, O/S-2, system 7 ইত্যাদি। এ সকল Operating system-গুলোর মধ্যে বিভিন্ন রকমের বৈশিষ্ট্য, সুযোগ-সুবিধা ও ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে Linux বেশিরভাগ মানুষের জন্য একটি বহুল ব্যবহৃত ও সবচেয়ে জনপ্রিয় Operating system হিসেবে পরিচিতি লাভ করেছে। Computer security প্রদান, networking সহ বিভিন্ন কাজে আজ Linux বহুলভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। এটি একটি অসাধারণ Operating system, যা হচ্ছে Unix-এর Freely distributable version এবং যে কোন platform-এ বাস্তবায়ন করা যায়। যেমন– Intel, Motorola, Power PC, Mips ইত্যাদি Microprocessor-এ linux ব্যবহার করা যায়। বাংলাদেশসহ বিশ্বের বড় বড় কোম্পানির Network server হিসেবে Linux operating ব্যবহার হচ্ছে। একটি Multi-user ও Multitasking operating system, যার security অত্যন্ত উন্নতমানের।

৯.১ লিনাক্সের পটভূমি ও গুরুত্ব (Background and importance of Linux) ঃ

Linux হল একটি আধুনিক, স্বাধীন (free) Multiuser, Multitasking অপারেটিং সিস্টেম, যা Unix ভিত্তিক। অর্থাৎ, Linux হল Unix operating system-এর একটি বিশেষ Version, Unix হল Command driven operating system, যেখানে user-কে Computer Console-এ command type করে Computer-কে operate করে থাকে। বিভিন্ন ধরনের support এবং distribution-এর জন্য Unix হল বিশ্বব্যাপী সর্বাধিক জনপ্রিয় একটি Operating system.। এটি প্রথমে 1969 সালে AT&T laboratory 76 তৈরি করা হয়, যার মাধ্যমে Minicomputer এবং mainframe-এ multitasking করা যেত। সে সময় থেকেই এটি একটি বিশ্বব্যাপী বহুল ব্যবহৃত Operating system হিসেবে পরিচিত। Unix-এর প্রস্তুতকারক ছিলেন Ken Thompson, Denish Ritchie এবং আরো অনেকে। Unix তৈরির কয়েক বছর পর Unix kernel-কে C programming language-এ লেখা হয়। ১৯৭৪ সালে Unix রিলিজ করা হয়, যা কেবল একাডেমিক কাজে ব্যবহার করা হতো। তার কিছুদিন পরেই Unix পৃথিবীর বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ে ছড়িয়ে পড়ে। ক্রমান্বয়ে বিভিন্ন Mainframe ও minicomputer-এর Version-এ রূপান্তর করা হয়। Unix-ই প্রথম O/S, যা একসাথে একাধিক ব্যবহারকারী (Multiuser) ও একাধিক কাজ (Multitasking) সমর্থন করে। Unix-এর বহু Version রয়েছে, যেমন– BSD, AIX, HP/UX ইত্যাদি।

নিম্নে Unix version-এর evaluation চিত্রের (৯.১) সাহায্যে দেখানো হল। বিভিন্ন Vendor-গণ Unix Source code কিনে নিয়ে নতুন নতুন Features যোগ করে তাদের প্রয়োজনমত উপযোগী করে নেয়।



চিত্র ঃ ৯.১ History of Linux Versions

১৯৯১ সালে ফিনল্যান্ডের Helsinki বিশ্ববিদ্যালয়ের Computer science বিভাগের ছাত্র Linus Torvalds, Unix-এর একটি নতুন Version তৈরি করে তার নাম দেয় Linux। Linux-এর প্রথম Version ছিল 0.01, কিছুদিন পর দ্বিতীয় Version linux 0.02 ছাড়া হয়। Linux হল Unix-এর একটি Free version। প্রথম তৈরি করার প্রায় বছর খানেকের মধ্যেই Linux-এ হাজার হাজার feature যোগ হয় এবং এটি একটি ব্যবহারযোগ্য operating system হয়ে উঠে।

Linux Torvalds Linux-এর source code সবার জন্য উন্মুক্ত করে দেন এবং বিশ্বের সকল programmer দেরকে Operating system develop করার জন্য Internet-এর মাধ্যমে আহ্বান জানান। তারপর develop-কারী programmer-গণ নিজেদের মধ্যে Code exchange, bug report এবং Problem fixing করে Linux develop করতে থাকে। এখনো বহু Programmer Linux উন্নয়নের কাজ চালিয়ে যাচ্ছেন। বর্তমানে এটি একটি Powerful, robust এবং Full-featured operating system হিসেবে পরিচিত।

Linux হল Open source operating system, যাকে free software-ও বলা হয়। কারণ যে কেউ Linux access করতে পারে এবং এটি অতি সহজলভ্য। যেহেতু Linux-এর Source Code Free পাওয়া যায়, সেহেতু যে কেউ এটিকে copy করতে পারে, modify করতে পারে এবং software-কে distribute-ও করতে পারে। এজন্য অনেক companyও রয়েছে যেমন– SUSE, Red Hat, Caldera ইত্যাদি। Command Line ছাড়াও বর্তমানের Linux GUI (Graphical User Interface) support করে এবং এটি একটি User friendly operating system, যদিও linux একটি সাধারণ operating system নয়। এর রয়েছে সুন্দর Desktop environment, যাতে রয়েছে add- ons, GUI tools, interface এবং Supplementary programs.

নিম্নে Linux operating system এর ক্রমবিকাশ দেয়া হল ঃ

* 1983 : Richard Stallman creates the GNU project with the goal of creating a free operating system.
*
* 1989 : Richard Stallman writes the first version of the GNU General Public License.
* 1991 : The Linux kernel is publicly announced on 25 August by the 21 year old Finnish student Linux Benedict Torvalds.
*
* 1992 : The Linux kernel is relicensed under the GNU GPL. The first so called "Linux distributions" are created.
*
* 1993 : Over 100 developers work on the Linux kernel. With their assistance the kernel is adapted to the GNU environment, which creates a large spectrum of application types for Linux. The oldest currently existing Linux distribution, Slackware, is released for the first time. Later in the same year, the Debian project is established. Today it is the largest community distribution.
*
* 1994 : In March Torvalds judges all components of the kernel to be fully matured: he releases version 1.0 of Linux. The XFree86 project contributes a graphic user interface (GUI). In this year the companies Red Hat and SUSE publish version 1.0 of their Linux distributions.
*
* 1995 : Linux is ported to the DEC Alpha and to Sun SPARC. Over the Following years it is ported to an ever greater number of platforms.
*

* 1996 : Version 2.0 of the Linux kernel is released. The kernel can now serve several processors at the same time, and thereby becomes a serious alternative for many companies.
*
* 1998 : Many major companies such as IBM. Compaq and Oracle announce their support for Linux. In addition a group of programmers begins developing the graphic user interface KDF.
*
* 1999 : A group of developers begin work on the graphic environment GNOME. which should become a free replacement for KDE, which depended on the then proprietary Qt, toolkit. During the year IBM announces an extensive project for the support of Linux.
*
* 2004 : The XFree68 team splits up and joins with the existing X Window standards body to form the X.Org Foundation, which results in a substantially faster development of the X Window Server for Linux.

যদিও Linux-এর অনেক Distrubution রয়েছে, তথাপিও Linux-এর যে কোন distribution-এ নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যাবলি বিদ্যমান ঃ

* File services ; NFS, Samba
* Graphics programs : image manipulation, retouching, and paint capabilities.
* Mail server software : Send Mail, POP, and IMAP Servers.
* Multimedia tools : Support JPEG, GIF, PNG, TIFF, MPEG, AVI and Quick Time video files.
* Programming tools : Linux systems supports C, C + +, FORTRAN Pascal, assembler, BASIC, Perl, Python, TCL/ TK. LISP, Scheme, PUS andebugger and memory debugging.
* X Windows system.

৯.১.১ লিনাক্সের বৈশিষ্ট্য (Linux features) ঃ

নিম্নে Linux operating system -এর বৈশিষ্ট্য (features) উল্লেখ করা হল–

(1) Multitasking : একই সময়ে অনেক program চলতে পারে।

(2) Multiuser : একই machine-এ এক সময়ে অনেক USER কাজ করতে পারে।

(3) Multiplatform : বিভিন্ন ধরনের CPU-তে Linux চলতে পারে, যেমন– Intel, Motorola MIPS, Power PC ইত্যাদি।

(4) Multiprocessor : SMP Support is available on the Intel and SPARC platforms (With work currently in progress on other platforms), and Linux is used in several loosely-coupled MP applications, including Beowulf systems and the FUJITSU AP 1000 + SPARC based supercomputer.

(5) Multithreading : has native kernel support for multiple independent threads of control within a single process memory space.

(6) Linux 386 machine-এ Protected Mode-এ run করতে পারে।

(7) Process to process-এর মধ্যে Memory protection system রয়েছে। ফলে একটি program পুরো system-কে down করতে পারে না।

(8) Demand loads executables : Linux only reads from disk those parts of a program that are actually used.

(9) Shared copy-on-write pages among executable, অর্থাৎ, Multiple process রান করার জন্য same memory ব্যবহার করতে পারে। Copy-on-write-এর দুটি সুবিধা হয়েছে। একটি হল গতি বৃদ্ধি (Increasing speed) এবং অপরটি হল মেমোরির ব্যবহার কমে যাওয়া (decreasing memory use).

(10) Virtual memory using paging (not swapping whole processes) to disk.

(11) User program এবং disk cache-এর জন্য এক ধরনের Unified memory pool রয়েছে। ফলে সকল Free memory, caching-এর জন্য ব্যবহার হতে পারে এবং যখন বড় কোন programs চলতে থাকে, তখন cache-কে reduce করা যেতে পারে।

(12) Shared Library এবং Static Library-গুলো dynamically Linked থাকে।

(13) POSIX, System V, এবং BSD-এর source level-এর সাথে ভালোভাবে compatible.

(14) পুরো kernel এবং সকল driver সহ সকল source code সহজলভ্য (available).

(15) Development tools এবং user program-গুলো available এবং স্বাধীন বিতরণযোগ্য।

(16) POSIX Job control.

(17) Pseodoterminals (Pty's).

(18) 387 – emulation in the kernel so that programes don't need to do their own math emulation.

(19) বিভিন্ন জাতীয় বিভিন্ন ভাষার এমনকি Customized keyboard support করে এবং নতুন নতুন hardware add করা সহজ।

(20) Multiple virtual consoles.

(21) Minix, Xenix সহ several common file system-কে Linux support করে এবং Linux-এর রয়েছে advanced file system, যা 4TB পর্যন্ত file system এবং 255 character পর্যন্ত name সাপোর্ট করে থাকে।

(22) Transparent access to MS-DOS partitions (on OS/2 FAT partitions) is a special files system.

(23) UMSDOS নামক file system দ্বারা Linux-কে DOS file system-এ install করা যায়।

(24) Read-only HPFS-2 suport for OS/22.1

(25) HFS (Macintosh) file system-এর জন্য আলাদা Module রয়েছে।

(26) CD- ROM file system সকল standard CD-ROM-কে read করতে পারে।

(27) TCP/IP networking, including ftp, telnet, NFS ইত্যাদি সুবিধা প্রদান।

(28) Appletalke Server.

(29) Netware clinet and server.

(30) Lan Manager/Windows Native (SMB) Client and Server.

(31) Many networking protocols : The base protocols available in the latest developments kernels include TCP IPV4, IPV6, AX.25, X. 25, IPX, DDP (Appletalk), Netrom and others. Stable network protocols included in the stable kernels currently include Tip, IPV4, IPX, DDP and AX.25.

৯.১.২ লিনাক্স কোথায় ব্যবহৃত হয় (Where Linux is used) ঃ

প্রথম দিকে Linux ছোট ও মাঝারি ধরনের Company-তে ব্যবহার হতো। বর্তমানে Linux বড় বড় Company 'র Server নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হচ্ছে।

বর্তমানে Linux অপারেটিং সিস্টেম Personal Computer-এও ব্যবহার হয়ে থাকে। বিভিন্ন ধরনের Survey-তে (Networking computer magazine) দেখা গেছে যে, 75% respondents বর্তমানে Linux ব্যবহার করছে এবং আরো 14% evaluating করছে। Netcraft-এর এক Servey report-এ দেখা গেছে, বিশ্বের 43% web sites বর্তমানে Linux server ব্যবহার করছে। অর্থাৎ, বর্তমানে প্রায় সর্বক্ষেত্রেই Linux ব্যবহার হচ্ছে।

৯.১.৩ কিভাবে লিনাক্স ব্যবহৃত হচ্ছে (How Linux is used) ঃ

Linux হল একটি Versatile operating system, যেটি প্রথমে শুধু Computer science-এর ছাত্ররাই ব্যবহার করত। কিন্তু বর্তমানে বিশ্বের ৫ থেকে ৬ মিলিয়ন মেশিনে Linux চলছে। কারণ, Linux হল Performance বৃদ্ধির অন্যতম উপায় এবং এতে খরচ কম। বর্তমানে Linux personal workstation-এ file এবং print server হিসেবে Embedded system design-এ ব্যবহার হচ্ছে। Three-tier client /Server system-এ এবং Turnkey system-এ Linux ব্যবহৃত হচ্ছে। ISP (Internet Service Provider) Company-গুলো Linux ব্যবহার করছে।

৯.১.৪ লিনাক্স ডিসট্রিবিউশন (Linux Distribution) ঃ

লিনাক্সের বিভিন্ন প্রকার রিলিজ রয়েছে। কিছু কিছু রিলিজ ইন্টারনেটে বিনামূল্যে পাওয়া যায়। আর কিছু কিছু নামমাত্র মূল্যে পাওয়া যায়। লিনাক্স রিলিজ হচ্ছে কিছু file-এর সমষ্টি। লিনাক্স রিলিজকে সংখ্যার মাধ্যমে শনাক্ত করা হয়, যেমন– X.: YY : ZZ, যেখানে X, Y, Z হচ্ছে 0 থেকে 9-এর মধ্যে। সাধারণত সর্বোচ্চ সংখ্যাকেই নতুন রিলিজ হিসেবে ধরা হয়। নিম্নে লিনাক্সের বিভিন্ন রিলিজ নিয়ে আলোচনা করা হল ঃ

৯.১.৪.১ Red Hat ঃ

বিভিন্ন দেশে Technical এবং Business operating system হিসেবে Red Hat অত্যন্ত জনপ্রিয়। Linux-এর installation প্যাকেজ হিসেবে Red Hat packet manager রেড হ্যাটই প্রথম উদ্ভাবন করেন। এই Method-এর মাধ্যমে খুব সহজেই Linux-এর Software install করা যায়। RPM ব্যবহার করে CD, Hard disk, Network বা internet থেকে Software install করা যায়। Linux-এর 7X- 8 GB RAM, IDE Hard disk controller-10 টি এবং NIC (Network interface card) 16টি পর্যন্ত support করে। Fill system হিসেবে DOS, windows-এর FAT 32, NTFS, VFAT সাপোর্ট করে। Website : www.red hat. com থেকে প্রয়োজনে বিস্তারিত জানা যাবে।

৯.১.৪.২ Slackware Linux :

Slackware Linux খুবই জনপ্রিয় (of all the surviving Linux distributions, slackware has been around the longest)। এটি Advanced user বা Advanced developer দের জন্য তৈরি। Slackware-এর প্রধান বৈশিষ্ট্য, এটি বেশ stable ও maintenance খুবই সহজ। অল্প দামে (যেমন ২৫ ডলারে) এটি কিনতে পাওয়া যায়। Website : www. slackware.com থেকে আরো বেশি জানা যাবে।

৯.১.৪.৩ Linux mandrake :

Linux Mandrake চিত্রভিত্তিক, তথা Graphical user interface-এর জন্য বিখ্যাত। বিশেষ করে Desktop User গণ এটি ব্যবহারে খুবই স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করেন। User friendly হওয়ার কারণে Linux Mundraket খুবই জনপ্রিয়। অফিস বা Multimedia user বা Power user-দের জন্যও এটি সমান জনপ্রিয়। এটি install-এর জন্য Pentium CPU এবং 32 MB RAM-এর প্রয়োজনীয়তা রয়েছে।

৯.১.৪.৪ SUSE Linux :

সুসি (SUSE) Linux ইউরোপে বিশেষ করে Germany -তে বহুল প্রচলিত ও জনপ্রিয়। ১৯৯২ সালে চারজন জার্মান ইঞ্জিনিয়ার এই Linux নিয়ে কাজ শুরু করেন। এটি সহজেই Install করা যায়। এটি অনেক বেশি hardware support করে। এটিতে প্রায় ১৯০০-এর মত Application রয়েছে। এটি Customizable ও User friendly। website : www. SUSE. com থেকে বিস্তারিত জানা যাবে। SUSE Linux XFree 86 project-এর সাথে খুব ভালভাবে কাজ করে।

SUSF Linux-এর graphical configuration tool-কে Sax বলে।

৯.১.৪.৫ Turbo Linux :

এটি বেশ পুরনো hardware যেমন– 386 cpu তে-এ Linux ভালো কাজ করে। বর্তমানে Windows partition-এ install করা যায়। এর Application সংখ্যা খুবই কম, তবে এর সাথে রয়েছে Star office package.

এ ছাড়াও রয়েছে Corel Linux, Debian GNU Linux, Open Linux (Caldera), Linux PPC 2000 ইত্যাদি।

নিম্নে Linux-এর উল্লেখযোগ্য আরো কিছু Distribution ও তাদের প্রয়োগ ক্ষেত্র উল্লেখ করা হল–

List of Linux Distributions

1. Debian-based

General Purpose Debian distributions :

Distribution	Description
AGNULA	Former DeMuDi for multimedia production.
Baltix	For Lithuanian and Latvian languages
BeatrIX	A compact distribution from the Czech Republic that focuses on providing a user – friendly desktop environment.
Corel Linux	Commercial Short- lived desktop distribution, bought by Xandros Linux.
Dream Linux	A Brazilian Linux distribution.
Elive	A Live CD and Distribution featuring Enlightenment as the only window manager. Aims to be intuitive and easy to use.
gNew Sense	A distribution of GNU/Linux focused on guaranteeing 100% free Software
gnuLinEx	A distribution promoted by the government of Extremadura, Spain.
grml	Live CD for system recovery
Kanotix	An installable live CD for desktop usage using KDE, focusing on convenient scripts and GUI for ease of use.
Knoppix	The first Live CD (later DVD) version of Debian GNU/Linux.
Kurumin	Earlier, it was a version of the Knoppix distribution, modified with Debian and designed for Brazilian users.
LiMux	An ISO 9241 industry workplace certified Linux distribution, deployed at the City of Munich. Germany.
Linspire	Commercial, Desktop–oriented distribution, previously called Lindows. Focuses on a proprietary software application manager obtained via a paid (CNR) subscription. Bought by Xandros Linux.
MEPIS	Focuses on ease of use.
NepaLinux	A Debian and Morphix based distribution focused for desktop usage in Nepali language computing.

Distribution	Description
PingOO	French distribution aimed at local communities, public organizations, schools, etc. It comes in three editions, PingOO Communication Server, PingOO Secure Server and PingOO File Server.
Progeny Componentized Linux	Distribution from Progeny Linux System which was also founded by Debian founder Ian Murdock.
Rxart	Desktop–oriented distribution focused on providing proprietary software.
Sidux	Multilingual desktop-oriented Live CD based on Debian unstable.
SkoleLinux	A distribution from Norway. It is provided as a thin client distribution for schools.
Symphony OS	Includes the Mezzo desktop environment. Previous versions were based on Knoppix.
Trisquel	Created in Galicia (Spain). It has support for old PCs, includes a 3D desktop with Compiz.
Tuquito	Created in Argentina.
Ubuntu	A distribution sponsored by Canonical Ltd as well as receiving major funding from South African Mark Shuttleworth. Aims to offer a complete and polished desktop on a single CD.
UserLinux	Commercial distribution that would have included GNOME. Short-lived.
Xandros Open Circulation Edition	Based on Xandros 3.0 Standard Edition. DVD burning is disabled and CD burning is restricted to a maximum speed of 4X.

Specialized Debian distributions :

Distribution	Description
64 Studio	Attempts to specialize in audio and video production on AMD64 workstations.
eBox	Rotuter/ Firewall and NAS/PDC
Finnix	A small system administration Live CD that is available for multiple architectures.
Gibraltar	Commercial. Router/ firewall distribution.
LEAF Project	The Linux Embedded Appliance Firewall. A tiny primarly floppy-based distribution for routers, firewalls and other appliances.
The Linux Router Project	A defunct floppy-based distribution for routers and firewalls. Supplanted by LEAF Project.
Maemo	A development platform for hand held devices such as the Nokia N800 and N810 Internet Tablets and other Linux–based devices.
OpenZaurus	Debian packages and ROM image for the Sharp Zaurus PDA. Replaced by AngstrÖm distribution.
Outernet Server	A modified version of Debian that installs preconfigured and is specifically meant for a High speed multimedia Networks.
Pure:dyne	Pure:dyne is a Debian based operating system developed to provide media artists with a complete set of toosl for relatime audio and video processing.
Salgix	Distribution developed and maintained by GMSI (Gemini Microsystems International) for its line of Visual Computing workstations.
Voyage Linux	Oriented for embedded routers on multiple platforms
Xebian	For the Xbox home gaming console.

(a) knoppix-based (knoppix, itself, is based on Debian)

Distribution	Description
Buildix	For agile developers.
Damn Small Linux	Generally considered as the starter of mini distributions. A live CD designed for Mini CD with a hard drive install option.
Feather Linux	Fits in under 128 MB. It boots from either a CD or a USB flash drive. Uses Knoppix based hardware detection and the Fluxbox window manager.
Kaella	The French translation of Knoppix.
KnoppMyth	Specialized Knoppix distribution for easy setup of the Myth TV PVR software.
Morphix	A Live CD distribution with different flavours including GNOME Used as a base for many other custom live distribution such as Clusterix, PHIAK or Gnix.
Musix	A knoppix/Debian based distribution, intended for music production. graphic. design, audio, video editing, and other tasks. It is built with only free software.

(b) Ubuntu-based

Distribution	Description
Ubuntu Server Edition	An official derivative made for use in servers. Ubuntu Server handles mails, printers, fileserver, LAMP and more.
Kubuntu	An official derivative of the Ubuntu Linux distribution using the KDE environment instead of the default GNOME environment used by default in Ubuntu, It has a predictable 6 month release cycle and is part of the Ubuntu project.
Xubuntu	An official derivative of the Ubuntu open source operating system, using the Xfce desktop environment. Xubuntu is intended for use on less-powerful computers or those who seek a highly efficient desktop environment on faster systems, and uses mostly GTK+ applications.
Ubuntu JeOS (pronounced as "juice")	Described as "an efficient variant [...] configured specifically for virtual appliances"
Ubuntu Mobile	An embedded operating system designed for use on mobile devices. The operating system will use Hildon from maemo as its graphical frontend.
Ubuntu Netbook Remix, [4]	Released in 2008, Netbook Remix is an official derivative of Ubuntu designed for netbooks using the Intel Atom processor.

Contributed distrtibutions

Distribution	Description
Gobuntu	Was an official derivative of the Ubuntu operating system, aiming to provide a distribution consisting entirely of free software, it was officially announced by Mark Shuttleworth on July 10, 2007, and dialy builds of Gobuntu 7.10 began to be publicly released. The project ended around the release of 8.04 and has since merged into Ubuntu as a "free software" option (discontinued)
Ubuntu Studio	A multimedia creation flavor of Ubuntu. Ubuntu Studio is aimed at the audio, video and graphic enthusiast as welll as professional. The project aims to provide a suite of the best open–source applications available for multimedia creation.
Mythbuntyu	provides and Ubuntu based and MythTV based distribution that is easy to configure, maintain, and use.

Unofficial distributions

Distribution	Description
Alinex	Portuguese Linux distribution, from Evora university, used as OEM from some Portuguese computer manufactures.
andLinux	Linux distribution running on microsoft windows natively
Baltix	Ubuntu based distribution for Lithuanian and Latvian people. Supported languages are Lithuanian, Latvian, Estonian, Russian, English, Norwegian and other around Baltic region. Main language is Lithuanian.
Buddhabuntu	Ubuntu based distribution for Buddhists to compliment Ubuntu Christian Edition and Muslim Editions
CrunchBang Linux	An Ubuntu based distribution featuring the lightweight Openbox window manager and GTK+ applications developed from a minimal Ubuntu install and has been designed to offer a good balance of speed and functionality.
Easy Peasy (formerly Ubuntu eee)	Ubuntu based distribution customized for the ASUS Eee PC series
Fluxbuntu	Light-weight and featuring the Fluxbox window manager. The project's primary goal is to develop an operating system that would run on a wide range of mobile devices and computers, both low-end and high-end (Discontinued)
NewSense	Designed for users who wish to use only free software. It is officially sponsored and recommended by the Free Software Foundation. The project has also produced as set of scripts that allow anyone to create a free distribution.
Gnoppix	Intended to offer the GNOME desktop environment on a Live CD. Discontinued
gOS	Uses the GNOME desktop environment with user interface enhancements to make it work more like Mac OS X, it also features Google Apps, Picasa, Google Gadgets and other web-based applications, and comes with Wine 1.0 pre-installed
Guadalinex	Ubuntu-based distribution promoted by the local government of Andalucia, Spain, for home users and schools (cf. EduLinux, SkoleLinux)
Hiweed	Chinese Linux distribution, based on Ubuntu. Its features include preconfigured chinese applications, such as Chinese (simplified) input method, Chinese-English and English-Chinese dictionaries, and Chinese (simplified) true-type fonts.
Impi Linux	South African and focuses on the enterprise and government sector.
Kanotix	Distribution based on current Debian "Stable" aka "Etch", but uses the current "Ubuntu" kernel with some patches. As a result of the cooperation between ubuntu Developers and Kanotix Developer Jorg Schirottke aka "Kano" most of the new patches are implemented in Hardy Heron's kernel, too.
KiwiLinux	IA-32 distribution aimed for Romanian users. It supports localization for Romanian, Hungarian and German, and offers some extra tools that can be used to configure DSL modems for the main Romanian ISPs. Flash and Java are installed out of the box.
Kuki Linux	Lightweight Ubuntu-based Linux distribution founded by Joao Ferro, built to be a replacement for the Linpus Linux Lite distribution on the acer aspire one.

Distribution	Description
Linux4One	Based on Ubuntu, specially designed to work on the Acer Aspire One series.
Linux Mint	Intended to produce an elegant, up to date and comfortable Linux desktop based on Ubuntu, with some added features.
LinuxMCE (Linux MediaCenter Edition)	Kubuntu based distribution that provides in depth HTPC functionality as well as home automation.
LOUD	An Ubuntu distribution used at West Virginia University. It contains several specialized educational packages as well as its own themes and login manager.
Maryan Linux	Uses the Enlightenment 17 window manager as default window manager, also has Fluxbox and Pekwm ready to use. It is aimed at users migrating from Microsoft Windows.
MoLinux	Ubuntu based initiative to introduce the Castile-La Mancha community in Spain to the information society.
Ubuntu Or Network Ubuntu	A project to take the existing Ubuntu distribution and remaster as a Live CD and Full Install with tools needed for penetration- testing servers and networks. The main idea is to keep Ubuntu's ease of use and mix it with popular penetration testing tools. Besides usage for network and server teasting, Ubuntu will be made to be a desktop distribution for advanced Linux users.
OpenGEU	Ubuntu based distribution with Enlightenment window manager, previously known as Geubuntu.
OzOS	Is built on Xubuntu and utilizes the Enlightement 17 Desktop.
Portable Ubuntu for Windows	Uses CoLinux to run Ubuntu "on top" Windows
Poseidon Linux	Distribution designed for academic and scientific use. Although based on Ubuntu, it enhances its parent by adding a large number of applications for GIS/maps, numerical modelling, 2D/3D/4D visualization, statistics, tools for creating simple and complex graphics, programing languages and more. The ususal software for dialy use, such as office suite, Internet browser, instant messaging and chat clients are also included.
PSUbuntu	Ubuntu distribution intended for the Play Station 3.
SUTLinux Desktop	Server and in RAM distribution from Thailand. Optimize for easy install and quick ready to use.
Super Ubuntu	Aiming to provide an "Out of the Box" experience, containing various enhancements over Ubuntu.
TOSS	TCE Operating System Services is a distribution dervived from Ubuntu which targets useres ranging from developers to laymen. TOSS has a variey of engineering applications required by the Engineers of all branches. TOSS has a completely different look and feel. It has been developed and released by Thiagarajar College of Engineering, Madurai. India.
Ultimate Edition	An Ubuntu based distribution that is locaded with lots of software to make it an easier "out of the box" experience. It was previously called Ubuntu Ultimate Edition.

Distribution	Description
Ubuntu extras remix	A simple remix of Ubuntu, only with updates, ubuntu-restricted-extras, and libdvdcss.
Ubuntu Mini Remix	A fully working Ubuntu live CD containing only the minimal set of software to make the system work.
TurnKey Linux	Open source project developing a family of free, Ubuntu based appliances optimized for ease of used in server-type usage scenarios.
U-lite	Has the main goal to be very light consuming hardware resources. The last version use the LXDE desktop environment. It was previously called Ubuntulite.
Vinux (formerly Vibuntu)	Aimed for the use of the people with visual impairments. It is designed to log a user in automatically with start–up of Orca screenreader.
ZevenOS	With a focus on a fast and easy to use system with a focus on a BeOS "feel"

2. Gentoo-based

Distribution	Description
Gentoox	An adaptation of Gentoo for the Xbox.
Knopperdisk	A new distribution aimed at USB sticks.
Kororaa	Aimed at easy installation of a Gentoo system by using install scripts instead of manual configuration.
Pentoo	Penetration-testing Live CD.
Sabayon Linux	Live DVD whcih includes a wide range of desktop environments and open source software application. Like Knoppix, Sabayon Linux can be installed on the hard drive.
System Rescue CD	System rescue Live CD version of Gentoo.
Tin Hat Linux	Based on hardened Gentoo
Ututo	Made in Argentina
Vida Linux	Uses Anaconda as its installer.

3. RPM- based

Red Hat Linux and SUSE Linux were the original major distributions that used the RPM file format, which is today used in several package management systems. Both of these later divided into commercial and community- supported distributions. Red Hat Linux divided into a community-supported distribution sponsored by Red Hat called Fedora, and a commercially supported distribution called Red Hat Enterprise Linux.

(a) Fedora-based

Distribution	Description
Aurora SPARC Linux	For Sun's SPARC architecture
K12LTSP	A distribution for educational purpose. Comes with LTSP support.
Linux XP	Focuses on ease of installation and use. It uses a windows like interface
Linpus Linux	Focused on the Chinese market, along with Linpus Lite focused on the netbook market.
Ojuba Linux	Focused on providing the best Arabic support, as well as some Islamic tools such as Hijra (Hijri callendar) and Minbar (prayer time indicator)
Yellow Dog Linux	For the Power PC platform.

(b) Red Hat Enterprise Linux-based

Distribution	Description
Asianux	A distribution co-developed between Red Flag Software Co. Ltd, Mircle Linux Corp. and Haansoft, INC. focused on Chinese, Japanese and Korean supports.
CentOS	Community-supported distribution that aims to be compatible with Red Hat Enterprise Linux without the inclusion of proprietary software.
Clark Connect	Small Business Server. File, Print, Messaging, UTM, VPN.
Scientific Linux	A distribution co-developed by Fermi National Accelerator Laboratory and the European Organization for Nuclear Research (CERN), which aims to be compatible with and based on Red Hat Enterprise Linux.
SME Server	Based on CentOS and targeting small and Medium Enterprises.
White Box Enterprise Linux	A distribution designed to be compatible with Red Hat Enterprise Linux.

(c) Others (RPM-based)

Distribution	Description
TinyMe	A lightweight distribution based on PCLinux OS
aLinux	A distribution for home use designed to be equivalent to Windows XP Home (formerly known as Peanut Linux).
ALT Linux	Several distributions including Master, Compact, and Junior. Provides support for Cyrillic languages [8]
Annvix	A security-focused server distribution. Originally based on Mandrake 9.2 but has diverged a lot.
Ark Linux	A distribution focused on ease of use and ease of learning.
Berry Linux	A medium–sized Fedora-based distribution that provides support in Japanese and English
Caixa Magica	A Portuguese distribution.
Caldera Linux	Caldera bought SCO then took the SCO name and no longer produces a Linux distribution. Last release: 3.1.1- Jan. 30, 2002
cAos Linux	A general purpose distribution. Designed to have low overhead, run on older hardware, and be easily customizable
EduLinux	A distribution for education purposes (cf. Guadalinex, SkoleLinux)
EnGarde Secure Linux	Server-only distribution designed to be secure.
Granular Linux	Based on PCLinuxOS and features two desktop environments-KDE & Enlightenment
Linkat	A distribution promoted by the government of Catalonia, Spain.
Mandriva Linux	Easy to use system through its unique Control Center.
MCNLive	A Mandriva-based distribution designed to run from CD or USB Flash Drive, focused on multimedia, internet, graphics.
Momonga Linux	Japanese Linux Project
PCLinuxOS	A Live CD distribution. Originally based on Mandrake 9.2. Later rebased on Mandriva 2007
PLD Linux	Aimed at advanced users and administrators. Favors requiring manual tweaking in exchange for much flexibility. Non-conservative approach to RPM usage provides a consistent environment on almost all available architectures. [9]
Red Flag Linux	A distribution developed in China and optimized for the Chinese market.
Red Hat Linux	Split into Fedora Core and Red Hat Enterprise Linux. The last official release was Red Hat Linux i in March 2003

Distribution	Description
SUSE Linux	A desktop –oriented Linux distribution supplied by Novell, Inc. SUSE is one of the most popular distributions in Europe. Like Red Hat Linux, it is a large distribution on several CDs/DVDs. Free Eval veraions are available for the SUSE Linux Enterprise versions. OpenSUSE- A branch developed by the community and sponsored by Novell. Open SUSE maintains a strict policy of ensuring all code in the standard installs will be from Free/ Libre/ Open – Source Software solutions, including Linux kernel Modules. Novell's enterprise Linux products are all based on the codebase that comes out of the openSUSE project SUSE Linux Enterprise Server- A server-oriented Linux distribution supplied by Novell, Inc. and targeted at the business market. SUSE Linux Enterprise Desktop (previously branded Novell Linux Desktop)-A desktop-oriented Linux distribution supplied by Novell, Inc, and targeted at the enterprise market. SUSE Linux Enterprise Real Time – A specialized version of the SUSE distribution from Novell designed to support low latency for time critical operations.
Trustix	A distribution focused on security.
TruboLinux	Based on Red Hat Linux
Vine Linux	A Japanese distribution based on Red Hat Linux.
YOPER	A desktop distribution from NewZealand that focuses on optimizing system performance for workstation use.

4. Slackware-based

Distribution	Description
Austrumi	An 86 MB bootable live CD
BasicLinux	A mini Linux designed to run in old PCs (386). Has a certain degree of compatibility with Slackware packages.
Frugalware	A general purpose Linux distribution designed for intermediate users.
GoblinX	A live CD that features multiple customizable desktop environments.
HostGIS	HostGIS Linux is a Slackware based distribution specifically made for handling GIS information.
MuLinux	Floppy based distribution with replaccable modules.
NimbleX	Completely customizable through the Nimblex website.
Slackintosh	An unofficial port of Slackware to the PowerPC architecture
SMS-Slack Mini Server	A full feature server distribution (inc. dovecot, postfix, mailscanner, clamav, spamassassin, openldap), manageable through webmin interface or kde environment, Also features TorrentFlux (A php bittorrent client). [10]
Slamd64	An unofvicial port of Slackware to the x86-64 architecture.
SLAX	A very popular live CD which aims to provide a complete desktop for general use. Permanent installation of SLAX is not recommended or supported; it is designed for "live" use only.
Topologi Linux	Designed to run from within Microsoft Windows Topologi Linux can be installed without any changes to the use's hard disk.
Vector Linux	A lightweight distribution designed to be easy to use even for new user, Generally considered well suited for older hardware.
Wolvix Linux	A Slackware derivative featuring the Xfce desktop environment. [citation needed]
Zenwalk Linux	Originally a minimal version of Slackware, Zenwalk has evoled into a very different operating system; however, compatibility with Slackware is still maintained.

SLAX- based

Distribution	Descripton
Back Track	A network security suite developed by Remote Exploit. org. It includes many penetration testing utilities and development tools. While Back Track is principally used as live CD. It can also be installed permanently.
DAVIX	A live CD for data analysis and visualization.
DNALinux	A small distribution designed for running bioinformatics software, including BLAST and EMBOSS.
SLAMPP	Designed to be used on a home server.

5. Others

Distribution	Description
Arch Linux	An i686 and x 86-64 optimized distribution targeted at experienced users. Arch runs on a rolling release system and uses the pacman utility for package management.
Billix	A live CD or live USB system administration toolkit and multiboot distribution with the ability to install any of the included distributions.
Coyote Linux	Router/ firewall distribution.
CRUX	CRUX is a lightweight, i686-optimized Linux distribution targeted at experienced Linux users. The primary focus of this distribution is "keep it simple", which is reflected in a simple tar. gz-based package system, BSD-style initscripts, and a relatively small collection of trinmmed packages.
DD-WRT	Embedded firewall distribution.
DeLi Linux	A desktop based mini distribution with office suite, web browser and other graphical programs to run on a 486. Built from scratch with some influences from Slackware and CRUX.
Devil-Linux	Firewall/ router/ server distribution running from CD or USB. Configuration held on USB or floppy disk.
DSLinux	Version of Linux designed for the Nintendo DS.
dyne:bolic	Live CD gearded toward multimedia (audio and video) production, but comes with other non-media specific application (eg : word processor, desktop publisher). It is completely free software as defined by the Free Software Foundation.
Familiar Linux	Distribution for iPAQ handhelds
Fli41	A single floppy ISDN, DSI and Ethernet-Router.
Foresight Linux	A distribution built around the Conary package manager
FREESCO	A free replacement for proprietary routers supporting up to 10 network cards and up to 10 modems.
GeeXboX	Live CD media center distribution, mainly to play special-encoded video files (eg : ogg. XVID) on home theater.
GoboLinux	An alternative Linux distribution which redefines the entire file system hierarchy by installing everything belonging to one application in one folder under/ Programs, and using symlinks from/ System and its subfolders to point to the proper files.
Hikarunix	A distro solely for studying and playing the game of Go.

Distribution	Description
IPCop	Router/ firewall distribution.
iPodLinux	Embedded Linux firmware for the Apple iPod based on the μ CLinux kernel.
Jlime	Distribution for the HP Jornada 6xx and 7xx and NEC MobilePro 900 (c) handhelds.
Lunar Linux	A source code-based distribution descended from Sorcerer GNU/ Linux,
Lycoris	Desktop/ LX : Fell down to one employee and then acquired by Mandriva.
MCC Interim Linux	MCC interim Linux, possibly the first Linux distribution. Created by the Manchester Computing Centre in February 1992.
MkLinux	A distribution for PowerPC systems that runs The Linux kernel as a server on top of the Mach microkernel.
MobiLinux	By Montavista for smartphones.
Monta Vista Linux	Embedded systems distro by MontaVista Software.
NASLite	A floppy-based Linux designed to turn an old computer into a simple Network Attached Storage device.
Nitix	Developed by Net Integration Technonolioges Inc. Nitix claims to be the first autonomic Linux-based server operating system.
Open Wrt	Embedded firewall distribution.
Pardus	Developed by Trukish National Research Institute of Electronics and Cryptology. It uses PISI as package manager, COMAR as configuration framework.
PS2 Linux	Sony Computer Entertainment distribution released officially for the Play Station 2 video game console.
Puppy Linux	A mini distribution which runs well under low-end PCs- even under 32 MB RAM. Includes Salckware 12 support (since version 3)
Rocks Cluster Distribution	A distribution for building a High-performance computing computer cluster.
rPath	A distribution built around the Conary package manager.
Sentry Firewall	A firewall, server or intrusion detection system distribution.
SliTaz GNU/Linux	A small desktop distro. The ISO is 25 MB; runs entirely in RAM
Smallfoot	Developed by The Santa Cruz Operation (SCO UNIX/ SCO Group), formerly Caldera.
Smooth Wall	Router/ firewall distribution.
Softlanding Linux System	One of the earliest distributions, developed form 1992-1994; Slackware was originally based on it.
Sorcerer	A source code-based distribution.
Source Mage GNU/ Linux	A source code based distribution, descended from Sorcerer.
Tinfoil Hat Linux	Bootable floppy distribution focusing on extreme security.
Thinstation	Thin client distribution supporting all major connectivity protocols.
Tomsrtbt	Root boot disk.
Wii Linux	A Linux distribution project aimed for use on the Wii Homebrew Channel
Yggdrasil Linux/ GNU/X	One of the oldest Linux distributions, not updated since 1995.

৯.১.৫ লিনাক্সের প্রয়োগ (Linux application) ঃ

যে কেউ যদি KDE GUI ভালোভাবে Navigate করতে পারে তাহলে সে অবশ্যই, এর বহুল application উপভোগ করতে পারবে। Windows operating system-এর মতই SUSE Linux সব ধরনের Programs নিয়েই ভালভাবে run করছে। নিম্নে SUSE linux-এ ব্যবহৃত কিছু Program উল্লেখ করা হল ঃ

(1) Open office : Word processing, spreadsheets, drawing
(2) Adobe Acrobat Reader
(3) Konqueror : The KDE File manager and Web Browser
(4) Kmail : The KDE Maic Application
(5) Evolution : An Email and calender program
(6) Sound Application
(7) TV, Video, Radio, and Webcam
(8) K3b : The KDE Burning Application
(9) Digital cameras
(10) Kooka : Scanning Application
(11) Graphics with the GIMP
(12) Shell system

এখানে উল্লেখ করা যেতে পারে, Linux O/S পুরনো file ব্যবহার support করে, যা অন্য Operating system দ্বারা তৈরি করা হয়েছে। Linux-এর কিছু Standard program, যেমন– Star office এবং GIMP বেশির ভাগ পুরনো File format, যেমন– word processing, pictures, video ইত্যাদি নিয়ে কাজ করতে পারে। SUSE Linux কোন সমস্যা ছাড়াই পুরনো file নিয়ে কাজ করতে পারে।

৯.১.৬ লিনাক্সের গুরুত্ব (Importance of Linux) ঃ

লিনাক্স ইউনিক্সের বৈশিষ্ট্য বহন করলেও এটি Unix-এর কোন Code ব্যবহার করেনি এবং এতে কারো স্বত্বের Code ব্যবহার করা হয়নি। Linux-এর জন্য বিভিন্ন Software এসেছে বিভিন্ন source থেকে। অনেক Software Package-ই Free Software Foundation-এর GNU project-এর অধীনে তৈরি। কিছু Software এসেছে BSD Unix-এর XFree86 project থেকে। এছাড়া বিভিন্ন প্রোগ্রামারের তৈরি Linux Software পাওয়া যাবে ফ্রি। বেশির ভাগ Linux Software GNU পাবলিক লাইসেন্স ব্যবহার করে বলে এটি পুরোপুরি ফ্রি। যেমন– Red hat ও Fedora Linux-এ লাইসেন্সের অধীনে বিতরণ করা হয়েছে। Red Hat-এর নিকট থেকে এটি ক্রয় করলে কিছু পয়সা খরচ হচ্ছে, কিন্তু এর পর ইচ্ছামত এটি copy করা যাবে, অন্যকে দেয়া যাবে, অন্যের নিকট বিক্রি করা যাবে এমনকি source code পরিবর্তন করে আরেকটি Linux version-ও বসানো যেতে পারে। তবে সেটিকে অবশ্যই লাইসেন্সের মাধ্যমে বিতরণ করতে হবে। যে এ Version কিনে নেবে, সেও আগের মত সেটিকে কপি, বিক্রয়, পরিবর্তন ইত্যাদি করতে পারবে।

Linux ব্যবহারের অন্যতম কারণ হচ্ছে- এটি stable, reliable এবং Extremely Powerful। Linux-এর মত stable এবং reliable এমন Operating system বর্তমান সময়ের জন্য অবশ্যই কাম্য। Linux ক্রয় করলে শুধু Linux operating system-ই নয়, এর সাথে পাওয়া যায় প্রচুর পরিমাণে অন্যান্য Software। এসব Software-ও Free। Windows ব্যবহার করার সময় যে সকল Application software ব্যবহার করা হয়, তা যদি কেউ লাইসেন্সসহ ক্রয় করতে চায়, তাহলে PC 'র দামের চেয়ে অন্যান্য Software-এর দাম বেশি পড়বে। কিন্তু Linux-এ কোন খরচ নেই। যেমন– Microsoft office কিনতে হবে পয়সা খরচ করে, কিন্তু Linux-এর সাথে free পাওয়া যায় Koffice ও open office। এ সকল Free office program-এও Word processing, Spreadsheet, presentation ইত্যাদি সকল কাজই ভালোভাবে করা যায়। Linux, Unix-এর মতই Powerful, তবে এটি তেমন দামি নয়। আবার এর size-ও বেশ ছোট। স্বাভাবিক Linux installation -এর জন্য 500 MB বা 1GB Memory-ই যথেষ্ট। এমনকি Linux-কে Floppy disk থেকে, চালানো যায়।

৯.২ লিনাক্স কার্নেল-এর বৈশিষ্ট্যসমূহ (Features of Linux kernel) ঃ

Operating system-এর মূলত দু'টি অংশ রয়েছে। একটি হল kernel বা Nucleus বা Resident program এবং অপরটি হল User interface or shell বা ট্রানজিয়েন্ট program। Computer-এর চালিকাশক্তি যেমন Operating system, তেমনি kernel হচ্ছে Operating system-এর মূল চালিকাশক্তি। BIOS (বায়োস), কার্নেল বা Monitor-কে POST (Power on self test) সম্পন্ন করার পর secondary memory থেকে পড়ে main memory-তে load করেও এ program-কে Boot Program বলে। O/S-এর বাকী অংশ সাধারণত Secondary memory-তে অবস্থান করে। kernel-এর প্রয়োজনে দরকারি ট্রানজিয়েন্ট program-কে main memory-তে টেনে আনে এবং কাজ শেষে পুনরায় secondary memory-তে ফিরিয়ে দেয়। processor mamagement-এ প্রত্যেক application-কে সময় ভাগ করে দেয়া হয়। এতে Processor time-slice অনুযায়ী multiuser ও multitasking পরিবেশে কাজ করে।

Linux version 0.01 (May 1991)-তে কোন Networking সুবিধা ছিল না এবং এটি শুধু 80386 Intel cpu-তে run করত এবং খুবই সীমিত Device driver support ছিল। এটি শুধু Minix File System-কে support করত। Linux 1.0 (March 1994)-এ কিছু নতুন features যোগ হল। যেমন–

* Unix Standard TCP/ IP networking protocol support করত।
* BSD- Compatible socket interface for networking programming.
* Device driver support for running IP over an Ethernet
* Enhanced file system
* অনেক SCSI Controllers support করত এবং high performance disk access করা যেত।
* অতিরিক্ত (extra) hardware support করত।

Linux 1.2 (March 1995) ছিল final PC only Linux kernel। তারপর ১৯৯৬ সালে Linux 2.0 version বাজারে আসে। তার মধ্যেও অনেক নতুন features যোগ হয়, যেমন– 64bit native alpha port এবং Multiprocessor architecture support ইত্যাদি।

System Management Programs	User processes	User Utility Programs	Compilers
System shared libraries			
Linux kernel			
Loadable kernel modules			

Components of Linux

যে কোন O/S-এর মূলভিত্তি হচ্ছে kernel. Linux-এর এ kernel-এর উপর ভিত্তি করে তৈরি হয়েছে বিভিন্ন রকমের Linux, যা Linux distribution নামে পরিচিত। Linux-এর kernel সম্পর্কে জানা প্রয়োজন, কারণ kernel-এর উপর নির্ভর করেই সুযোগ-সুবিধা নির্ধারিত হয়। যেমন– Red Hat Linux 8 ও 9-এ Linux kernel version 2.4 ব্যবহৃত হত। Fedora core 1 পর্যন্ত kernel 1.4 ব্যবহৃত হলেও Fedora core 2-এ ব্যবহৃত হচ্ছে kernel version 2.6। এর ফলেই এতে রয়েছে কিছু অতিরিক্ত সুবিধা।

Linux kernel সঠিকভাবে কাজ করলে Device-সমূহ সঠিকভাবে শনাক্ত ও Configure হবে। বিভিন্ন Application-সমূহ Storage media থেকে data সঠিকভাবে read/ write করতে পারবে।

নিম্নে Linux-এর কিছু kernel-এর নাম ও Version দেয়া হল–

List of Linux kernel names

Kernel version	Name
– 2.6.1	none
2.6.2 – 2.6.3 – 2. 6.4 –	Feisty Dunnart
2.6.5 – 2. 6.6 – 2. 6.7 – 2. 6.8 – 2.6.9	Zonked Quokka
2.6.10-rcl – 2.-6.10 – 2. 6.11 – 2. 6.12-2.6.13	Woozy Numbat
2.6.14- rcl –2.6.14–	Affluent Albatross
26. 15. rc6 – 2.6 15-2.6.16–	Sliding Snow Leopard
2.6.17 – rc5	Lordi Rules (Eurovision 2006)
2.6.17 – rc6 – 2.6.17–	Crazed Snow–Weasel
2.6 18– 2.6. 19–	Avast! A bilge rat! (TLAPD 2006)
stable 2.6.18. x since. 28.rc2-	Stable Pinguin
2.6.20- rc2 – 2 .6. 20-	Homicidal Dwarf Hamster
2.6.21 –rc4-2. 6.21 –	Nocturnal Monster puppy
2.6.22-rc3 –2.6.22-rc4	Jeff Thinks I Should Change This, But To What?
2.6. 22-rc5 – 2.6. 22 –	Holy Dancing Manatees, Batman!
2.6.23 – rc4- 2. 6.23-rc6	Pink Farting Weasel
2.6.23-rc7-2.6. -23. 2. 6.24–	Arr Matey! A Hairy Bilge Rat!(TLAPD 2007)
stable 2.624. x since.1	Err Metey! A Heury Beelge- a Ret!
2.6.25-rc2 – 2.6.25–	Funky Weasel is Jiggy Wit it
2.6.26-rc6–2.6.26–2.6.27–	Rotary Wombat
stable 2.6 27. x since. 3	Trembling tortoise
2.6.28-rc1 – 2.6.28-rc6	Killer Bat of Doom
2.6.28 – rc7 – 2.6.28 – 2.6.29– rc8	Erotic Pickled Herring
2.6.29	Temporary Tasmanian Devil

Linux Kernel হল একটি Software, যা application-সমূহকে Computer hardware -এর সাথে যোগাযোগ করতে দেয় এবং অন্যান্য application-এর সাথে কাজ করতে সহায়তা দেয়। এসব করার জন্য kernel বিভিন্ন ধরনের কাজ করে থাকে। যেমন–

Hardware driver সম্পর্কে জানা ঃ লিনাক্সে hardware driver সমূহ kernel-এ Built in হিসেবে থাকতে পারে। কিংবা kernel-এ পরবর্তীতে Loadable module ব্যবহার করে যোগ করা যেতে পারে। এসব driver module-এর সাহায্যে kernel hardware-এর সাথে যোগাযোগ ও তা নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

Application Management ঃ Kernel বিভিন্ন Application-এর জন্য Scheduling সুবিধা দিয়ে থাকে। প্রত্যেক process-কে তার priority অনুসারে kernel resource বরাদ্দ করে থাকে execution-এর জন্য।

File system সম্পর্কে জানা ঃ Kernel-এর অন্যতম কাজ হল বিভিন্ন application যাতে Storage device থেকে data read /write করতে পারে, তা নিশ্চিত করা। এ কাজ করার জন্য kernel-কে সকল File system সম্পর্কে অবগত হতে হয়। কোন file-এ কোন user-এর পারমিশন লেবেলও kernel-এর জানা থাকে।

বর্তমান Kernel যাচাই করা ঃ নিচের Command ব্যবহার করে সহজেই kernei version জানা যাবে।

Uname - a

Linux 2.6.5 – 1.356 # 1 Thu May 25, 10. 30. 43 EDT 2005 i 686, i 686, i386 GNU/ Linux

Linux customization ঃ যে কেউ Linux operating system-কে নিজের মতে করে তৈরি করতে চাইলে kernel configure ও compile করতে হবে। প্রয়োজনীয় feutures নিয়ে যে কেউ Linux customize করতে পারবে। Costomize করার পর অবশ্যই compile করতে হবে।

বিভিন্ন kernel module : Linux kernel-এর জন্য বিভিন্ন module পাওয়া যায়। প্রত্যেক module আলাদা আলাদা কাজ করে থাকে। Module গঠনের কারণে Linux kernel-এ সহজেই পরিবর্তন আনা যায়। Kernel module বিষয়ক বিভিন্ন command নিম্নে দেয়া হল ঃ

lsmod : বর্তমানে চালু কার্নেলের কোন কোন Module install করা আছে, তার তালিকা দেখার জন্য এ command ব্যবহার হয়।

Insmod ঃ চালু kernel-এ কোন Module install করার জন্য এ command ব্যবহার হয়।

Rmmod : Kernel থেকে কোন module বাদ দেয়ার জন্য ব্যবহার হয়।

Depmod : নির্ভরশীলতা File তৈরি করার ক্ষেত্রে এ Command ব্যবহার হয়।

Modprobe : নির্ধারিত নির্ভরশীলতা তালিকা অনুসারে Module set load করার জন্য এই Command ব্যবহার হয়।

শুধুমাত্র lsmod command ছাড়া অন্য সকল command-এর জন্য user-কে root হতে হবে। এসব command থাকে। sbin লোকেশনে, যা path-এ উল্লেখ করা থাকে না। তাই command line-এ এসব command-এর পুরো path লিখতে হয়।

যেমন–

/ sbin/ insmod,

/ sbin / depmod

/ s bin/ modprobe ইত্যাদি।

Kernel module-সমূহ বর্তমান kernel-এ যোগ করা হয় বলে এসব module আগে থেকেই compile করা থাকে। এসব module-এর extension হিসেবে .0 ব্যবহৃত হয়।

Kernel source যাচাই করা : Linux kernel configure ও compile করার জন্য Linux-এ সেই kernel source install থাকতে হবে। Install করার জন্য নিচের মতো command ব্যবহার করা যেতে পারে।

* rpm – Uvh kernel – source - 2.6 .* . rpm

এ Source কোডে install করা থাকলেই চলবে না আপনার লিনাক্স সিস্টেমে একটি Compiler-ও install করা থাকতে হবে। এজন্য দুটি tools দরকার হবে।

Make Utility ও C language compiler. gcc কিংবা egcs যে কোন Linux-এ এসব utility করা আছে কিনা তা যাচাই করার জন্য নিম্নলিখিত command দেয়া যেতে পারে ঃ

rpm – q make

rpm – q gcc

এ সকল Utility install করা না থাকলে install করে নিতে হবে। তা না হলে kernel-কে compile করা যাবে না।

পুরোনো Kernel backup করা ঃ Kernel backup করে নিলে প্রয়োজনে যে কোন সমস্যা হলে backup kernel ব্যবহার করা যাবে।

Kernel configure করা ঃ নতুন কোন kernel install করতে হলে বা পুরানো কার্নেলকে customize করতে চাইলে আগে সে kernel-কে configure করতে হবে। তারপর compile করতে হবে।

Linux kernel configuration-এর জন্য তিনটি ভিন্ন configuration utility ব্যবহার করা যায়।

(1) Command line Interface

(2) Character ভিত্তিক Menu interface

(3) Graphical, X – ভিত্তিক Interface

* **Command line Interface :** Command-এর মাধ্যমে kernel configure করা হয়ে থাকে।

* **Character-ভিত্তিক menu interface :** এ interface-এ text menu পাওয়া যায় এবং এ text menu ব্যবহার করে kernel configure করা হয়ে থাকে।

*** Graphical X ভিত্তিক interface :** এটি চালানোর জন্য এক্স window system প্রয়োজন হয়। Graphical configuation utility চালানোর জন্য নিচের পদ্ধতি অবলম্বন করা যেতে পারে–

১। X- window চালুকরণ।

২। Terminal amulator window খোলা।

৩। Root user হিসেবে login না করা থাকলে. SU command ব্যবহার করে Root হতে হবে।

৪। CD Command ব্যবহার করে kernel source directory -তে যেতে হবে।

৫। Make commond ব্যবহার করতে হবে। যেমন–

Make X Config

*** Kernel compile করা ঃ** Kernel compile করার পর সেটি save করলে source directory-তে config নামের একটি File পাওয়া যাবে। এ File দেখার জন্য ls-a command ব্যবহার করতে হয়। এ file টি পেলে Kernel compile করা যায়।

Kernel পরীক্ষা করা ঃ নতুন kernel default লোকেশনে স্থানান্তর করার পর machine পুনরায় চালু করে যাচাই করে দেখতে হবে customized feature-গুলো সঠিকভাবে কাজ করছে কিনা।

৯.৩ লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের সুবিধা (Advantages of Linux operating system) ঃ

নিম্নে লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের সুবিধাগুলো দেয়া হল ঃ

(1) Low cost : বেশিরভাগ Linux software GNU Public license ব্যবহার করে বলে এটি একদম ফ্রি। যেমন– Red Hat ও Fedora Linux-এই licence-এর অধীনে বিতরণ করা হয়েছে। সুতরাং, আমাদের licence-এর জন্য সময় ও অর্থ নষ্ট করার প্রয়োজন নেই। Linux ফ্রি হলেও এর Software interrupt ছাড়াই ভালভাবে কাজ করে থাকে। Linux-এর বিশাল repositoriy থেকে Software ফ্রী Download করে ব্যবহার করা আজ একটি সাধারণ ব্যাপার।

(2) Stability : Linux হল একটি most stable O/S। Performance level maintain করার জন্য একে বারবার restant/ reboot করার প্রয়োজন হয় না। বহুদিন ধরে Non-stop Linux চলতে থাকলেও তেমন কোন সমস্যা হয় না।

(3) Performance : যে কোন workstation এবং Network-এর ক্ষেত্রে Linux persistent high Performance Support করে। এটি বহু ব্যবহারকারীকে একই সময়ে service দিয়ে থাকে। পুরনো Computer-এ Linux ব্যবহারে ভালো Performance পাওয়া যায়।

(4) Network friendliness ঃ বহু Programmer একত্রে ইন্টারনেটের মাধ্যমে Linux develop করেছিল এবং তার ফলে networking-এর ক্ষেত্রে রয়েছে Linux-এর শক্তিশালী ভূমিকা। Client এবং Server system লিনাক্স ব্যবহার করে খুব সহজেই বাস্তবায়ন করা যায়। Network backups জাতীয় কাজগুলো Linux অন্যান্য Operating system-এর চেয়ে অনেক দ্রুতগতিতে সম্পন্ন করতে পারে।

(5) Flexibility : High performance server application, desktop applications এবং embedded system-এ Linux ব্যবহার করা যায়। একটি বিশেষ কাজের জন্য সকল Component-গুলো install না করে শুধুমাত্র প্রয়োজনীয় Component install করে disk space বাঁচানো যেতে পারে। Linux একটি Flexible অপারেটিং সিস্টেম।

(6) Compatibility ঃ সকল Common Unix software package লিনাক্সে run করা যায় এবং সকল common file format-কেও process করতে পারে। Linux একটি highly compatible operating system.

(7) Choice ঃ Linux-এ রয়েছে শত শত distribution. প্রত্যেক distribution-ই develop করা হয়েছে ভিন্ন ভিন্ন organization-এর মাধ্যমে এবং support দেয়া হয়ে থাকে ভিন্ন ভিন্ন organization-এর মাধ্যমে। যে কেউ পছন্দমত যে কোন distribution নিতে পারে। বিভিন্ন distribution-এ Core Function-গুলো একই থাকে। বেশির ভাগ Software-ই বেশির ভাগ distribution -এ run করে থাকে

(8) Fast and Easy installation : বেশির ভাগ Linux distribution-এ installation পদ্ধতি এবং setup পদ্ধতি বেশ সহজ এবং User পদ্ধতি বেশ সহজ এবং User friendly। জনপ্রিয় Linux distribution-গুলোর সাথে Installation Tools দেয়া থাকে। ফলে খুব সহজেই Linux এবং প্রয়োজনীয় Software install করা যায়।

(9) Full use of hard disk : Hard disk প্রায় Fulfill থাকা সত্ত্বেও Linux ভালোভাবেই চলতে থাকে। খুব অল্প space-এ Linux run করে থাকে।

(10) Multitasking : Linux design করা হয়েছিল অনেক কাজ একই সময়ে করার জন্য। বিশাল একটি Printing job background-এ চলতে থাকলেও Computer-এর অন্যান্য কাজের গতি কমবে না।

(11) Security : Linux-এর সবচেয়ে বড় সুবিধা হল এটি খুবই নিরাপদ Operating system. Unwanted visitors অথবা virus protection-এর সর্বোচ্চ ব্যবস্থা রয়েছে এ system-এ। Linux ব্যবহারকারীরা নিরাপত্তার সাথে Online repository থেকে হাজার হাজার উন্নতমানের package-সহ Software ফ্রী download করতে পারে। purphase transaction-এর ক্ষেত্রে Credit card number তথা অন্য কোন sensitive ব্যক্তিগত তথ্য প্রদানের প্রয়োজন হয় না। এক কথায় Linux হল highly secured operating system.

(12) Open source : Linux-এর Source code সকলের জন্য উন্মুক্ত (open) এমনকি বেশির ভাগ Linux application-ও open source. সুতরাং, যে কেউ Source code modify করে নিজের মত Linux version তৈরি করতে পারে।

(13) Virtual memory support : Linux hard disk-এর একটি অংশকে virtual memory হিসেবে ব্যবহার করে। Hard disk-এর এ space-কে Computer, RAM হিসেবে ব্যবহার করে। যখন একই সাথে একাধিক application চালানো হয় এবং Computer-এ install-কৃত RAM-এর তুলনায় বেশি RAM প্রয়োজন হয়, তখন এ space-কে memory হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

(14) Hardware support ঃ Linux বিশেষ করে intel-ভিত্তিক ভার্সনগুলোকে প্রায় সকল hardware সমর্থন করে। এটি পুরানো hardware-ও সমর্থন করে।

(15) X-window system : Linux ও Unix-এর মতো graphical interface X-window ব্যবহার করা যায়। ফলে অনেক Powerful application সমর্থন করে।

(16) Documentation ঃ প্রতিটি Linux distribution-এর সাথে প্রচুর পরিমাণ manual page, page ও guide থাকে। লিনাক্স বিষয়ক নানান তথ্য এসব documentation-এ থাকে। যে কোন Software install করলে / USR/ share/ doc লোকেশন documentation পাওয়া যায়।

৯.৪ জিনোম এবং কে ডেস্কটপ এনভায়রনমেন্ট-এর বৈশিষ্ট্য (Features of GNOME and KDE desktop) ঃ

নিম্নে GNOME ও KDE desktop-এর বৈশিষ্ট্য আলোচনা করা হল ঃ

৯.৪.১ জিনোস ডেস্কটপের বৈশিষ্ট্য (Features of GNOME desktop) ঃ

GNOME হল Red Hat / Fedora linux-এর Graphical User interface ব্যবহারের একটি সহজ ও সুবিধাজনক পদ্ধতি। GNOME-এর পুরোনাম GNU Network Object Model Environment. GNOME হচ্ছে GNU project-এর একটি অংশ। এর Development শুরু হয় ১৯৮৪ সাল থেকে। Fedora core -3-এর সাথে আসা GNOME desktop-এর Version হল GNOME 2.8. তবে GNOME-এর সর্বশেষ Version বাজারে চলছে GNOME 2.10.

GNOME-এর বৈশিষ্ট্যসমূহ ঃ

* GNOME হল User friendly চিত্রভিত্তিক desktop envirnonment.

* এটি Unix বা Linux-এর X-window 'র সাথে ব্যবহার করা যায়। এটি windows-এর ন্যায় চিত্রভিত্তিক সুবিধা প্রদান করে।

* GNOME desktop-এ একটি Panel-এর মধ্যে বিভিন্ন application-এর shortcut রাখা যায়। এটি windows-এর taskbar-এর ন্যায়।

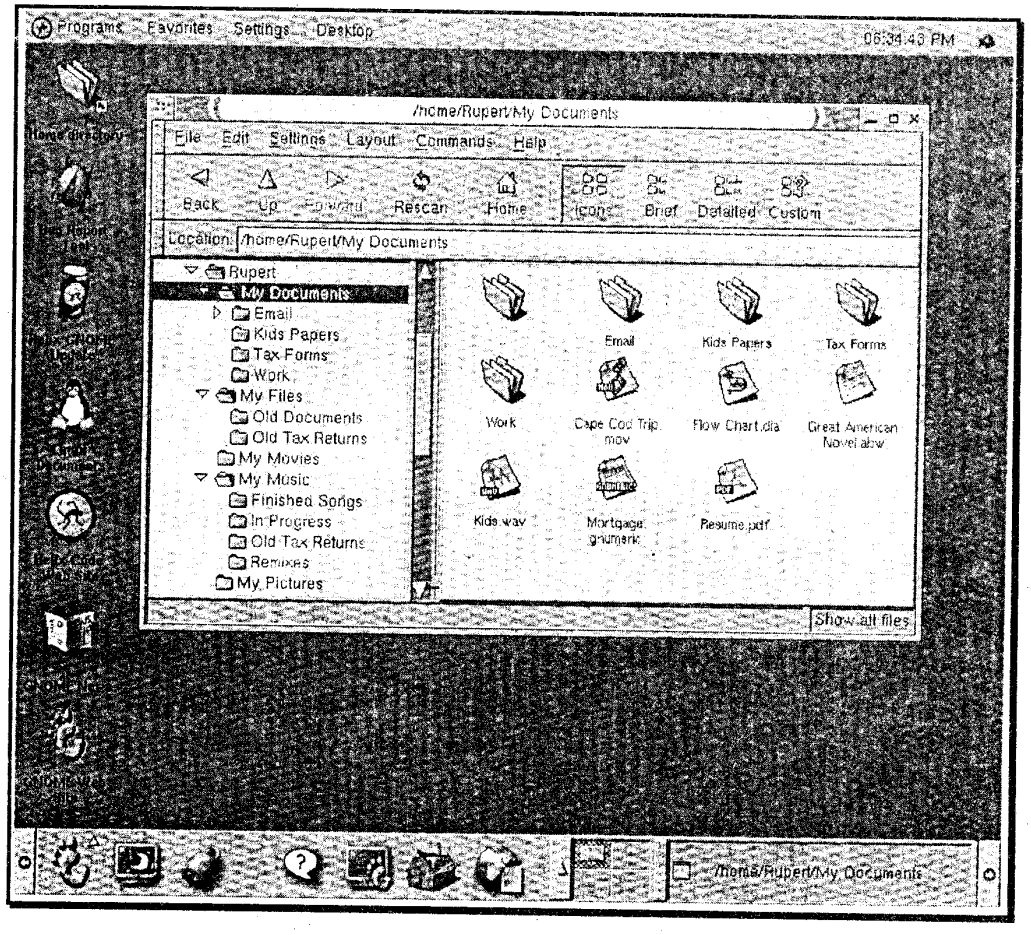
* GNOME desktop ব্যবহার খুবই সহজ ও সুবিধাজনক।

* GNOME desktop Unix, Linux pree BSI ও solaries-এ চলে।

* GNOME একটি Open Source Software. এটি যে কেউ modify করতে পারবে।

* GNOME বিতরণ করা হয় GNU General public license-এর মাধ্যমে।

* GNOME desktop হল ফ্রী Software, যা যে কেউ copy, বিতরণ ও ব্যবহার করতে পারবে কোন ফি প্রদান ছাড়াই।

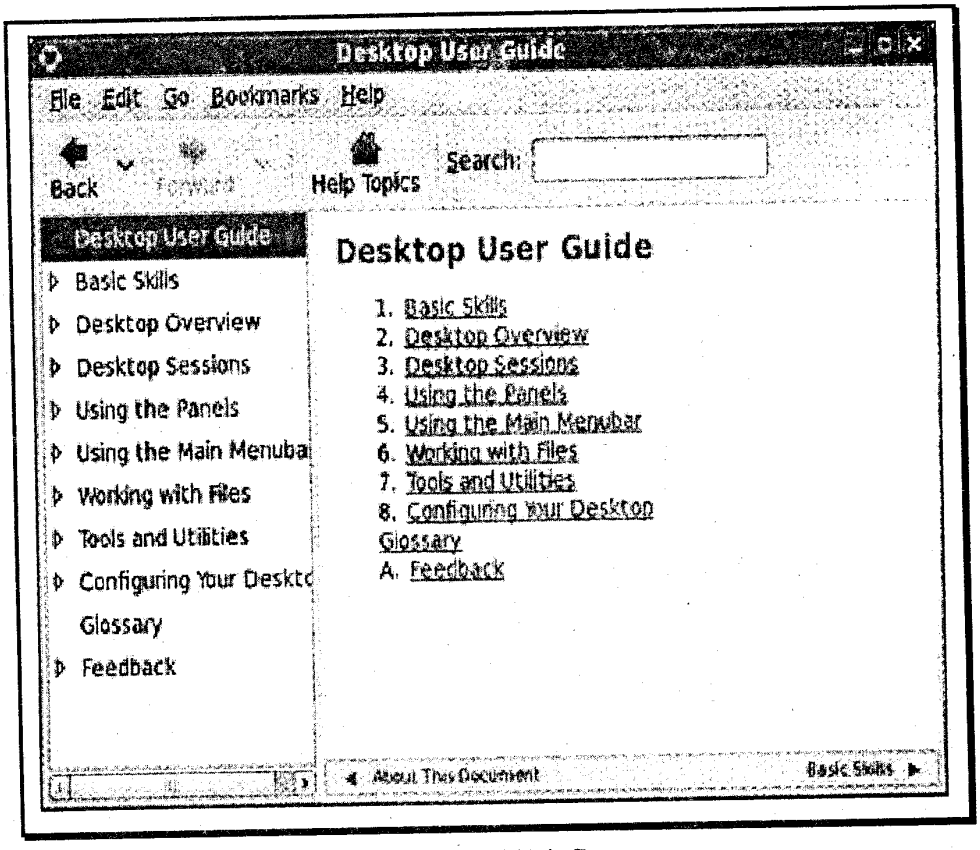


চিত্র ঃ ৯.২

* GNOME Desktop-এ mouse ব্যবহার করে বিভিন্ন Operation চালানো যায়।

* GNOME desktop-এ কোন folder তৈরি করা কিংবা delete করা বা Rename করার জন্য File manager ব্যবহার করা হয়। প্রধান Menu থেকে File manager select করে তা চালু করা যায়। Double Click করেও কোন Folder-এর Content-গুলো File manager-এ দেখা যায়।

* GNOME Desktop-এ বিভিন্ন help দেখার জন্য ব্যবহৃত হয়। GNOME Help Browser। এটি Main menu থেকে Help-এ click করে চালু করতে হয়। এ help browser-এর মাধ্যমে GNOME ছাড়াও অন্যান্য application-এর manual page দেখা যায়।



চিত্র ঃ ৯.৩ GNOME Help Browser

* GNOME Desktop-এর ড্রয়ারে বিভিন্ন Menu, Application Launcher ইত্যাদি রাখা যায়। GNOME panel-এর একটি extension হিসেবে কাজ করে GNOME ড্রয়ার। Panel-এ যা থাকতে পারে, তার সবকিছুই ড্রয়ারে থাকতে পারে।

৯.৪.২ কেডিই ডেস্কটপ-এর বৈশিষ্ট্য (Feutures of KDE desktop) ঃ

KDE-এর পুরো নাম "K Desktop Environment". GNOME-এর ন্যায় Linux-এর জন্য আর একটি বহুল ব্যবহৃত Graphical Desktop Environment হল KDE.এটির ব্যবহার GNOME-এর মতই বেশ সুবিধাজনক।

নিম্নে KDE-এর বৈশিষ্ট্য দেয়া হল ঃ

* KDE-এর ব্যবহার বেশ সহজ ও সুবিধাজনক।

* KDE-কে Customize করা যায়।

* KDE-এর মাধ্যমে চিত্রভিত্তিক বিভিন্ন application চালানো যায়।

* যে কোন File, Folder সহজেই তৈরি, মোছা, রিনেম করা ও মুভ করা যায়।

* KDE-এর Control center ব্যবহার করে সহজেই Desktop-এর বিভিন্ন Feature এবং System settings configure করা যায়।

* KDE-এর নিচের দিকে লম্বা বারকে Panel বলা হয়। Panel বিভিন্ন application-এর short cut রাখা যায়।

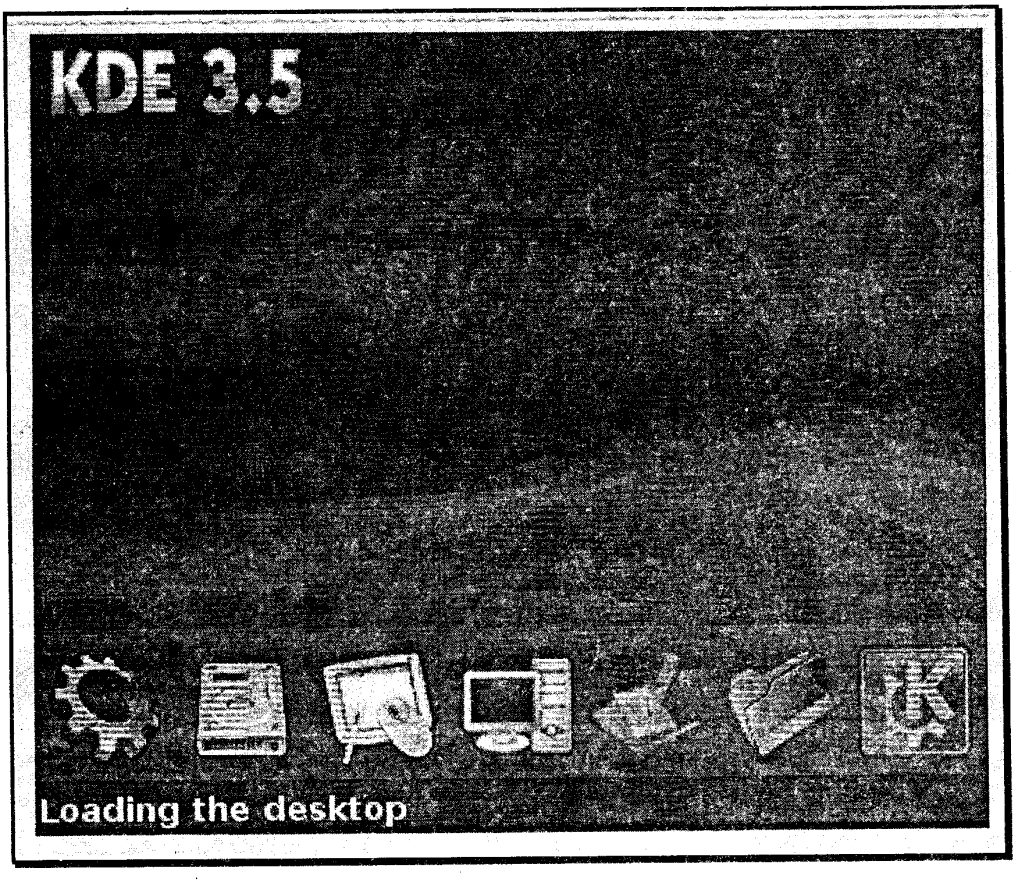
* KDE-তে Mouse ব্যবহার করা যায় সহজেই। কোন file বা folder-কে একবার click করে open করা যায়। এ environment-এ। file/ folder select করাও বেশ সহজ। Mouse pointer-কে file বা folder-এর উপর রাখলেই উক্ত File/ folder select হয়ে যায়। KDE-তে 3D mouse ও ব্যবহার করা যায়। এছাড়াও mouse imulation ব্যবহার করা যায়। অর্থাৎ mouse-এর দুই পাশের Button একসাথে চেপে ধরলে মাঝখানের Button কাজ করবে। এছাড়া মাঝখানের button চেপে এক desktop থেকে অন্য desktop-এ switch করা যায়।

* KDE-তে কোন folder বা application-এ right click করে সেটিকে Trush-এ পাঠানো যায়।

* Desktop-এর একস্থান থেকে অন্য স্থানে কোন file বা folder-কে drag করা যেতে পারে। Windows-এর ন্যায় drag করে copy বা move করা যায়।

* কোন Application-কে Desktop থেকে drag করে panel-এ drop করা যায় এই environment এ। Panel থেকে শুধু click করেই যে কোন application চালানো যায়। Windows-এর ন্যায় খুব সহজেই যে কোন short cut-কে delete করা যায় Right button click-এর পর remove click করে।

* KDE সেশন চালু করলে Desktop-এ Printer, CD-ROM, Floppy, trash ইত্যাদিসহ বেশ কয়েকটি icon দেখা যায়।



চিত্র ঃ ৯.৪ KDE

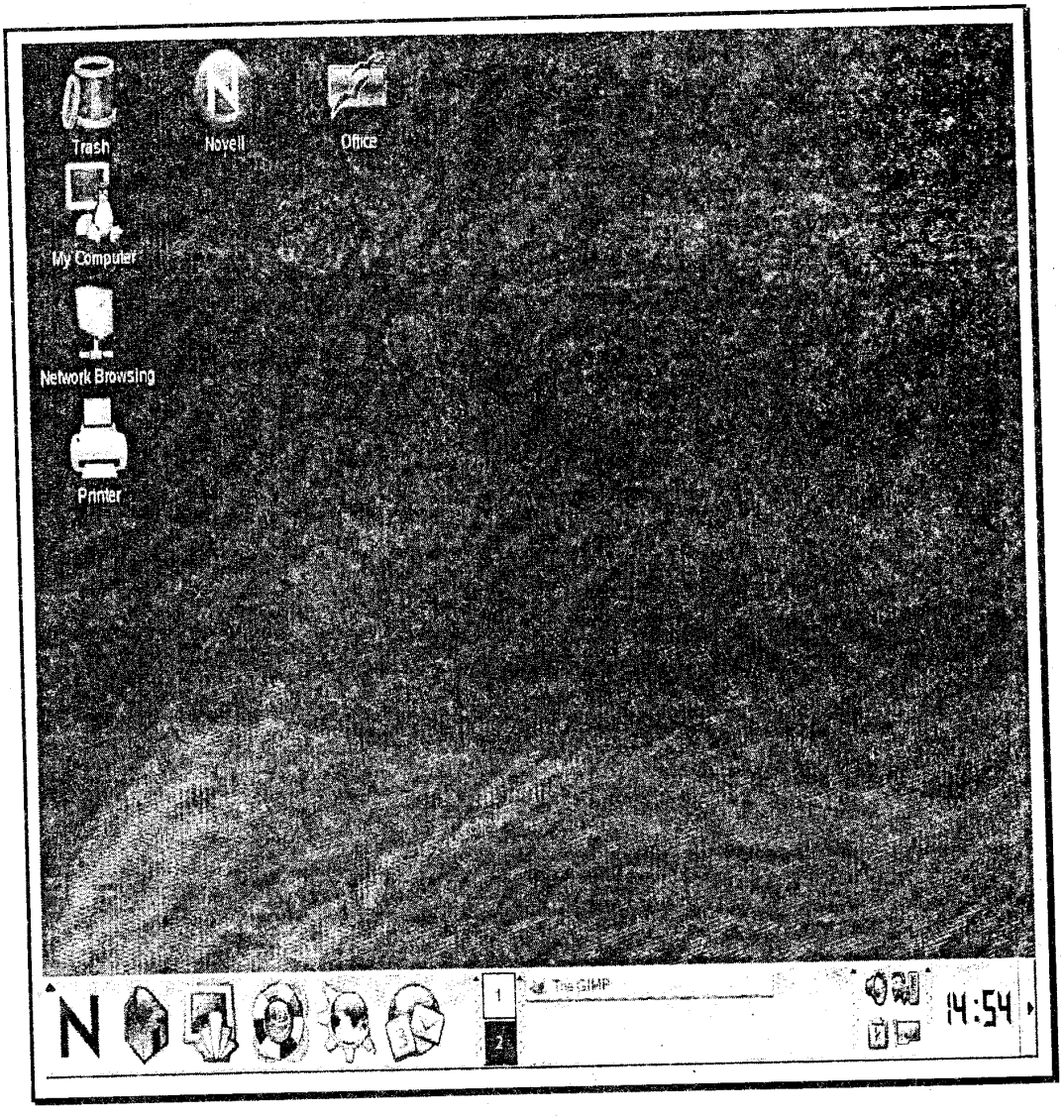
* KDE সেশনে CD ROM কিংবা Floppy নিজে নিজেই mount হয়। তবে কোন ক্ষেত্রে mount না হলে সেটিকে নিচের command-এর মাধ্যমে mount করা যেতে পারে।

$mount/ dev/ cdrom / mnt/ cdrom

এখানে Mounted device হল dev/ cd room এবং mount-এর directory হল mnt/ cd rom

* KDE-তে Command Line এবং চিত্রভিত্তিক উভয়ভাবেই Login করা যায়।

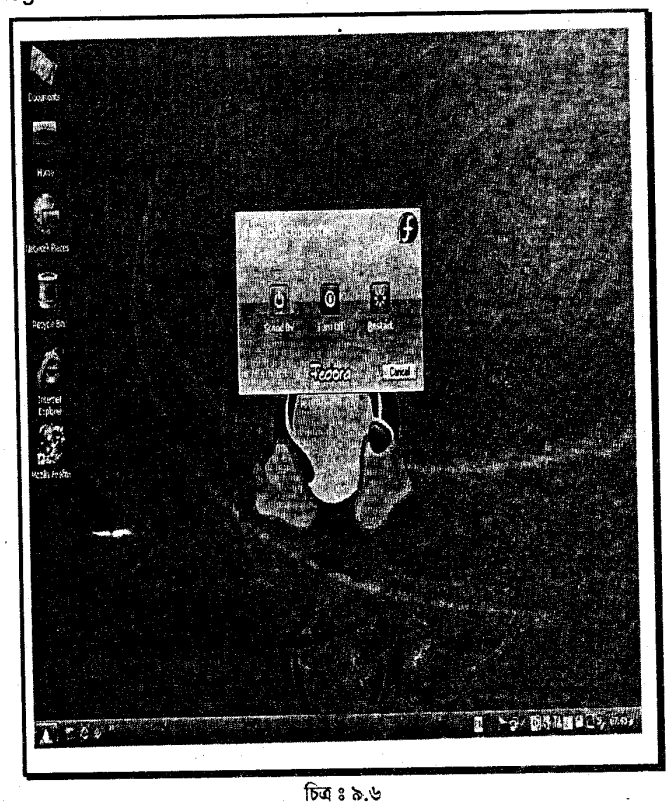
* Graphically login করার জন্য KDM (K-Display Manager) ব্যবহার করা হয়। এটি Fedora-এর Login screen-এ দেখা যাবে। সেখানে User name ও Password type করে login করলে KDE-ই চালু হবে। Fedora-এর Login screen-এ Session menu থেকে KDE Select করেও এটি চালু করা যায়।



চিত্র ঃ ৯.৫ KDE

* Command line থেকেও KDE সেশন চালু করা যায়। এজন্য home directory'র মধ্যস্থিত X-initrc file-এ exec start KDE লাইন যোগ করতে হবে। এরপর Command line-এ Startx কমান্ডের মাধ্যমে KDE চালু করা যায়।

KDE session শেষে logout করতে হয়। Main menu থেকে logout ক্লিক করে logout করা যায়।



চিত্র ঃ ৯.৬

* KDE ব্যবহারের সময় কোন help-এর প্রয়োজন হলে নিচের মত করে সাহায্য পাওয়া যাবে।

  * F_1 button চেপে help পাওয়া যায়।

  * Menu bar থেকে Help-এ Click করে help পাওয়া যায়।

* KDE-তে default হিসেবে 4টি desktop থাকে প্রয়োজন অনুসারে Desktop-এর সংখ্যা বাড়ানো বা কমানো যেতে পারে।

* KDE-এর Background ছবি বা Color পরিবর্তনযোগ্য।

* KDE-এর ভিন্ন ভিন্ন desktop-এ ভিন্ন ভিন্ন application চালানো সম্ভব। এক desktop থেকে অন্য desktop-এ যাওয়ার জন্য Ctrl + tab ব্যবহার করা যায়।

* KDE-তে main menu বুঝানো হয় K-icon দিয়ে। Main menu-তে বিভিন্ন application ছাড়াও নিচের আইটেমসমূহ থাকে–

  * Control center,

  * Home,

  * Lock screen,

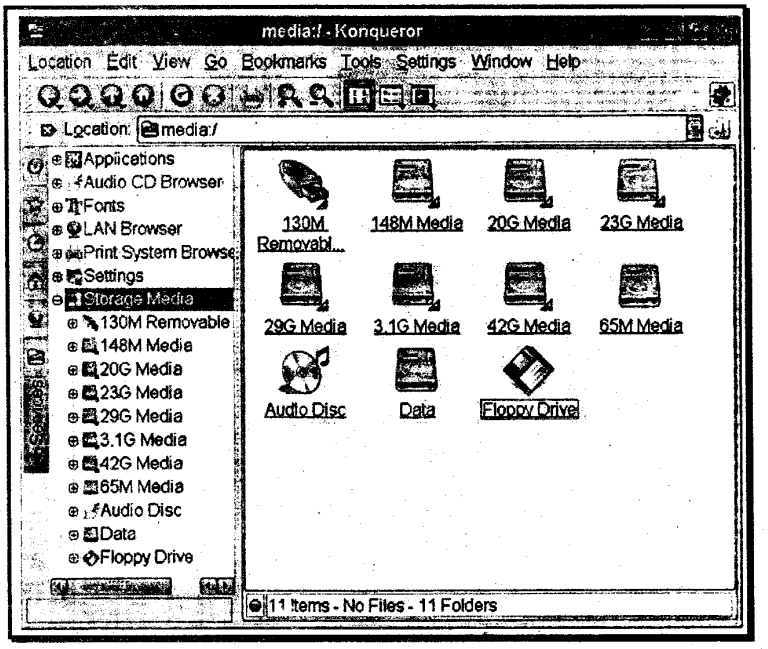
  * Logout ইত্যাদি।

* Desktop switcher utility ব্যবহার করে এক Desktop environment থেকে অন্য desktop envrionment -এ switch করা যায়।

* KDE-এর প্রধান menu থেকে বিভিন্ন application চালু করা যায়। এ menu-তে system-এ install-কৃত সকল KDE ও GNOME application-সমূহ পাওয়া যায়।

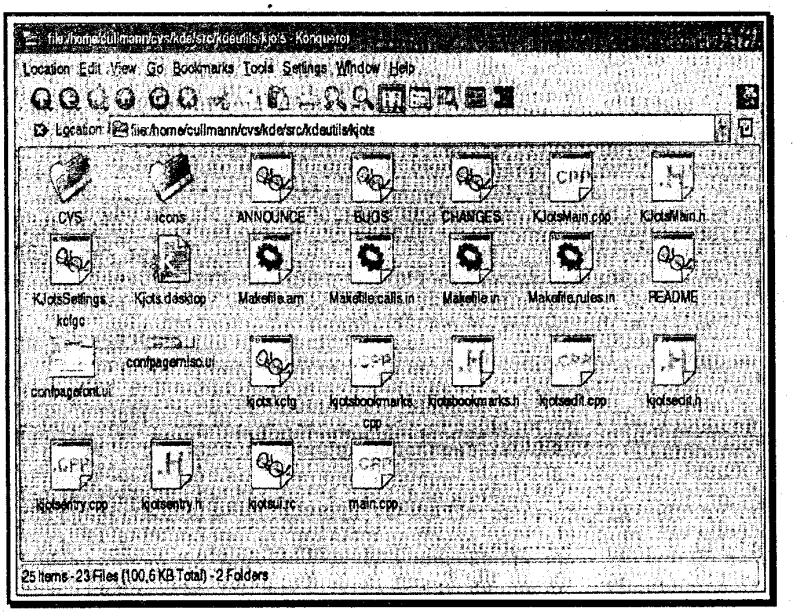
* KDE-এর default file manager হল কঙ্কারার (konqueror)। এ File Manager ব্যবহার করে local disk-এর file-এর পাশাপাশি Web ও Ftp site ব্যবহার করা যায়। এটি KDE-এর সাথে জড়িত।

কোন folder-এ click করা হলে সেটি নিজ থেকে konqueror চালু করে। KDE Menu থেকেও এটি চালু করা যায়। konqueror চালু করার সময় এর mode নির্ধারণ করে দেয়া যায়।



চিত্র ঃ ৯.৭

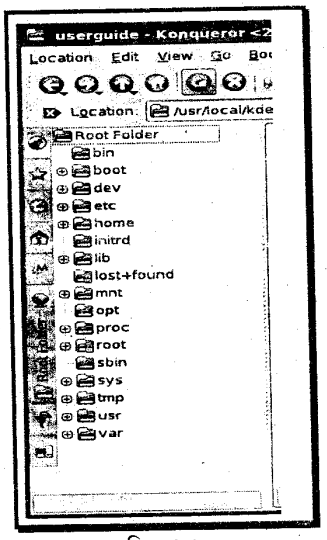
Deflault হিসেবে konqueror সিঙ্গেল ক্লিক-এ open হয়। Konqueror file manager location করে কোন Location Type করে সেখানে পৌছানো যায়।



চিত্র ঃ ৯.৮

Konqueror file manager location-এর আগে protocol অংশ রয়েছে। File manager mode-এ protocol হিসেবে File দেখা যায়। টাইটেল বারে বর্তমান যে লোকেশন আছে, তা দেখা যায়। Konqueror Side Bar-এর চিত্র দেখানো হল–

KDE ও GNOME Desktop environment উভয়ই নিজ নিজ স্থান থেকে বিশ্বব্যাপী জনপ্রিয় হয়েছে তাদের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যের কারণে। আলোচ্য পাঠ্যসূচিতে সীমাবদ্ধতার কারণে ব্যাপকভাবে এসব নিয়ে আলোচনা করা সম্ভব হয় নি। আরও অধিকতর জ্ঞান অর্জনের জন্য Internet-এর সাহায্য নেয়া যেতে পারে।



চিত্র ঃ ৯.৯

৯.৫ শেল (Shell) ঃ

Computer-এ নবীনদের জন্য Shell টার্মটি একটি দ্বিধাদ্বন্দ্বের ব্যাপার। Shell নিয়ে অনেকেই confusion-এ ভোগে। Linux ব্যবহারকারীদের জন্য shell একটি পরিচিত নাম। Shell বলতে Commend line interface -কে বুঝায়। এটি মনে রাখা প্রয়োজন যে, Shell-এর ব্যবহার MS-Dos prompt-এর ন্যায়, যেমন– C : >-এর dir বা edit Command-এর ন্যায়। Linux-এর GUI (Graphical User Interface) রয়েছে-উচ্চারণ করা হয় Gew-ey-এর ন্যায় windows-এর মত। Shell-এর ব্যবহার নতুনদের জন্য একটু কষ্টকর। কারণ shell ব্যবহার করতে চাইলে অবশ্যই command মনে রাখতে হবে এবং Command-এর সঠিকভাবে ব্যবহারও জানতে হবে। অর্থাৎ Correct syntax সহ command জানতে হবে। Linux অপারেটিং সিস্টেমটি kernel দ্বারা নিয়ন্ত্রিত, সেটি system-এর heart বলে বিবেচিত। Kernel শুধু Machine code বুঝতে পারে। এজন্যই shell অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে। Shell-এর কাজ হল User-এর command নিয়ে সে command -কে machine code-এ translate করা, যাতে kernel সে command সহজেই বুঝতে পারে।

(The shell interprets commands given by the user and translate them into machine code that the kernel can understand)

Shell সাধারণত Computer-এর ব্যবহারকারী (User) এবং O/S-এর kernel-এর মধ্যে সমন্বয় সাধন করে থাকে।

Shell-কে বিভিন্নভাবে Define করা যেতে পারে। যেমন–

* The shell is the part of operating system that interacts with the user and accepts typed commands.
* Shell is a Unix term for the interactive user interface with an operating system.
* The shell is the layer of programming that understands and executes the commands an user enters.
* Sometimes shell is called the command interpreer. (A shell usually implies and interface with a command syntax (think of the DOS operating system and its "C : > " prompts and user commands such as " dir" and " edit")
* As the outer layer of an operating system, as shell can be contrasted with the kernel, the operating system's in most layer or core of services.
* Sometimes called command shell, a shell is the command processor interface. The commend processor is the program that executes operating system commands.

সহজভাবে বললে বলা যায়, Shall হল Command processor-এর একটি part, যেটি user-এর কাছ থেকে command গ্রহণ করে এবং সে command-কে verify করে ও verify করার পর সে command-কে Command processor-এর অন্য part-এ send করে execute করার জন্য। Linux operating system-এ বিভিন্ন ধরনের shell রয়েছে। বিভিন্ন shell-এর রয়েছে ভিন্ন ভিন্ন কার্যাবলি। সুতরাং, shell নির্বাচন করা একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

৯.৬ বিভিন্ন ব্যবহারকারীর জন্য বিভিন্ন ধরনের শেল (Different shell for different users) ঃ

বিভিন্ন ধরনের user-এর পছন্দের উপর ভিত্তি করে এবং বিভিন্ন developer-এর উদ্যোগে বিভিন্ন রকম shell তৈরি হয়েছে। নিম্নে বিভিন্ন ধরনের shell-এর বর্ণনা দেয়া হল ঃ

Shell-গুলোকে broadly 4টি category-তে ভাগ করা যায়।

(1) Bourne – like shell

(2) C Shell – like

(3) Non-traditional shell

(4) Historical shell.

1. **Bourne shell compatible**

Bourne shall (sh)-Written by Steve Bourne, while at Bell Labs. First distributed with Version 7 Units, circa 1978,and enhanced over the years.

* Almquist shall (ash)- Written as a BSO licensed replacement for the Bourne Shell; often used in resource-constrained environments. The sh of FreeBSD, NetBSD (and their derivatives) are based on ash that has been enhanced to be POSIX conformant for the occasion.
* Bourne-Again shell (dash)- Written as part of the GNU project to provide a superset of Bourne Shell functionality.
* Debian Almquist shell (dash)- Dash is a modern replacement for ash in Debian.
* Korn shall (ksh)- Written by David Korn, while at Bell Labs.
* Z shell (zsh)- Considered as the most complete (read : the most features) shall : it is the closest thing that exists to a superset of sh, ash, bash, csh, ksh, and tcsh.
* Busybox-Tiny utilities for small and embedded systems, include systems, include a shell.

2. **C shall compatible**

* C shell (csh) written by Bill Joy, whlie at the University of California, Berkeley. First distributed with BSD, circa 1979.
* TENEX C shell (tcsh)

3. **Other or exotic**

* fish, friendly interactive shell, first released in 2005.
* mudsh, an `intelligent' game-like shell that operates like a MUD.
* zoidberg, a modular Perl shell written, configured, and operated entirely in Perl.
* pysh, an special profile of the ipython project, tries to integrate a heavily enhanced python shell and system shell into a seamless experience.
* rc, the default shell on Plan 9 from Bell Labs and Version 10 Unix written by Tom Duff. Ports have been made to Inferno and Unix-like operating systems.
* es shell (es) A functional programming rc-compatible shell written in the mid 1990s.
* scsh (scheme shell)

Configuration files for shells :

Shells read configuration files on multiple circumstances which differ depending on the shell. This table shows the configuration files for popular shells:

	sh	ksh	csh	tesh	bash	zsh
/etc/cshrc						
/etc/csh.cshrc				yes		
/etc/csh.login				login		
~/.tcshrc				yes		
~/.cshrc			yes	yes		
~/.login			login	login		
~/.logout			login	login		
/etc/profile	login	login			i.login	
~/.profile	login	login			login	
~/.bash_profile					login	
~/.bash_login					login	
~/.bash_logout					login	
~/.bashrc					n/login	
/etc/zshenv						yes
/etc/zprofile						login
/etc/zshrc						int.
/etc/zlogin						login
/etc/zlogout						login
~/.zshenv						yes
~/.zprofile						login
~/.zshrc						int.
~/.zlogin						login
~/.zlogout						login

Note :

* blank means a file is not read by a shell at all.
* 'yes' means a file is always read by a shell.
* 'login' means a file is read if the shell is a login shell.
* 'n/login' means a file is read if the shell is not a login shell.
* 'int,' means a file is read if the shell is interactive.
* i.login means a file is read if the shell is an interactive login shell.

4. Historic

* Thompson shell (sh)-The first Unix shell, written by Ken Thompson at Bell Labs. Distributed with Versons 1 through 6 of Unix, from 1971 to 1975. Considered very rudimentary by modern standards and not used on current systems, though available as part of some Ancient UNIX Systems.
* PWB shell or Mashey shell (sh)-A version of the Thompson shell, augmented by John Mashey and others, while at Bell Labs, Distributed with the Programmer's Workbench UNIX, circa 1976.

5. Non-Unix shells

Within the Microsoft Windows suite of operating sysems the analogous programs are command. com, or cmd. exe for Windows NT-based operating systems, and Windows Power Shell introdeced with Windows Server 2008.

অনেক ধরনের shell রয়েছে এবং প্রত্যেক shell-এরই নিজস্ব সুবিধা-অসুবিধা রয়েছে। কিন্তু প্রত্যেক shell-ই কিছু সাধারণ কাজ করে থাকে। Shell-গুলোর মধ্যে প্রধান পার্থক্য হল তাদের prompt অর্থাৎ তারা কিভাবে যে কোন command-কে Interpret করে। নিচের টেবিলের মাধ্যমে কিছু common shell-এর তুলনামূলক চিত্র তুলে ধরা হল ঃ

Shell name	Ash	Bourne	Bash (Bourne Again)	Korn	C-shell	T-shell	Zsh
Author	Kenneth Almquist		Brian Fox/Chet Ramey	Eric Gisin		William Joy	Paul Falstad
Binary	ash	sh	bash	ksh	csh	tcsh	zsh
Default Prompt		$	$	$	%	%	

The most common shell used by default on Linux systems is bash. In bash, the default prompt for a user is ***a $*** sign. Unless you are logged in as root in which case it the **#** sign. As you can see by the output below, the ***root*** (administrator) is logged in and the **#** sign is displayed.

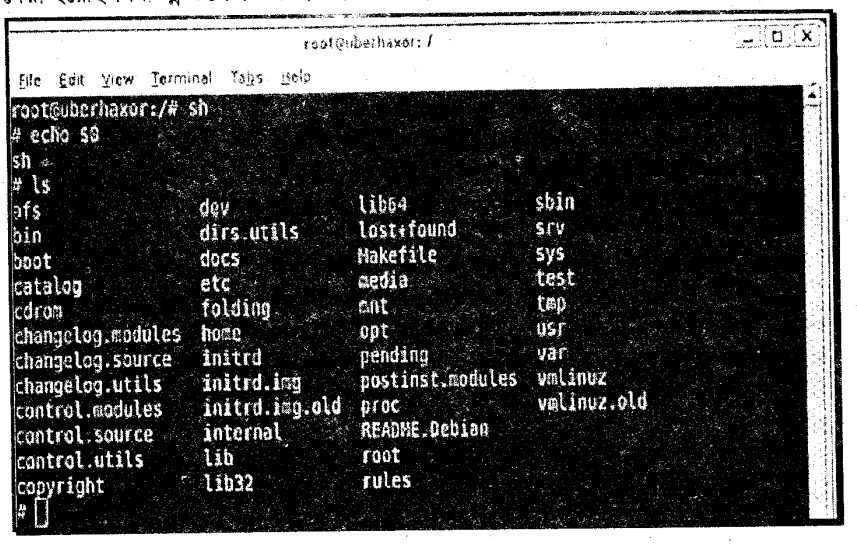
```
[root @ roswell root] #11
total 12372
-rw-r-r--      1 root      root      1600 Jul 22 18:01 anaconda-ks.cfg
-rwxr-r--      1 nobody    nobody    10044856 Jul 30 07:03 Cpanel-7.1..0-RELEASE-20-
                                     Linux- i686-glibc-2.1.tar.gz.
drwx-----      2 root      root      4096 Jul 4 2003 cpdist
-rw-r-r--      1 root      root      20135 Jul 22 18:00 install. log
-rw-r-r --     1 root      root      3934 Jul 22 18:00 install. log. syslog
-rw-r-r--      1 root      root      734 Jul 27 06:17 smb.conf
-rwxr--r--     1 nobody    nobody    2448372 Jul 26 22 :50 snort-2.gz
-rw-r-r--      1 root      root      109773 Jul 27 05:08 squid. conf
[root @ roswell root]#
```

Notice the prompt changes when weaponx(standard user) is logged in. It is now a standared $ sign.

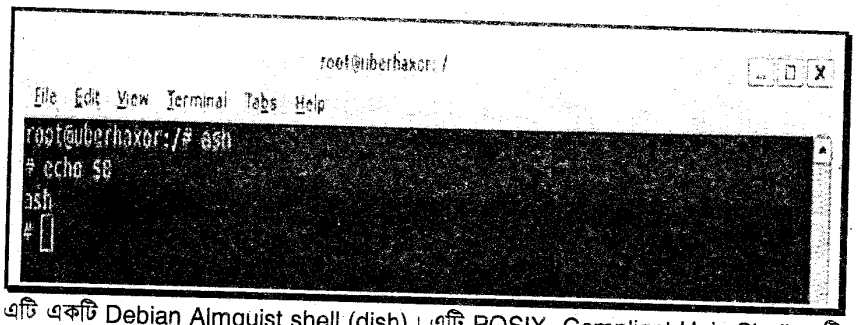
```
[weaponx @ roswell weaponx] $ 11
total 4
-rw-rw-r--      1 weaponx      weaponx      203 Jul 31 04 : 39 overflow.c
weaponx@ roswell weaponx]$
```

নিম্নে এর বিভিন্ন prompt চিত্রসহ বর্ণনা করা হল ঃ

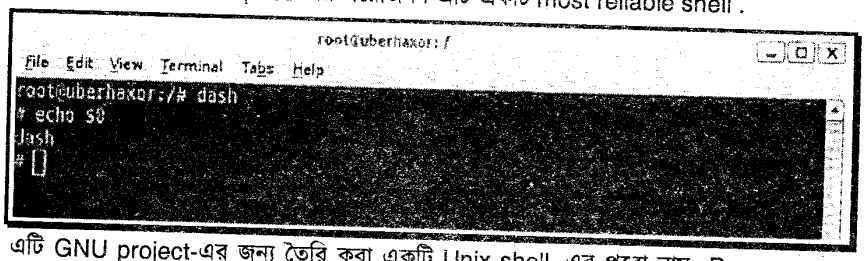
১। **Sh** ঃ এটি একটি Bourne shell. এটি unix version 7-এর default shell এবং Thompson shell-এর পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়। এটি Stephen Bourne AT & T Bill Laboratory -তে তৈরি করেন এবং 1977 সালে version 7 release দেয়া হয়েছিল বিভিন্ন কলেজ ও বিশ্ববিদ্যালয়ে।



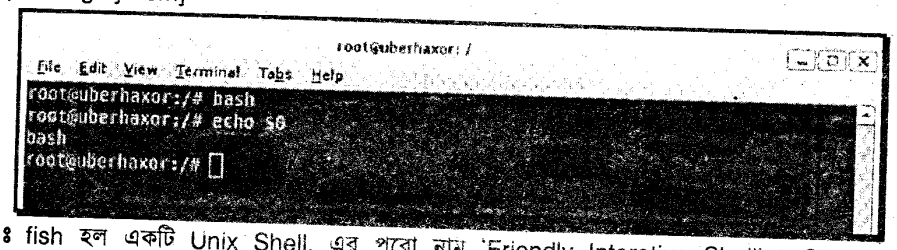
২। **ash ঃ** এটি Almquist shell বা A shell বা ash shell বলা হয়। এটি একটি Bourne shell. বিভিন্ন Variants-এ emacs এবং vi editor রয়েছে।



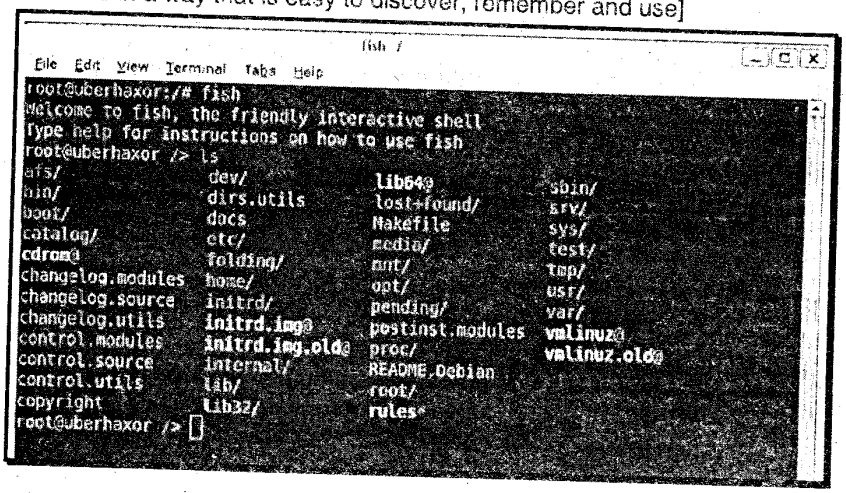
৩। **dash ঃ** এটি একটি Debian Almquist shell (dish)। এটি POSIX- Compliant Unix Shell. এটি bash-এর চেয়ে অনেক ছোট এবং এতে কম Disk space-এর প্রয়োজন। এটি একটি most reliable shell.



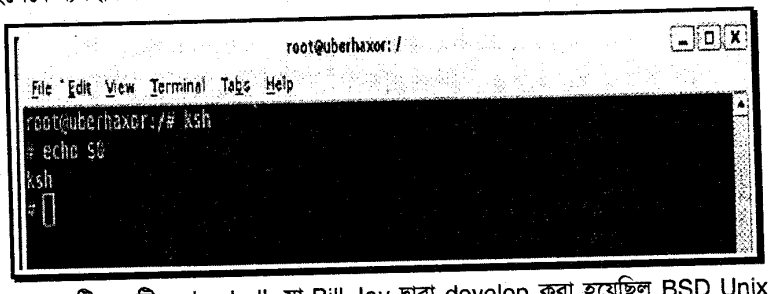
৪। **bash ঃ** এটি GNU project-এর জন্য তৈরি করা একটি Unix shell. এর পুরো নাম- Bourne –again shell. bash তৈরি হয় 1987 সালে Brian Fox দ্বারা। [In 1990 Chef Ramey became the primary maintainer. Bash is the default Shell on most Linux Systems as will as an Mac 6 Sx and it can be run on most Unix – like operating system]



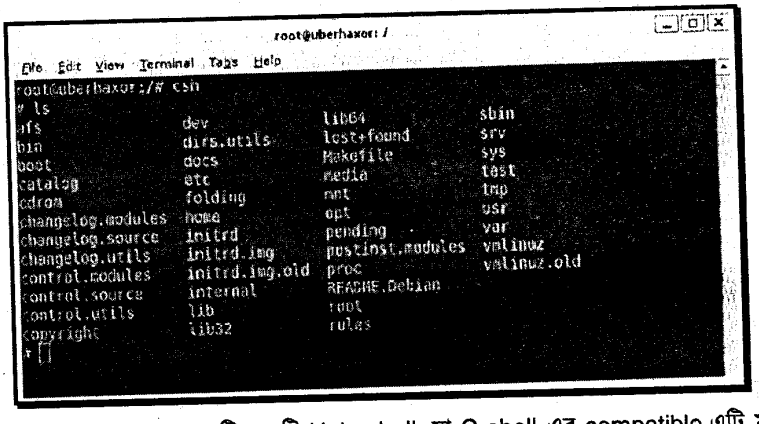
৫। **fish ঃ** fish হল একটি Unix Shell. এর পুরো নাম 'Friendly Interative Shell'.এ Shell-এর বৈশিষ্ট্য হল interactive, discoverability এবং User friendly [The design goal of fish is to give the user a rich set of powerful features in a way that is easy to discover, remember and use]



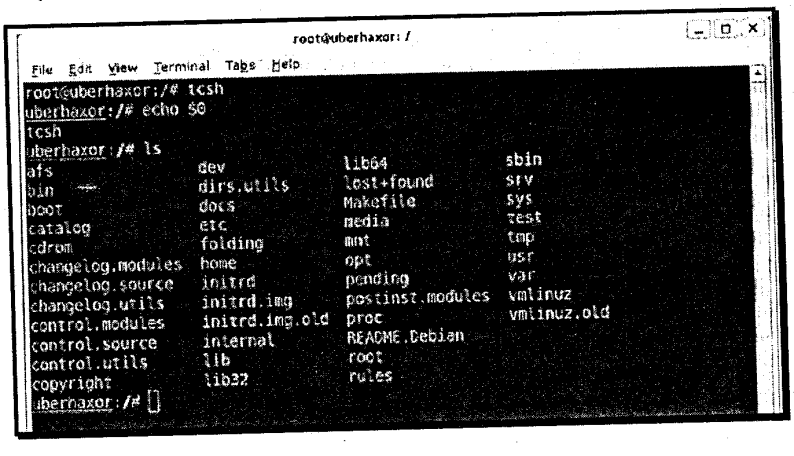
৬। **ksh :** ksh-এর পুরো নাম Korn shell. এটি একটি Unix shell, যা তৈরি হয়েছে 1980- এর প্রথম দিকে AT & T Bell Laboratory তে David Korn- এর মাধ্যমে। এটির backwards compatible Bourne Shell-এর সাথে এবং c shell-এর অনেক বৈশিষ্ট্য রয়েছে এ Shell-এ। এ Shell-এর সবচেয়ে বড় সুবিধা হচ্ছে এটিকে programming language হিসেবে ব্যবহার করা যায়। এটি এখনও Bourne shell-এর সাথে compatible ।



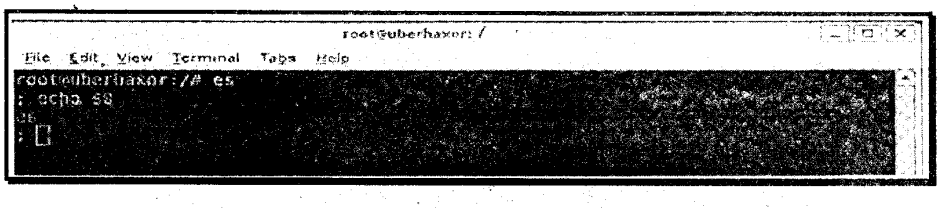
৭। **(csh c shell)** ঃ এটি একটি unix shell, যা Bill Joy দ্বারা develop করা হয়েছিল BSD Unix system-এর জন্য। এটিকে প্রধানত derive করা হয়েছিল 6th edition Unix /bin/sh থেকে। এর system হল C programming language-এর মত। c shell-এ Bourne shell-এর চেয়ে অনেক বেশি নতুন নতুন feature যোগ করা হয়েছিল, যেমন- aliases এবং command history.



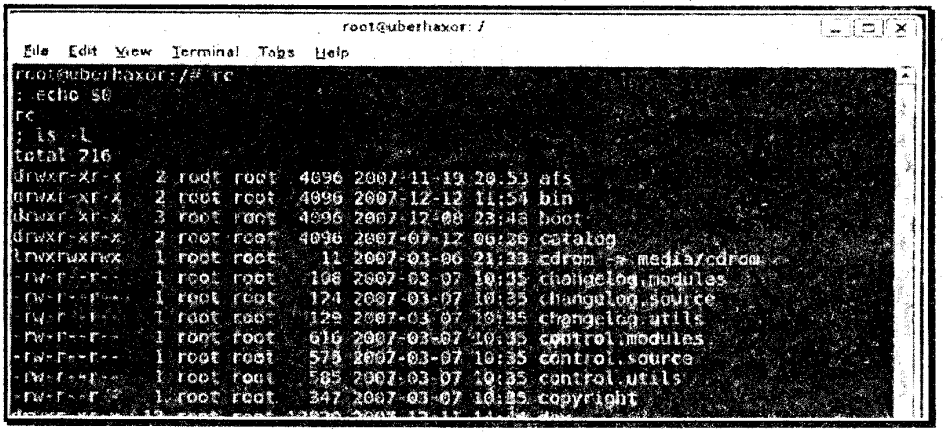
৮। **tcsh (TC shell or T-shell)** ঃ এটি একটি Unix shell, যা C shell-এর compatible.এটি মূলত একটি C shell যাতে C shell-এর চেয়ে কিছু নতুন features যোগ করা হয়েছে, যেমন- File name, completion, command-line editing ইত্যাদি। এটিকে programmable C shell -ও বলা হয়।



৯। **es :** es shell হল একটি command line interpreter, যা rc shell-এর ন্যায় scripting Language ব্যবহার করে। এটি তৈরি হয়েছিল 1980 সালের প্রথম দিকে। এ shell-এ job control নেই, যা আধুনিক অন্যান্য shell-এ রয়েছে।



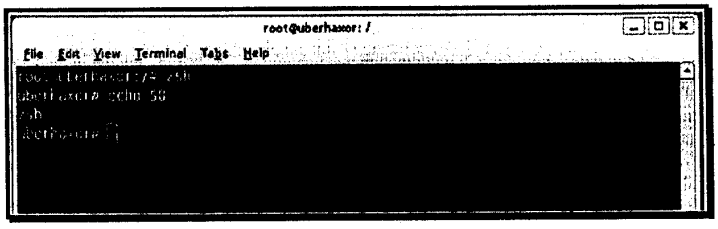
১০। **rc shell :** এটি Unix version 10, plang এবং Inferno operating system-এর জন্য একটি command line interpreter. এটি তৈরি করেন Tom Duft. এর syntax বেশ সহজ।



১১। **scsh :** scsh is a POSIX API Layerd on top of the scheme programming language in a manner to make the most of scheme's capability for scripting, it is limited to 32 bit platforms.

১২। **sash (Stand-alone- shell) :** এটি একটি Unix shell, যা মূলত develop করা হয়েছিল কিছু system failure recover করার জন্য।

১৩। **zsh (The z shell)** : এটি একটি Unix shell যা Interactive Login Shell হিসেবে ব্যবহার হয়ে থাকে এবং Shell Scripting-এর জন্য Powerful Command Interpreter হিসেবে ব্যবহৃত হয়। zsh-কে extended bourne shell বলা হয়, যাতে রয়েছে অনেক বেশি Improvements। এতে bash, ksh & tcsh-এর অনেক features রয়েছে।



৯.৭ লিনাক্স শেলের কার্যাবলি (Functions of Linux shell) ঃ

পূর্ববর্তী অনুচ্ছেদে Linux-এর বিভিন্ন shell নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে। বিভিন্ন shell-এর prompt এবং তাদের চিত্রভিত্তিক বর্ণনা সুবিধা-অসুবিধাসহ আলোচনা করা হয়েছে আগের অনুচ্ছেদে। যদিও বিভিন্ন ধরনের shell রয়েছে, তার মধ্যে Linux-এর default shell হল bourne again shell বা bash. বিভিন্ন shell-এর মধ্যে bash- ই অন্যতম। এ shell টি Thompson shell-এর পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়। এটি Stephen Bourne কর্তৃক A & T Bell Laboratory তে develop করা হয়। এটিই হল Linux-এর default shell. Bourne shell-এর সব features এ shell- এ রয়েছে এবং নতুন কিছু features যোগ করা হয়েছে এ shell-এ। তার ফলে এর নামও পরিবর্তন হয়ে Bourne again shell বা bash নাম দেয়া হয়েছে। এ shell-এ environmental variable দেখার জন্য env command ব্যবহার করা যায়।

কার্যাবলি ঃ

১। **Manual দেখা ঃ** বিভিন্ন command-এর জন্য প্রয়োজনীয় manual পাওয়া যায়। Shell prompt থেকে man command ব্যবহার করা হয়।

২। **Manual print করা ঃ** প্রয়োজনীয় manual print করা যায় shell-এ command লিখে। যেমন-man mancol- b/ 1 pr command দিয়ে কোন manual print করা যেতে পারে।

৩। **Boot disk তৈরি করা ঃ** Shell-এ command লিখে অতি সহজেই boot disk তৈরি করা যায়।

৪। **Recovery** : কখনও কখনও বিভিন্ন ধরনের failure-এর জন্য shell command ব্যবহার করা হয়।

৫। Directory দেখা যায় shell-এ command দিয়ে। প্রয়োজনে directory পরিবর্তনও করা যায়।

৬। Directory, র content দেখা যায় shell command দিয়ে।

৭। File, folder তৈরি করা, মুছে ফেলা, কপি করা ইত্যাদি কাজ করা যায় shell-এর মাধ্যমে।

৮। Netowrk configure করা যায় shell-এর মাধ্যমে।

৯। যে কোন driver install করা যায় shell-এর মাধ্যমে।

১০। Desktop environment পরিবর্তন করা যায় shell-এর মাধ্যমে।

১১। বিভিন্ন utility configure করা যায়।

অনুশীলনী-৯

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

১। **Operating system কী? (What is operating sysem?)**

উত্তর ঃ Computer user এবং Computer hardware-এর মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করার software-ই হল operating system.

২। **কিছু operating system-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ DOS, windows,/as/98/Mc/2000/XP/NT/2003,Unix, Linux, Xenix, Nobel, system-7, OS-2 ইত্যাদি।

৩। **Unix কোন সালে develop করা হয়?**

উত্তর ঃ 1969 সালে AT & T Bell Laboratory তে Unix তৈরি করা হয়।

৪। **Linux কোন ধরনের operating system?** [বাকাশিবো-২০১২, ১৩]

উত্তর ঃ Multiuser ও Multitasking.

৫। **Unix কত সালে কার মাধ্যমে develop করা হয়েছিল?**

উত্তর ঃ 1991সালে ফিনল্যান্ডের Helsinki বিশ্ববিদ্যালয়ের Computer Science বিভাগের ছাত্র Linus Torvalds প্রথম Linux develop করেন।

৬। **লিনাক্সের kernel-এর website address কী?**

উত্তর ঃ www. kernel. org.

৭। **Linus Torvalds-এর পুরো নাম কী?**

উত্তর ঃ Linus Benedict Torvalds.

৮। **Linux kernel কী?**

উত্তর ঃ Operating system-এর nucleus বা resident program হল kernel। এটিকে heart of O/S বলা হয়। Kernel হচ্ছে operating system-এর চালিকাশক্তি। লিনাক্স কার্নেল হল একটি software, যা application-সমূহকে Computer hardware-এর সাথে যোগাযোগ করতে দেয় এবং অন্যান্য application-এর সাথে কাজ করতে সহায়তা করে। Operating system-এর মূলভিত্তি হচ্ছে kernel. Kernel-এর উপর ভিত্তি করে তৈরি হয়েছে Linux-এর বিভিন্ন distribution.

৯। **Linux-এর কিছু distribution-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ Red Hat, Slackward Linux, Linux mandrake, SUSE Linux, Debian Linux, Turbo Linux, Corel Linux, Kaella Linux, Musix, Kubuntu, Ubuntu, Molinux, Ututo, Asianux, Basic Linux, Will Linux ইত্যাদি।

১০। **Kernel source install করার command লিখ।**

উত্তর ঃ # rpm-Uvh kermel-source-2.6.*. rpm

১১। **একটি open source operating system-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ Linux operating system.

১২। **POST-এর পুরো নাম কী?**

উত্তর ঃ Power On Self Test.

১৩। **Ismod Command-এর কাজ কী?**

উত্তর ঃ বর্তমান চালু kernal-এর কোন কোন module install করা আছে, তার তালিকা দেখার জন্য এ command ব্যবহার করা যায়।

১৪। **Rmmod কেন ব্যবহৃত হয়?**

উত্তর ঃ Kernel থেকে কোন module বাদ দেয়ার জন্য এ command ব্যবহার করা হয়।

১৫। **Kernel বিষয়ক কিছু command-এর নাম লিখ।**

উত্তর ঃ is mod, ins mod, rmmod, dep mod, mod probe ইত্যাদি।

১৬। **Kernel source যাচাই করার command লিখ।**

উত্তর ঃ # rpm-Uvh kernel-source-2.6. rpm

১৭। **Utility যাচাই করার command কী?**

উত্তর ঃ # rpm-q make

rpm- qgcc

১৮। **লিনাক্স kernel configuration-এর Utility- গুলো কী কী?**

উত্তর ঃ লিনাক্স kernal configuration-এর জন্য তিনটি ভিন্ন configuration utility ব্যবহার করা যায়। এগুলো হল-

(i) Command line interface

(ii) Character base monu interface

(iii) Graphical X-base interface.

১৯। **X- window system কী?**

উত্তর ঃ Unix operating system-এর graphical user interface হল X-window system.

২০। **Fedora project-এর web address লিখ।**

উত্তর ঃ http: fedora // redhat. com

২১। **RHCE দ্বারা কী বুঝায়?**

উত্তর ঃ RHCE-এর পুরো নাম হল-Red Hat Certified Engineer.

২২। **Linux-এর মধ্য থেকে boot disk তৈরির command কী?**

উত্তর ঃ d d- Command-এর মাধ্যমে boot disk তৈরি করা যায়।

২৩। **লিনাক্সের কিছু সুবিধা লিখ।**

উত্তর (i) Low cost

(ii) Stability

(iii) High Performance

(iv) Network friendliness

(v) Flexibility

(vi) Compatibility

(vii) Different Choice/Many distributions

(viii) Rasy and easy installation

(ix) Full use of hard disk

(x) Multitasking

(xi) Multiuser

(xii) High securing

(xiii) Open source system

(xiv) Virtual memory support

(xv) Different hardware support

(xvi) X-window system

(xvii) Proper manual and documentation system.

২৪। **Fedora project development-এর দায়িত্ব কার উপর?**

উত্তর Linux Community র উপর।

২৫। **Linux-এর বাণিজ্যিক Product কোনটি?**

উত্তর Red Hat Enterprise Linux.

২৬। **Linux workstation installation-এর জন্য hardware-এর প্রয়োজনীয়তা লিখ।**

উত্তর Pentium CPU 133 MHz

32 MB RAM

3GB Hard disk ইত্যাদি।

২৭। **boot. ISO কী?**

উত্তর এটি একটি CD-ROM boot image. এ image ব্যবহার করে CD থেকে Linux instatllation শুরু করা যায়।

২৮। **কিছু boot image-এর নাম লিখ।**

উত্তর কিছু boot. iso, bootdisk. image, drvnet. img, image/p × e boat, Pcm ciadd.img drvblock. image ইত্যাদি।

২৯। Linux installation-এর class গুলো লিখ।

উত্তর (1) Personal desktop
(2) Workstation
(3) Server class
(4) Custom class

৩০। Linux-এর desktop Environment- গুলোর নাম লিখ।

উত্তর (i) GNOME (GNU Network Object Model Environment)
(ii) KDE (K-Desktop)

৩১। GNOME কী?

উত্তর GNOME হল Red Hat/ Fedora Linux-এর সাথে GUI (Graphical User Interface) ব্যবহারের একটি সহজ ও সুবিধাজনক পদ্ধতি।

৩২। KDE কী?

উত্তর KDE (K-Desktop) হল linux-এর এক ধরনের desktop environment.

৩৩। Konqueror File manager কী?

উত্তর Konqueror হল desktop environment-এর default file manager. এটির মাধ্যমে FTP site navigate করা যায়। এটি KDE-এর সাথে থাকে।

৩৪। Shell কী? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর Shell হল command processor-এর একটি অংশে যা User command নিয়ে, command কে verify করে এবং machine code-এ translate করে।

৩৫। Linux-এর default shell কী?

উত্তর bash (bourne again shell).

৩৬। কিছু Linux shell-এর নাম লিখ।

উত্তর (i) sh (Bourne Shell)
(ii) ash (Almquist shell or A shell)
(iii) dash (Debian Almquist shell)
(iv) bash (Bourne- again shell)
(v) fish (Friendly interactive shell)
(vi) ksh (Korn shell)
(vii) csh (c shell)
(viii) tesh (TC-shell)
(ix) es (Command line shell)
(x) rc shell
(xi) scsh
(xii) sash (stand-alone shell)
(xiii) zsh (z shell)

৩৭। **First Unix shell কোনটি?**

উত্তর Thompson shell (Sh)

৩৮। **First Unix shell কে তৈরি করে?**

উত্তর Ken Thompson প্রথম Unix shell তৈরি করে Bell Laboratory-তে।

৩৯। **Non-Unix shell-এর নাম লিখ।**

উত্তর Command. com for windows NT/XP cmd. exe for windows NT/XP powershell for windows server 2008.

৪০। **Linux-এর প্রধান সুবিধা কী?** **[বাকাশিবো-২০১০]**

উত্তর Linux হল free, stable, powerful & high speedy ধরনের operating system.

✪ সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নাবলি :

১। **Linux এর পটভূমি লিখ।** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **Linux এর গুরুত্ব বর্ণনা কর।** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **সংক্ষেপে Linux O/S এর History লিখ।**

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **লিনাক্সের বৈশিষ্ট্য লিখ।** [বাকাশিবো-২০১১, ১২]

উত্তর সংকেত ৯.১.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **Linux কোথায় এবং কীভাবে ব্যবহৃত হয়?**

উত্তর সংকেত ৯.১.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **Linux Distribution সম্পর্কে যা জান লিখ।**

উত্তর সংকেত ৯.১.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৭। **Linux এর প্রয়োগ আলোচনা কর।**

উত্তর সংকেত ৯.১.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৮। **Linux Kernel এর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ।**

উত্তর সংকেত ৯.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৯। **Linux Operating System এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখ।** [বাকাশিবো-২০১০, ১২]

উত্তর সংকেত ৯.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১০। **Fedora Linux এর বৈশিষ্ট্য লিখ।** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১১। **Red Hat Linux এর বৈশিষ্ট্য লিখ।** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১২। **Red Hat Enterprise এর বৈশিষ্ট্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৩। **Linux directory free অঙ্কন কর।**

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৪। **GNOME এর Features গুলো লিখ।**

উত্তর সংকেত ৯.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৫। **KDE এর বৈশিষ্ট্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ৯.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৬। **KDE ও GNOME তুলনামূলক আলোচনা কর।**

উত্তর সংকেত ৯.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৭। **Shell কী? বিভিন্ন প্রকার Linux Shell এর বর্ণনা দাও।**

উত্তর সংকেত ৯.৫.৯.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৮। **sh, ash, bash, shell এর মধ্যকার পার্থক্য লিখ।**

উত্তর সংকেত ৯.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৯। **Linux Shell এর কার্যাবলি লিখ।** [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ৯.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২০। **Fedora Linux এর সময় প্রয়োজনীয় তথ্যাদিগুলো উল্লেখ কর।** [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ৯.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২১। **Linux Shell এর কার্যাবলি লিখ।** [বাকাশিবো-২০১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ৯.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২২। **Kernel Module সংক্রান্ত কমান্ডগুলো ব্যাখ্যা কর।** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ৯.১.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৩। **Kernel সংক্রান্ত কমান্ডগুলো লেখ।** [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ৯.১.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

পলিটেকনিকের সকল বই ডাওনলোড করতে
ভিজিটঃ
www.BDeBooks.Com/polytechnic

অধ্যায়-১০

ব্যবহারিক
(Practical)

প্রয়োজনীয় হার্ডওয়্যার ঃ

লিনাক্স ইনস্টল করার জন্য খুব উঁচু মানের হার্ডওয়্যার প্রয়োজন হয় না। বিভিন্ন ধরনের প্রসেসরে এটি চলতে পারে। তবে ইন্টেল কম্প্যাটিবল প্রসেসরেই এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। কারণ, এতে সবচেয়ে কম খরচে বেশি পারফরম্যান্স পাওয়া যায়।

Red Hat Linux 7.2 এর জন্য নিচের মতো হার্ডওয়্যার হলেই চলে ঃ

* CPU : Pentium 4 or Higher
* Memory/RAM : 1GB
* Hard Disk : 4GB minimum.

রেডহ্যাট লিনাক্স ইনস্টলেশন প্রক্রিয়া ঃ

এখন আমরা জানব কীভাবে সিডি থেকে রেডহ্যাট লিনাক্স ইনস্টল করা হয়। আমরা এখন গ্রাফিক্যাল ইনস্টলেশন পদ্ধতি দেখব। এই গ্রাফিক্যাল ইনস্টলেশনে আপন মাউস ব্যবহার করতে পারবেন। এই ইনস্টলেশন পদ্ধতির নিচের বিষয়গুলো আমরা পর্যায়ক্রমে দেখব ঃ

* ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম ইন্টারফেস
* ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম চালু করা
* ইনস্টলেশন মেথড সিলেক্ট করা
* ইনস্টলেশনের বিভিন্ন ধাপে কনফিগারেশন নির্ধারণ করা
* ইনস্টলেশন সমাপ্তকরণ।

ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম ইন্টারফেস ঃ

কোন গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস ব্যবহার করে থাকলে আপনি লিনাক্স ইনস্টলেশন ইন্টারফেসও ব্যবহার করতে পারবেন। এতে মাউস ব্যবহার করে Next, Previous ইত্যাদি বাটনে ক্লিক করে নেভিগেট করতে পারেন। এছাড়া কীবোর্ড থেকে ট্যাব ও এন্টার কী চেপেও নেভিগেট করা যাবে।

রেডহ্যাট ইনস্টলেশন প্রোগ্রামে কেবল যে গ্রাফিক্যাল ডায়ালগ বক্স দেখা যায় তা নয়। এর মাধ্যমে বিভিন্ন ডায়াগনোস্টিক মেসেজ দেখা যেতে পারে এবং শেল প্রম্পটে বিভিন্ন কমান্ড টাইপ করা যেতে পারে। এটি করা হয়ে থাকে ভার্চুয়াল কনসোলের মাধ্যমে। এসব ভার্চুয়াল কনসেলে প্রবেশ করতে পারেন কীবোর্ড থেকে কিছু কী চেপে। বিভিন্ন কনসোল ও সেগুলোতে প্রবেশের পদ্ধতি নিচে দেখানো হল ঃ

1. [Ctrl] – [Alt] – [F1] ইনস্টলেশন ডায়ালগ বক্স
2. [Ctrl] – [Alt] – [F2] শেল প্রম্পট
3. [Ctrl] – [Alt] – [F3] ইনস্টলেশন লগ
4. [Ctrl] – [Alt] – [F4] সিস্টেম সংক্রান্ত মেসেজ
5. [Ctrl] – [Alt] – [F5] অন্যান্য মেসেজ
6. [Ctrl] – [Alt] – [F7] এক্স গ্রাফিক্যাল ডিসপ্লে

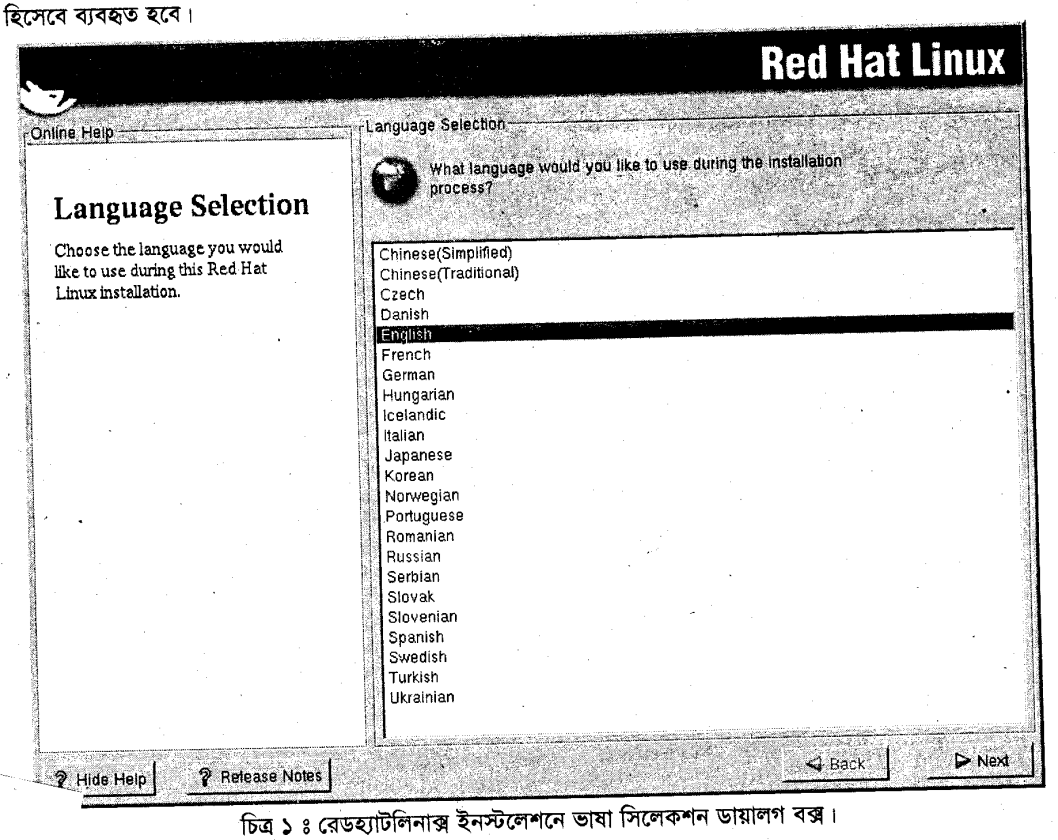
ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম চালু করা ঃ রেডহ্যাট লিনাক্স ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম চালু করার জন্য আপনাকে অবশ্যই সেই ইনস্টলেশন প্রোগ্রাম থেকে বুট করতে হবে। এজন্য আপনি সরাসরি রেডহ্যাট লিনাক্স সিডিরম থেকে বুট করতে পারেন কিংবা লোকাল বুট ডিস্ক ব্যবহার করে বুট করতে পারেন। সিডিরম থেকে বুট করতে চাইলে আপনার কম্পিউটারের বায়োসে প্রথম বুট ডিভাইস হিসেবে অবশ্যই CDROM সিলেকট করা থাকতে হবে। আর লোকাল বুট ডিস্ক থেকে বুট করতে চাইলে প্রথম বুট ডিভাইস হিসেবে ফ্লপি ড্রাইভ সিলেক্ট করতে হবে।

ইনস্টলেশন মেথড সিলেক্ট করা ঃ বুট প্রম্পটে এন্টার কী চাপলে এরপর আপনার নিকট জানতে চাওয়া হবে কোন ইনস্টলেশন মেথড আপনি ব্যবহার করতে চান। বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই সিডিরম থেকে ইনস্টল করা হয়। তাই এখানে আমরা ইনস্টলেশন মেথড হিসেবে CDROM ব্যবহার করেছি। তবে ইনস্টলেশন মেথড হিসেবে নিচের যে কোনটি ব্যবহার করা যায় ঃ

* CDROM
* HARD DRIVE
* NFS Image
* FTP
* HTTP

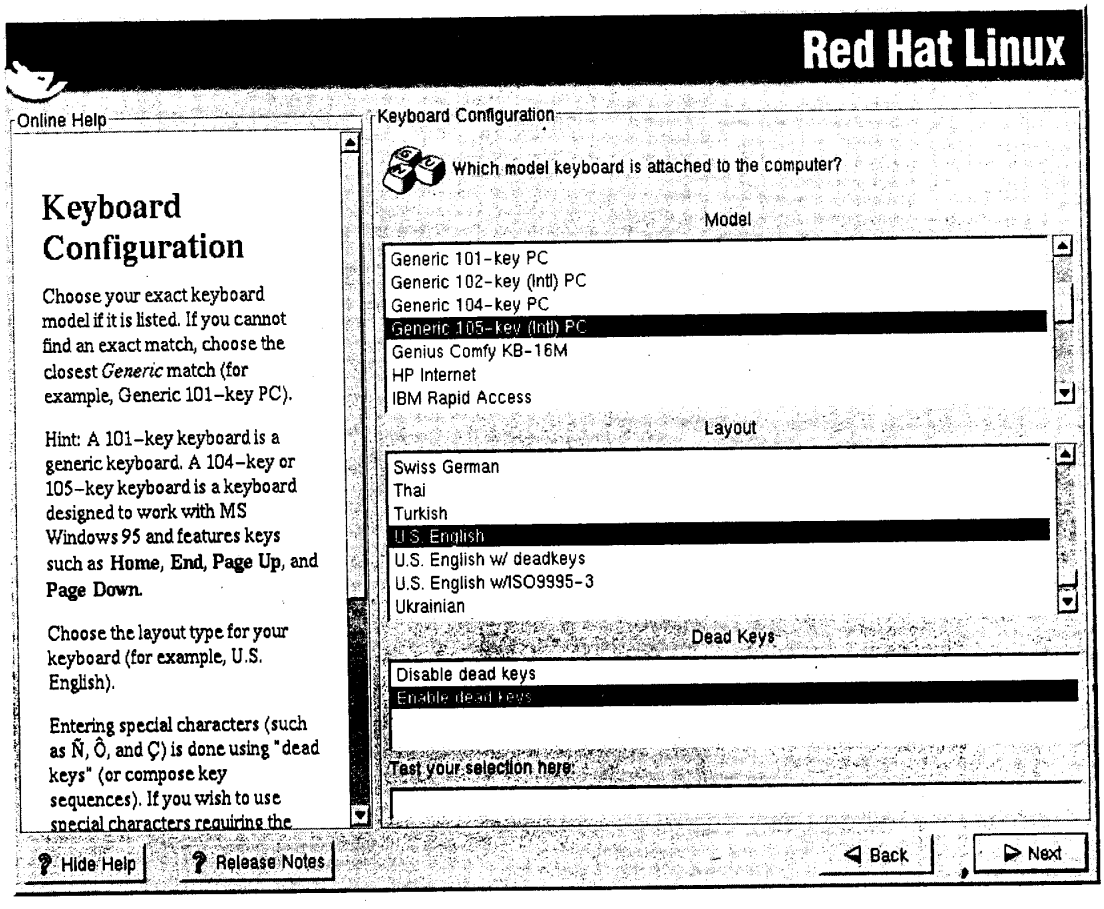
ইনস্টলেশনের বিভিন্ন ধাপ ঃ ইনস্টলেশন মিডিয়া সিলেকট করা হলে এটি পরবর্তী ধাপে যাবে। এখানে বিভিন্ন কনফিগারেশন সম্পর্কে জানতে চাওয়া হবে। এসব ধাপে ইউজারকে বিভিন্ন তথ্য জানাতে হবে। এজন্য ইউজার কীবোর্ড ও মার্ডস ব্যবহার করতে হবে। নিচে বিভিন্ন ধাপ সম্পর্কে আলোচনা করা হল।

ভাষা সিলেকশন ঃ এই ধাপে আপনাকে নির্ধারণ করে দিতে হবে কোন ভাষার জন্য আপনি লিনাক্স ইনস্টল করছেন। এটি করতে পারেন মাউস পয়েন্টার দিয়ে নির্দিষ্ট ভাষা সিলেকট করে। এখানে যে ভাষা সিলেকট করবেন তা আপনার সিস্টেমের ডিফল্ট ভাষা হিসেবে ব্যবহৃত হবে।



চিত্র ১ ঃ রেডহ্যাটলিনাক্স ইনস্টলেশনে ভাষা সিলেকশন ডায়ালগ বক্স।

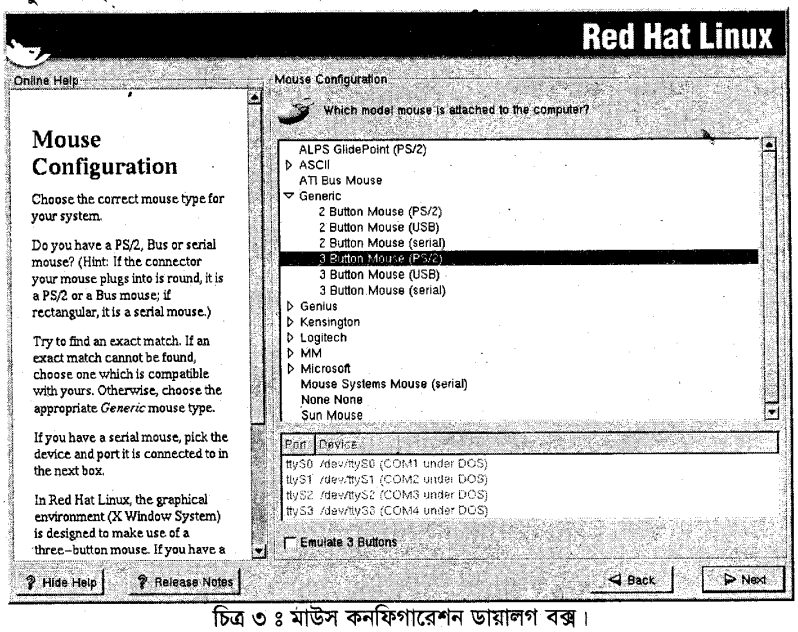
কীবোর্ড কনফিগারেশন ঃ আপনার কম্পিউটারে কোন ধরনের কীবোর্ড ব্যবহার করা হচ্ছে তা নির্ধারণ করতে হবে এই ধাপে। আপনার কী-বোর্ডের ধরন যদি এই তালিকায় দেখতে না পান তাহলে উত্তম হল Generic টাইপের কীবোর্ড বাছাই করা, যেমন- Generic 101-Key PC। এরপর সেই কী-বোর্ডের সঠিক লে-আউট টাইপ সিলেকট করতে হবে (যেমন- U.S. English)। আমার দেশে বেশিরভাগ ইউজারই এই লে-আউট ব্যবহার করি বলে এটিই সিলেক্ট করব। একাধিক কী স্ট্রোক ব্যবহার করে বিশেষ কারেক্টরসমূহ টাইপ করা যায় সেজন্য লিনাক্স Dead key ব্যবহার করা হয়। ডিফল্ট হিসেবে এই ডেড কী এনাবল করা থাকে। যদি আপনি ডেড কী ব্যবহার করতে না চান তাহলে এখানে Disable dead keys সিলেক্ট করুন।



চিত্র ২ ঃ কীবোর্ড কনফিগারেশন ডায়ালগ বক্স।

মাউস কনফিগারেশন ঃ

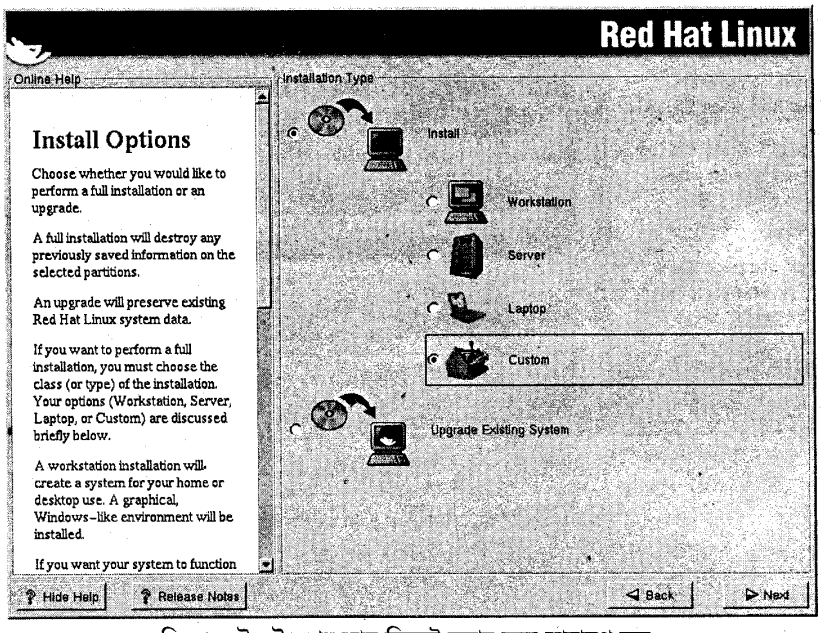
কীবোর্ড কনফিগারেশনের পর আপনার নিকট জানতে চাওয়া হবে কোন ধরনের মাউস ব্যবহার করছেন। এখানে মাউস টাইপ ও সেটি কোন পোর্টে যুক্ত আছে তা নির্ধারণ করে দিতে হবে।



চিত্র ৩ ঃ মাউস কনফিগারেশন ডায়ালগ বক্স।

ইনস্টল অপশন ঃ

এই ধাপে নির্ধারণ করতে হবে আপনি কোন ক্লাসের ইনস্টলেশন চান ঃ সার্ভার, ওয়ার্কস্টেশন, ল্যাপটপ কাস্টম নাকি আপগ্রেড। এখানে ইনস্টলেশন ক্লাস সিলেক্ট করার আগে এসব ক্লাস সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা দরকার। কারণ এখানে যে ক্লাস সিলেক্টর করবেন তার উপর নির্ভর করবে পার্টিশনিং কেমন হবে।



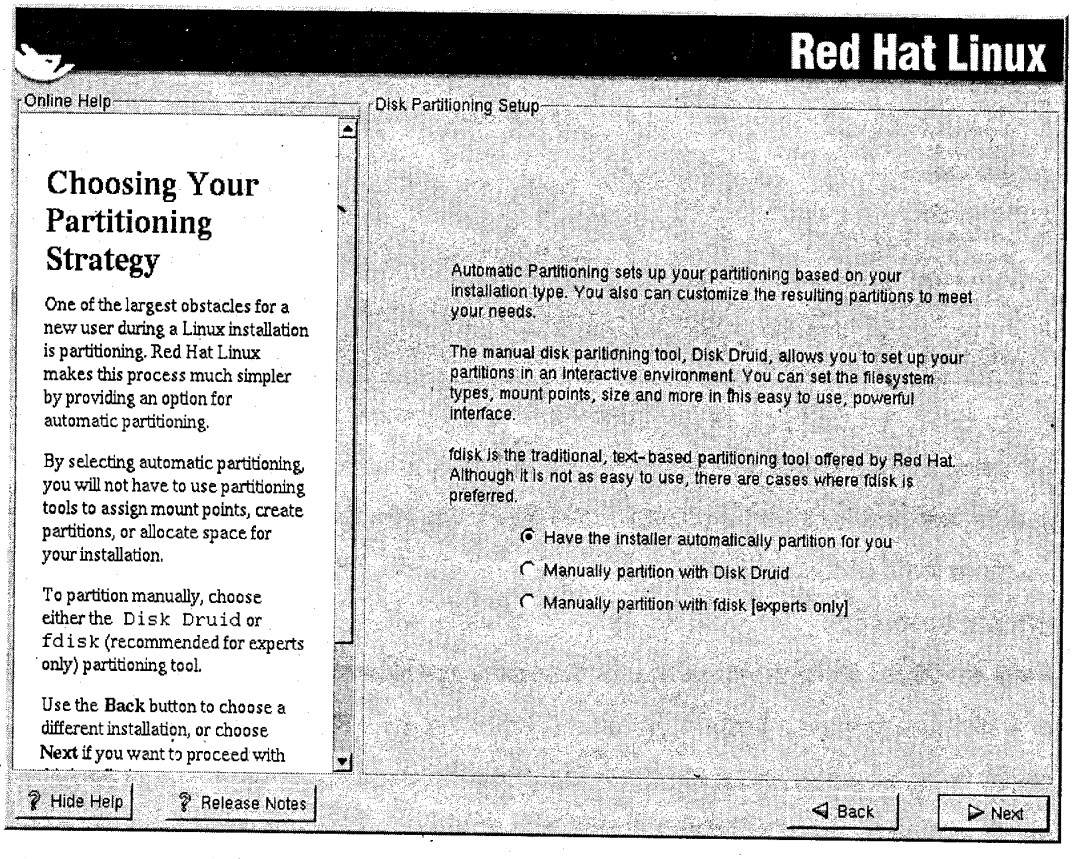
চিত্র ৪ঃ ইনস্টলেশন ক্লাস সিলেক্ট করার জন্য ডায়ালগ বক্স।

ডিস্ক পার্টিশনিং ঃ

ইনস্টলেশন ক্লাস সিলেক্ট করার পর ডিস্ক পার্টিশনিং অপশন পাবেন। এখান থেকে আপনি পার্টিশনিং পদ্ধতি নির্ধারণ করে দিতে পারেন। আপনার কম্পিউটারে পর্যাপ্ত পরিমাণ আনপার্টিশনড স্পেস থাকলে এখানে Automatic partitioning অপশন পাবেন। এটি সিলেক্ট করা হলে পূর্বের পার্টিশন মুছে ফেলা হবে এবং আগের ধাপে কোন ধনের ইনস্টলেশন সিলেক্ট করেছেন তার উপর ভিত্তি করে নির্দিষ্ট সংখ্যক পার্টিশন তৈরি করবে।

আপনার কম্পিউটারের কোন পার্টিশন থাকলে এবং সেগুলোর ডাটা হারাতে না চাইলে ম্যানুয়ালি পার্টিশন তৈরির অপশন সিলেক্ট করতে পারেন। রেডহ্যাট লিনাক্স ৭.২ ইনস্টলেশনে অটোমেটিক পার্টিশনিং ব্যবহার করার সময় আপনি নির্ধারণ করে দিতে পারেন কোন পার্টিশন মুছে ফেলা হবে কি না।

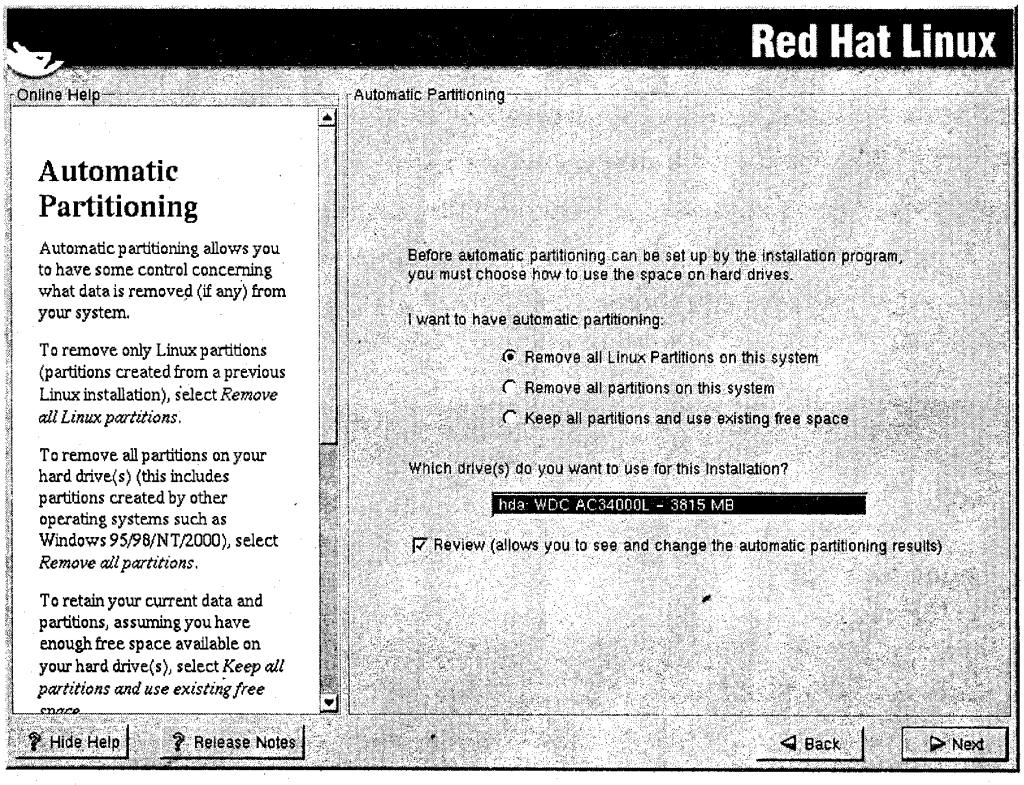
অটোমেটিক পার্টিশন ব্যবহার করতে না চাইলে আপনি দুভাবে ম্যানুয়ালি পার্টিশন তৈরি করতে পারেন। লিনাক্সের disk druid ব্যবহার করে, কিংবা এমএসডস এর f disk ব্যবহার করে পার্টিশন তৈরি করা যায়। আপনি যদি আগে থেকেই f disk ব্যবহারে অভ্যস্ত হন তাহলে এখানে Manually partition with f disk সিলেক্ট করতে পারেন। আমরা এখানে disk druid ব্যবহার করে পার্টিশন তৈরি করতে চাইব। তাই Manually partition with disk druid সিলেক্ট করুন এবং Next বাটনে ক্লিক করুন।



চিত্র ৫ ঃ ডিস্ক পার্টিশনিং অপশন জানতে চাওয়া হবে এই ডায়ালগ বক্সে।

এই ডায়ালক বক্সে আপনি Have the installer automatically partition for you অপশন সিলেক্ট করে Next বাটনে ক্লি করলে চিত্র ৬ এর মতো Automatic partitioning ডায়ালগ বক্স দেখতে পাবেন। এখানকার অপশনগুলো হল ঃ

* Remove all Linux partitions on this system.
* Remove all partitions on this system
* Keep all partitions and use existing free space.



চিত্র ৬ ঃ অটোমেটিক পার্টিশনিং ডায়ালগ বক্স

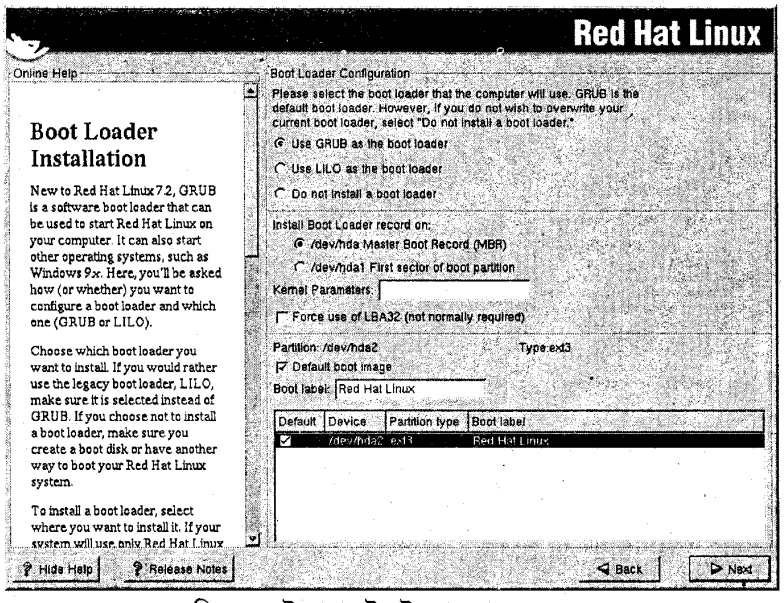
এই ডায়ালগ বক্সে আগের তিনটি অপশনের মধ্যে যে কোন একটি সিলেক্ট করার পর কোন ড্রাইভে লিনাক্স ইনস্টল করতে চ তা ড্রপ ডাউন লিস্ট থেকে বাছাই করুন। অটোমেটিক পার্টিশনিংয়ের মাধ্যমে কোন কোন পার্টিশন তৈরি হল তা দেখতে চাই Review চেকবক্স সিলেক্ট করুন। এরপর Next বাটনে ক্লিক করুন।

বুটলোডার ইনস্টলেশন ঃ

লিনাক্স কম্পিউটারকে অন্য কোনো বুট ডিস্ক ছাড়া বুট করতে চাইলে এতে বুটলোডার ইনস্টল করার দরকার হবে। বুটলোড হিসেবে আপনি GRUB কিংবা LILO ইনস্টল করতে পারেন। রেডহ্যাট লিনাক্স ৭.২ এ ডিফল্ট বুটলোভার হল গ্রাব।

রেডহ্যাট লিনাক্স ৭.২ এ নতুন গ্রাব হল একটি সফটওয়্যার বুটলোডার যা ব্যবহার করে আপনার কম্পিউটারে রেডহ্যাট লিনা চালু করা যায়। এটি অন্যান্য অপারেটিং সিস্টেমও চালু করতে পারে। এ ইনস্টলেশন ডায়ালগে আপনাকে জানাতে হবে আপনি গ্র নাকি লিলো ইনস্টল করতে চান এবং তা কোথায় ইনস্টল করতে চান।

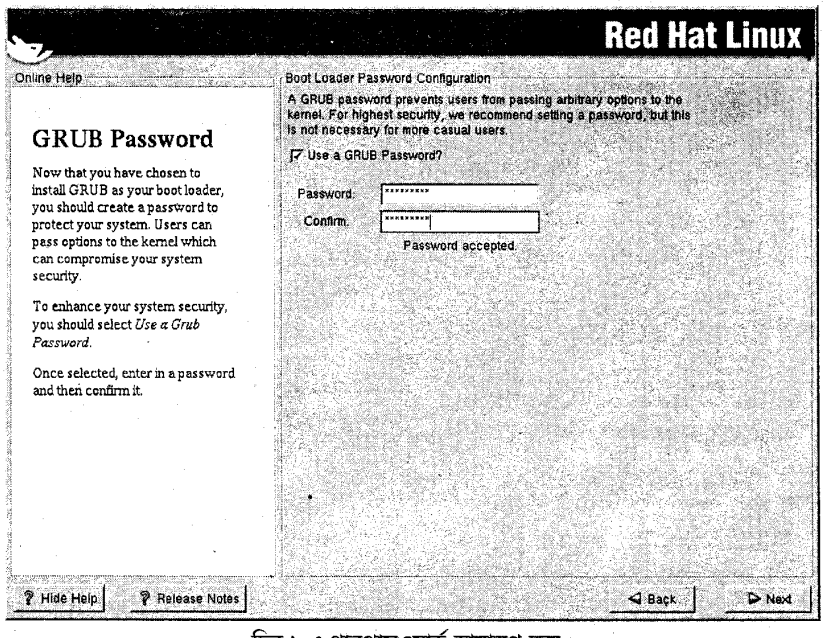
আপনি কোনো বুটলোডার ইনস্টল করতে না চাইলে আপনাকে অবশ্যই একটি বুট ডিস্ক তৈরি করতে হবে। প্রতিবার লিনাক্স চালানোর জন্য সেই বুট ডিস্ক থেকে বুট করতে হবে। বুট ডিস্ক তৈরি না করলে কিংবা বুট ডিস্ক নষ্ট হয়ে গেলে আপনি রেডহ্যাট লিনাক্স চালু করতে পারবেন না।



চিত্র ৭ ঃ বুটলোডার ইনস্টলেশন ডায়ালগ বক্স।

গ্রাব পাসওয়াড ঃ

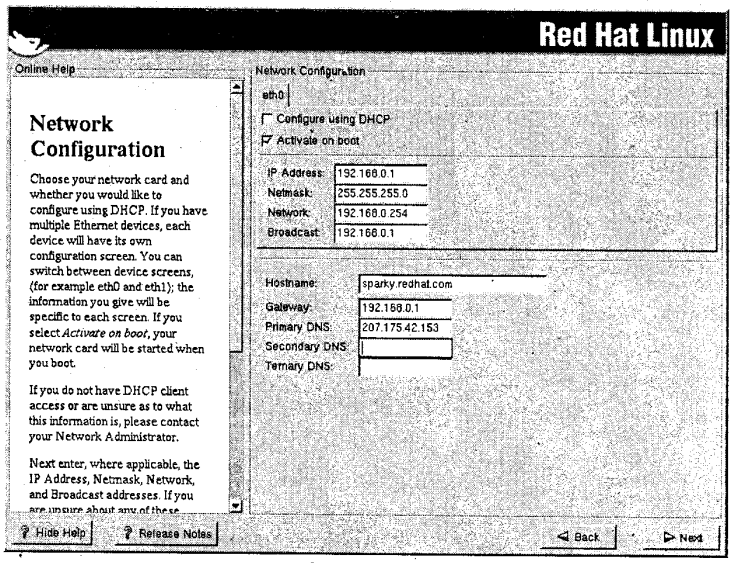
বুটলোডার হিসেবে গ্রাব ইনস্টল করার অপশন সিলেক্ট করলে আপনি এই ডায়ালগ বক্স দেখতে পারেন। অন্য বুটলোডার সিলেক্ট করা হলে এটি দেখা যাবে না। আপনার সিস্টেমে বুটলোডার হিসেবে গ্রাব ইনস্টল করলে সেটিকে পাসওয়ার্ড দিয়ে নিরাপদ রাখা উচিত।



চিত্র ৮ ঃ গ্রাবপাসওয়ার্ড ডায়ালগ বক্স।

নেটওয়ার্ক কনফিগারেশন ঃ

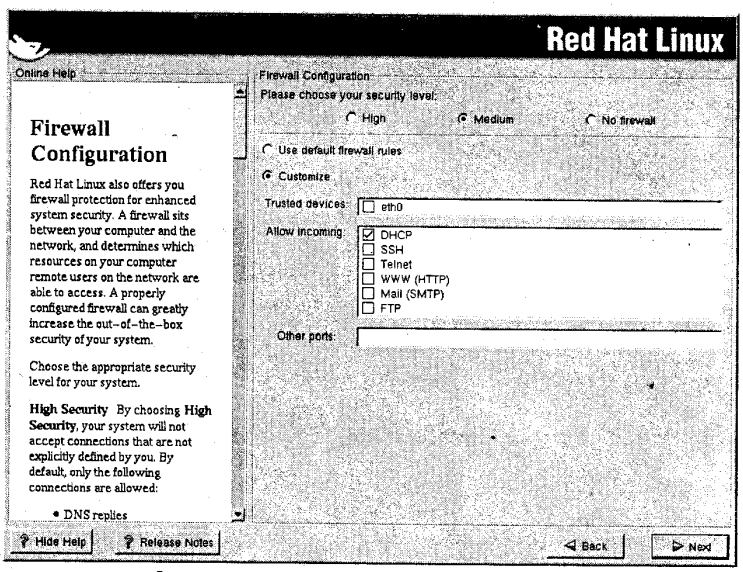
আপনার কম্পিউটারে কোন নেটওয়ার্ক এডাপ্টার না থাকলে এই ধাপ দেখতে পারেন না। নেটওয়ার্ক এডাপ্টার থাকলে এই ধাপে নেটওয়ার্ক সেটিংস নির্ধারণ করে দিতে পারেন। আপনার যদি একাধিক নেটওয়ার্ক এডাপ্টার থাকে তাহলে প্রতিটির জন্য ভিন্ন ভিন্ন ট্যাব দেখা যাবে। এক্ষেত্রে সেসব ট্যাবে ভিন্ন ভিন্ন ডিভাইসের কনফিগারেশন উল্লেখ করতে হবে।



চিত্র ৯ ঃ নেটওয়ার্ক

ফায়ারওয়াল কনফিগারেশন ঃ

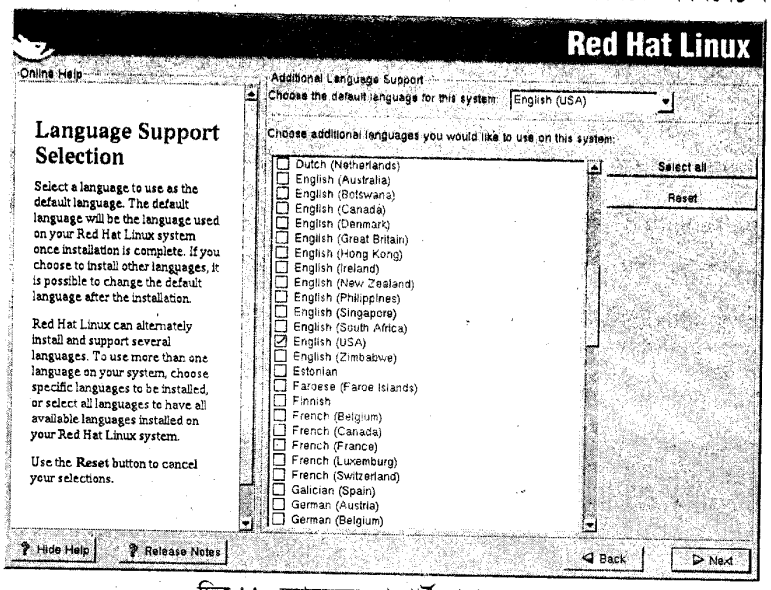
নেটওয়ার্কে নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য রেডহ্যাট লিনাক্স ফায়ারওয়াল সুবিধা দিয়ে থাকে। এজন্য ফায়ারওয়াল কনফিগারেশন ডায়ালগ বক্সে উপযুক্ত লেভেল সিলেক্ট করতে পারেন কিংবা বিভিন্ন পোর্টকে এনাবল করতে পারেন। ফায়ারওয়াল না চাইলে No firewall অপশন সিলেক্ট করতে পারেন। Customize অপশন সিলেক্ট করলে আপনাকে নির্ধারণ করে দিতে হবে কোন কোন পোর্টে ইন্টারনেট থেকে ট্রাফিক গ্রহণ করা হবে।



চিত্র ১০: ফায়ারওয়াল কনফিগারেশন ডায়ালগ বক্স

ল্যাংগুয়েজ সাপোর্ট সিলেকশন ঃ

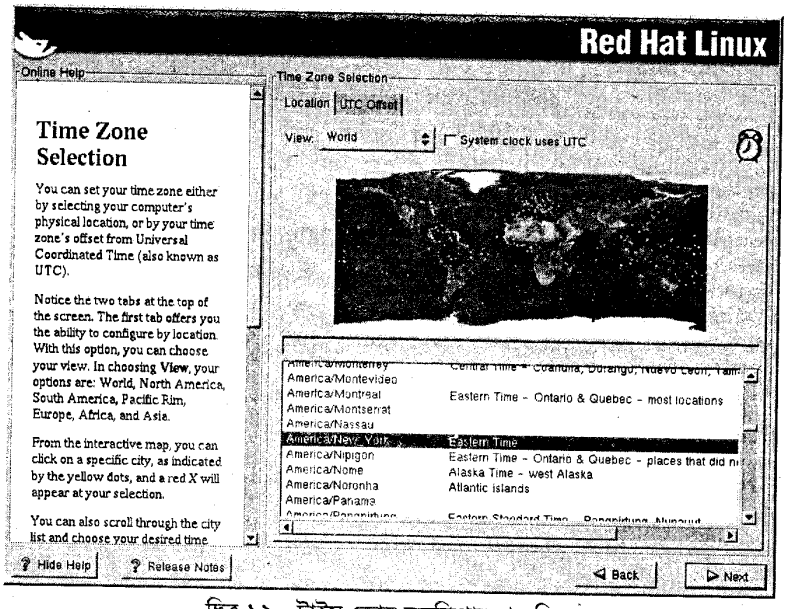
আপনার কম্পিউটারে কোন কোন ভাষা ব্যবহার করা যাবে তা নির্ধারণ করে দিতে পারেন ল্যাংগুয়েজ সাপোর্ট স্ক্রিন থেকে। রেডহ্যাট লিনাক্সে আপনি একসাথে একাধিক ল্যাংগুয়েজ সাপোর্ট যোগ করতে পারেন। ডিফল্ট ল্যাংগুয়েজ হিসেবে ইংরেজি সিলেক্ট করা থাকে। ইংরেজি ছাড়াও অন্য কোনো ভাষা ব্যবহারের দরকার হলে এখানকার তালিকা থেকে তা সিলেক্ট করতে পারেন।



চিত্র ১১: ল্যাঙ্গুয়েজ সাপোর্ট ডায়ালগ বক্স।

টাইম জোন কনফিগারেশন ঃ

টাইম জোন কনফিগারেশন স্ক্রিনে আপনার টাইম জোন উল্লেখ করতে পারেন দুভাবে। আপনার লোকেশন সিলেক্ট করে টাইম জোন সেট করতে পারেন কিংবা ইউনিভার্সাল টাইম কো অর্ডিনেট (UTC) অফসেট নির্ধারণ করে দিতে পারেন। এর মাধ্যমে গ্রিনিচ মান সময় (GMT) থেকে আপনার সময়ের পার্থক্য কত তা নির্ধারণ করে দেয়া হয়।

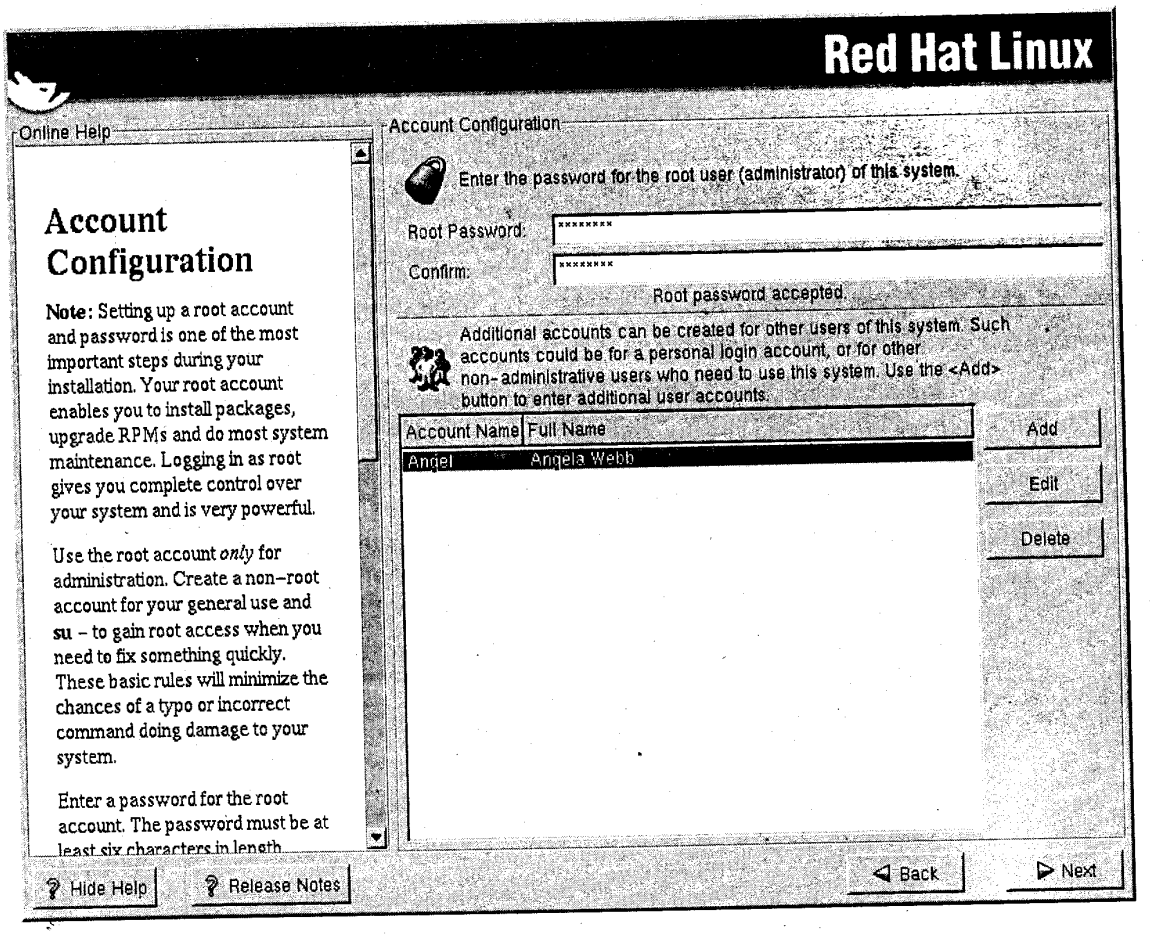


চিত্র ১২ : টাইম জোন কনফিগারেশন স্ক্রিন

একাউন্ট কনফিগারেশন ঃ

একাউন্ট কনফিগারেশন ডায়ালগ বক্সে root ইউজারের পাসওয়ার্ড জানতে চাওয়া হবে। Root ইউজার হল রেডহ্যাট লিনাক্সে সবচেয়ে ক্ষমতাধর ইউজার। তাই এই ইউজারের পাসওয়ার্ড শক্তিশালী হওয়া দরকার এবং সব সময় গোপন রাখা দরকার। এখানে Root Password : ফিল্ডে রুট ইউজারের জন্য যে পাসওয়ার্ড টাইপ করবেন তা পুনরায় টাইপ করতে হবে Confirm : ফিল্ডে। ইনস্টলেশন শেষে কম্পিউটার চালু করার সময় root ইউজার হিসেবে এই লগ ইন করতে চাইলে এই পাসওয়ার্ড দরকার হবে।

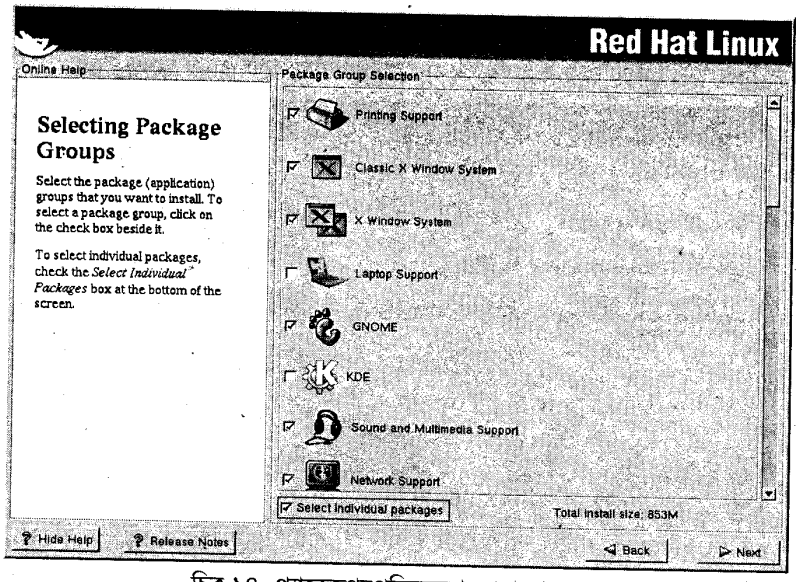
এই ডায়ালগ বক্স থেকে আপনি অন্যান্য ইউজারও তৈরি করতে পারেন। এজন্য Account name ফিল্ডে ইউজার লগইন নাম, Password ও Password (confirm) ফিল্ডে সেই ইউজারের জন্য পাসওয়ার্ড ও Full Name ফিল্ডে সেই ইউজারের পুরো নাম টাইপ করতে হবে। এরপর Add বাটনে ক্লিক করা হলে সেই ইউজার একাউন্ট যোগ হবে এবং নিচের বক্সে দেখা যাবে। এভাবে একাধিক ইউজার একাউন্ট তৈরি করা যায়। তৈরি করার পর কোনো ইউজার একাউন্টে পরিবর্তন আনতে চাইলে সেই একাউন্ট সিলেক্ট করে Edit বাটনে ক্লিক করতে হবে।



চিত্র ১৩ : একাউন্ট কনফিগারেশন ডায়ালগ বক্স

প্যাকেজ গ্রুপ সিলেকশন ঃ

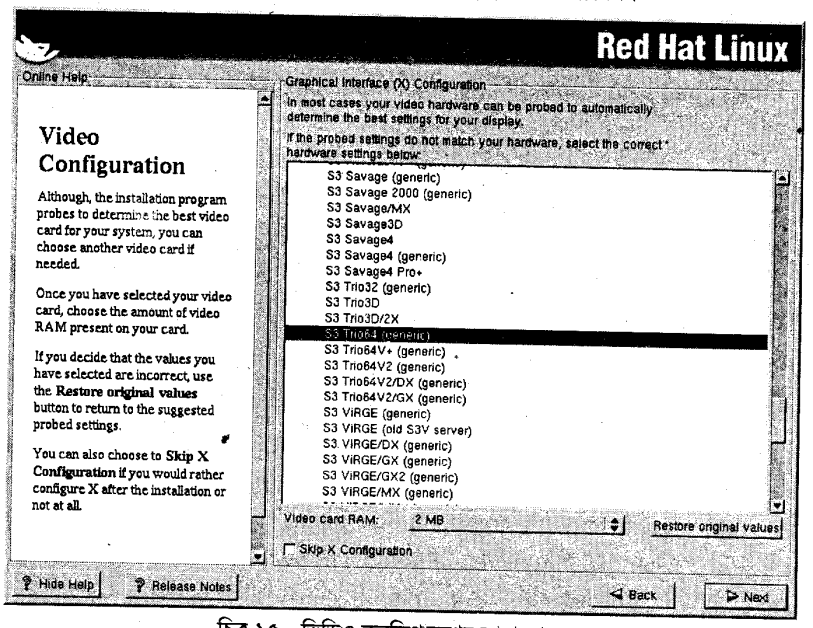
আপনি কোন কোন প্যাকেজ ইনস্টল করতে চান সে ডায়ালগ বক্স দেখা যাবে। এখান থেকে আপনি প্রয়োজনমতো প্যাকেজ গ্রুপ সিলেক্ট করতে পারেন।



চিত্র ১৪: প্যাকেজগ্রুপসিলেকশনডায়ালগ বক্স।

এক্স কনফিগারেশন ঃ

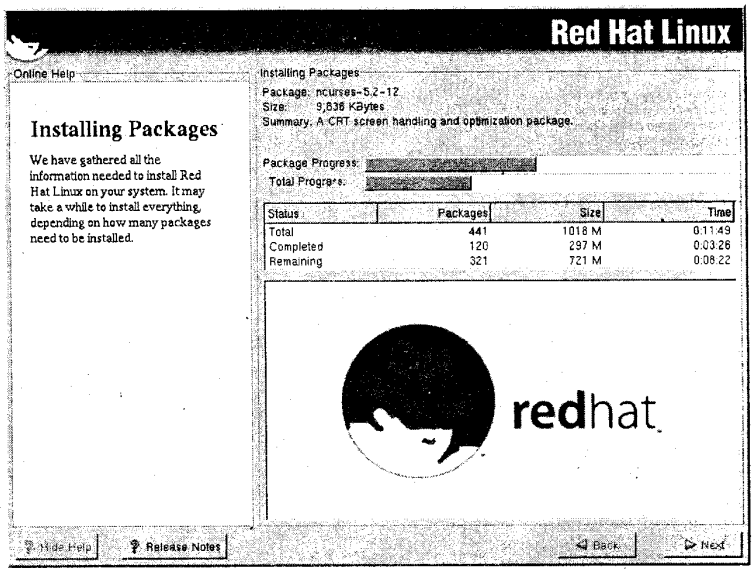
প্যাকেজ সিলেকশনের জন্য X Configurction এর ডায়ালগ বক্স দেখা যাবে। এক্স কনফিগারেশনের জন্য ব্যবহৃত ইউটিলিটি X Configurator প্রথমে বিভিন্ন ভিডিও কার্ডের তালিকা প্রদর্শন করবে। এখান থেকে আপনার কম্পিউটারের ভিডিও কার্ড সিলেক্ট করতে হবে। এখানে আপনার ভিডিও কার্ড তালিকা দেখা না গেলে Unlisted card সিলেক্ট করতে পারেন এবং এক্স সার্ভারের ভিন্ন ভিডিও কার্ড চিপসেট থেকে আপনার কার্ডের সাথে মেলে এমন একটি বাছাই করতে পারেন।



চিত্র ১৫ : ভিডিও কনফিগারেশন ডায়ালগ বক্স

প্যাকেজ ইনস্টলেশন ঃ

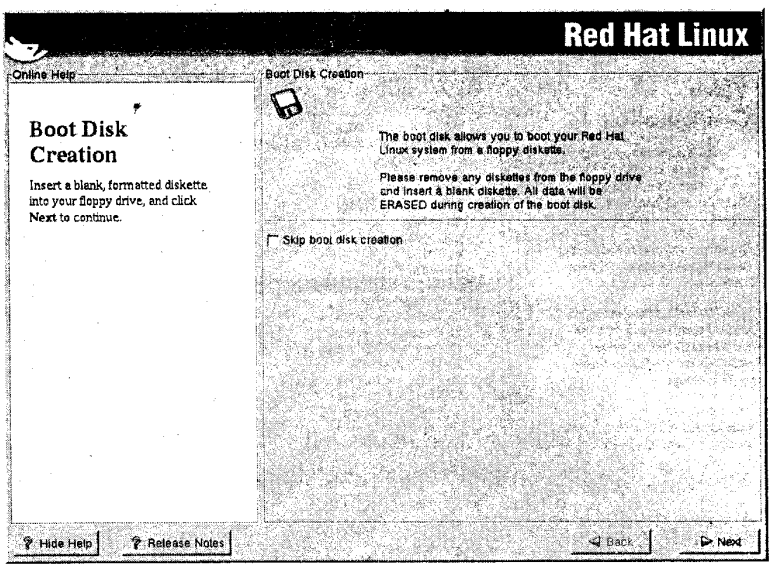
এক্স কনফিগারেশন শেষ হলে প্যাকেজ ইনস্টলেশন শুরু হবে। প্যাকেট ইনস্টলেশন শুরুর আগে এটি কিছু প্রস্তুতিমূলক কাজ সারবে। প্যাকেজ ইনস্টলেশন শুরু হলে আপনার আর করার কিছু নেই। তখন আপনি দেখতে পারেন মোট কতটি প্যাকেজ ইনস্টল করা হবে, সেগুলোর মোট সাইজ কত এবং মোট কত সময় লাগবে। প্রথম সিডির প্যাকেজসমূহ কপি করা হলে দ্বিতীয় সিডি চাওয়া হবে। সেই সিডি ড্রাইভে দিয়ে OK বাটনে ক্লিক করা হলে আবার প্যাকেজ ইনস্টলেশন শুরু হবে।



চিত্র ১৬: প্যাকেজ ইনস্টলেশন অগ্রগতি এখানে দেখা যাবে

বুট ডিস্ক তৈরি ঃ

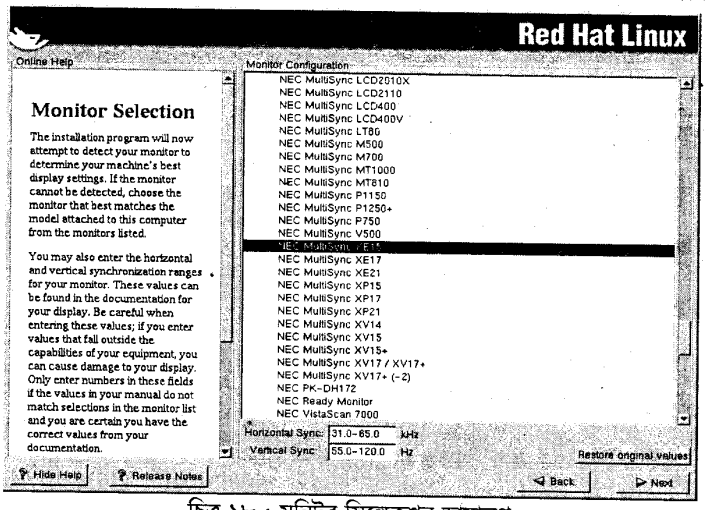
প্যাকেজ ইনস্টলেশন শেষ হলে বুট ডিস্ক তৈরি করার স্ক্রিন দেখা যাবে। বুট ডিস্ক তৈরি করতে চাইলে একটি ফরম্যাটেড হাই ডেনসিটি ১.৪৪ মে, বা ফ্লপি ডিস্ক ফ্লপি ড্রাইভে দিয়ে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে। কিছুক্ষণের মধ্যে সেই ডিস্ক তৈরি হবে। আর বুট ডিস্ক তৈরি করতে না চাইলে Skip boot disk creation অপশন সিলেক্ট করে Next বাটনে ক্লিক করতে পারেন।



চিত্র ১৭ ঃ বুটডিস্ক তৈরির ডায়ালগ বক্স

মনিটর সিলেকশন ঃ

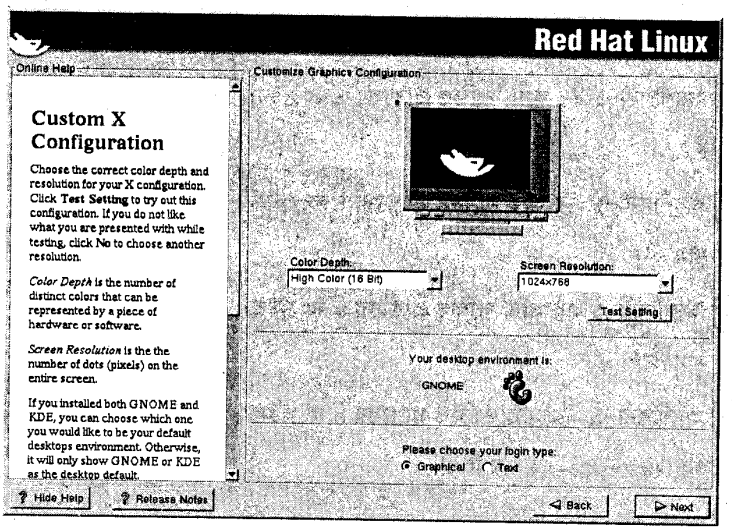
এক্স কনফিগারেশন সমাপ্ত করার জন্য আপনাকে অবশ্যই মনিটর ও স্ক্রিন রেজুলেশন সিলেক্ট করতে হবে। এজন্য মনিটর সিলেকশন স্ক্রিন দেখা যাবে। এই স্ক্রিন থেকে মনিটর টাইপ সিলেক্ট করতে পারেন। এরপর Next বাটনে ক্লিক করা হলে স্ক্রিন রেজুলেশন, কালার ডেপথ, ডিফল্ট ডেস্কটপ এনভায়রনমেন্ট এবং স্টার্টিং মোড নির্ধারণ করার অপশন পাবেন।



চিত্র ১৮ : মনিটর সিলেকশন ডায়ালগ

কাস্টম এক্স কনফিগারেশন ঃ

এক্স সার্ভার স্টার্ট হওয়ার পর ডিফল্ট হিসেবে কোন ডেস্কটপ এনভায়রনমেন্ট চালু হবে GNOME না KDE তা এখানে সিলেক্ট করতে পারেন। লগইনের সময় টেক্সট প্রম্পট দেখাবে নাকি গ্রাফিক্যাল প্রম্পট দেখাবে তা সিলেক্ট করতে পারেন Please choose your login type : থেকে।



চিত্র ১৯: কাস্টম এক্স কনফিগারেশনডায়ালগ বক্স।

ইনস্টলেশন সমাপ্তি ঃ ইনস্টলেশন সফলভাবে সমাপ্ত হলে এই স্ক্রিন দেখা যাবে। এই স্ক্রিন আপনার কম্পিউটারকে রিবুট করার জন্য প্রম্পট করবে। সিডিরম ড্রাইভে কোন সিডি থাকলে কিংবা ফ্লপি ড্রাইভে ফ্লপি ডিস্ক থাকলে তা বের করে নিন এবং এন্টার কী চাপুন। কম্পিউটার রিস্টার্ট হবে এবং বুটলোডার প্রম্পট দেখা যাবে। এরপর Login স্ক্রিন আসবে।

সুপার সাজেশনস্

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ঃ

১। অপারেটিং সিস্টেম কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। Operating system-এর প্রধান উদ্দেশ্য কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Operating system-এর কয়টি অংশ রয়েছে ও কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪। কিছু Operating system-এর নাম লিখ। [বাকাশিবো-২০১৩]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৫। বিভিন্ন ধরনের Operating system-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬। GUI সমর্থন করে এমন Operating system-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৭। GUI-এর পূর্ণরূপ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৮। WIMP-এর পূরো নাম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৯। POST-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Computer-এর কিছু Resource-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

১১। Monitor program কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৭, ০৮, ০৯, ১৩]]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Monitor program-এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। BIOS-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। POST প্রোগ্রামের কাজ কী? [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রাম কী? [বাকাশিবো-০৯, ১১, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। Control program-এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Linux-এর কিছু Distribution-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। কার্নেল কী? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। বুট স্ট্যাপ বলতে কি বুঝায়? [বাকাশিবো-২০০৫, ২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

২০। Post কী? [বাকাশিবো-২০১০, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

২১। Command Based OS এর দুটি উদাহরণ দাও। [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

২২। ডস কী? [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। Job কী

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। Batch কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Synchronize কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৬। Throughput কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৭। Turnaround time কী? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

২৮। JCL কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৭, ০৮, ১০, ১১, ১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

২৯। Spooling কী? [বাকাশিবো-২০০৬, ০৭, ০৮, ১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৩০। JCL Computer কে কী কী তথ্য প্রদান করে? [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৩১। ব্যাচ সিস্টেম বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০০৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৩২। স্পুলিং-এর প্রয়োজনীয়তা লিখ। [বাকাশিবো-২০১০, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৩৩। প্রসেস কী? [বাকাশিবো-২০০৩, ০৯, ১০, ১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৩৪। প্রোগ্রাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৩৫। Process-এর State-গুলোর নাম লিখ। [বাকাশিবো-২০০৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৩৬। Process state diagram আঁক।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৩৭। Race condition কখন হয়? [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

অথবা, Race condition কী? [বাকাশিবো-২০১১, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৩৮। ইন্টার প্রসেস কমিউনিকেশন কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৮, ১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৩৯। একটি প্রসেস কন্ট্রোল ব্লক-এর চিত্র আঁক।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৪০। সিডিউলার কী? [বাকাশিবো-২০০৭, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৪১। Scheduler কত প্রকার ও কী কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৪২। কয়েকটি সিডিউলিং Algorithm-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪৩। Traffic controller-এর কার্যাবলি লিখ। [বাকাশিবো-২০০৪, ০৩, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪৪। থ্রো পুট কী? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৪৫। সিডিউলিং কাকে বলে? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৪৬। FCFS এর বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪৭। CPU বাউন্ড প্রোগ্রাম ও I/O বাউন্ড প্রোগ্রাম কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৫, ০৯, ১০, ১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৪৮। Turn around time বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৪৯। Response time কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৫০। Waiting time কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৫১। Through put কী? [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৫২। Time Slice কী? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৫৩। কয়েকটি Scheduling Algorithn এর নাম লেখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৫৪। Deadlock কী? [বাকাশিবো-২০১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৫৫। Preemptive resource কী? [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৫৬। Non-preemptive resource কী? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৫৭। Shared resource কাকে বলে?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৫৮। Dedicated resource কাকে বলে?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৫৯। Dead lock avoidance-এর Algorithm-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৬০। Deadlock detection-এর বিবেচ্য বিষয় কয়টি ও কী কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৬১। Roll back বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০০৯, ২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৬২। Starvation বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬৩। কী কী কারণে Deadlock হয়? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

৬৪। I/O-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৬৫। Peripheral device কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৬৬। কিছু Input device-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৬৭। কিছু Output device-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৬৮। DRAM-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬৯। SASD, DASD, RASD-এর পূর্ণ নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৭০। SASD এবং DASD-এর মধ্যে পার্থক্য কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৭১। I/O Hardware কী? [বাকাশিবো-২০০৬, ০৭]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৭২। Computer system-এ ব্যবহৃত দু'টি Fast device-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৭৩। দু'টি Slow device-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৭৪। I/O Hardware-এর ক্ষেত্রে Operation system-এর মূল ভূমিকা কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৭৫। DMA-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৭৬। DMA Operation কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭৭। Bus কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

৭৮। Synchronous device বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৮ নং দ্রষ্টব্য।

৭৯। Asynchronous device কাকে বলে?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

৮০। PCI ও ISA-এর পূর্ণ নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

৮১। I/O Software কী? [বাকাশিবো-২০০৬]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২২ নং দ্রষ্টব্য।

৮২। RAM, ROM, PROM, DRAM, SRAM, SAM, DAM-এর পুরো নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৮৩। ফ্র্যাগমেন্টেশন কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৫, ০৭, ০৮, ১০, ১১, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৮৪। Fragmentation কত প্রকার ও কী কী? [বাকাশিবো-২০০৯, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৮৫। Fragmentation দূর করার উপায় কী কী? [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৮৬। থ্রোপুট কী? [বাকাশিবো-২০০৯, ১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৮৭। পেজিং কী? [বাকাশিবো-২০০৫, ১০, ১২, ১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৮৮। মেমোরি ম্যানেজমেন্ট স্কীমগুলো কী কী? [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৮৯। পেজিং পদ্ধতি কত প্রকার ও কী কী? [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৯০। প্রসেসর ইন্টারাপ্ট কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৯১। ডিমান্ড পেজিং অ্যালোকেশন পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৯২। পেজ ফল্ট কী? [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৯৩। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement গুলি কী কী? [বাকাশিবো-২০০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯৪। সেগমেন্ট কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

৯৫। পেজ টেবিলের ফিল্ডগুলোর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

৯৬। ওয়ার্কিং সেট বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৩ নং দ্রষ্টব্য।

৯৭। Swapping কী? [বাকাশিবো-২০০৩, ২০০৪, ২০০৮, ২০০৯, ২০১১, ২০১২, ২০১৩, ২০১৪ (পরি)]

অথবা, Swapping এর উদ্দেশ্য কী? [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯৮। মেমরি ম্যানেজমেন্টে অন্তর্ভুক্ত কাজগুলো উল্লেখ কর। [বাকাশিবো-২০০৪, ২০০৬, ২০১০, ২০১২]

অথবা, মেমরি ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা কী? [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

৯৯। Memory Management বলতে কি বুঝায়? [বাকাশিবো-২০০৬, ২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৯ নং দ্রষ্টব্য।

১০০। ফাইল কী? [বাকাশিবো-২০০৬, ০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১০১। ফাইল সিস্টেম বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো-২০০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১০২। ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১০৩। ফাইল পয়েন্টার কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১০৪। Extension সহ বিভিন্ন ধরনের File-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১০৫। RTF-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১০৬। MPEG ও JPEG-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০৭। টেক্সট ফাইল কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১০৮। ফাইলের প্রকারভেদ লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১০৯। Disk free space Management বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

১১০। গ্রুপিং কী? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১১১। Bit Vector বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো-২০১২, ১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১১২। কিছু Multimedia File-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

১১৩। কিছু Network File System-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

১১৪। FAT, NTFS ও NFS-এর পুরো নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৮ নং দ্রষ্টব্য।

১১৫। ফাইল অ্যাট্রিবিউট কী? [বাকাশিবো-২০১২, ২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

১১৬। ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১১৭। Operating system কী? (What is operating sysem?)

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১১৮। কিছু operating system-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১১৯। Linux কোন ধরনের operating system? [বাকাশিবো-২০১২, ১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২০। Linux kernel কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১২১। Linux-এর কিছু distribution-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১২২। একটি open source operating system-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

১২৩। POST-এর পুরো নাম কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

১২৪। lsmod Command-এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১২৫। rmmod কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২৬। kernel বিষয়ক কিছু command-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১২৭। X- window system কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

১২৮। Fedora project-এর web address লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১২৯। RHCE দ্বারা কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩০। Fedora project development-এর দায়িত্ব কার উপর?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৩১। Linux workstation installation-এর জন্য hardware-এর প্রয়োজনীয়তা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৩২। boot. ISO কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৩। কিছু boot image-এর নাম লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৪। GNOME কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৫। KDE কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৬। Konqueror File manager কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৭। Shell কী? [বাকাশিবো–২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৮। Linux-এর প্রধান সুবিধা কী? [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪০ নং দ্রষ্টব্য।

✪ সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি ঃ

১। Operating system বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। Operating system-এর প্রয়োজনীয়তা কী? [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Operating system-এর উদ্দেশ্য কী? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Operating system-এর কাজ লিখ। [বাকাশিবো-২০১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Kernel বলতে কী বুঝ? কার্নেলের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬। Monitor Program কী? Monitor প্রোগ্রামের কাজ লিখ। [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৭। Operating system ও Monitor প্রোগ্রামের মধ্যে সম্পর্ক লিখ। [বাকাশিবো-২০০৭, ১২, ১৩]

অথবা, Operating system ও Monitor প্রোগ্রামের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৮। রেসিডেন্ট ও ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রামের পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৯। কার্নেল ও মনিটর প্রোগ্রাম কী? [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১০। DOS-এর বৈশিষ্টগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

১১। Windows-এর বৈশিষ্ট লিখ। [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Unix-এর বৈশিষ্ট লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। Linux-এর বৈশিষ্ট লিখ। [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। Linux-এর ব্যবহার লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। GUI বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। Application program বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। DOS এবং Unix-এর মধ্যকার পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Multiuser system বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Multitasking বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০০৬, ০৪]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

২০। কার্নেলের কাজ লিখ। [বাকাশিবো- ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৩ নং দ্রষ্টব্য।

২১। Resource manager হিসেবে O/S ব্যাখ্যা কর। [বাকাশিবো-২০১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৪ নং দ্রষ্টব্য।

২২। অপারেটিং সিস্টেমে মেমোরি ম্যানেজমেন্টের প্রয়োজনীয়তা কী? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৯]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। অপারেটিং সিস্টেমের ফাংশনগুলো লিখ। [বাকাশিবো-২০০৫, ১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। কম্পিউটার সিস্টেমের উপাদানগুলোর চিত্র অংকন কর। [বাকাশিবো-২০১৩]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। O, Hardware এবং ব্যবহারকারীর মধ্যে সম্পর্ক দেখাও। [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৯ নং দ্রষ্টব্য।

২৬। কেন Batch processing করা হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২৭। Batch processing system -এর সুবিধা-অসুবিধাগুলি লিখ। [বাকাশিবো-২০০৪, ০৫, ০৬, ০৮,১০, ১১, ১২, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৮। JCL-এর উদ্দেশ্য ও ব্যবহার লিখ। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ০৯, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৯। স্পুলিং কী এবং কেন দরকার? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৯]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৩০। প্রসেস বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৩১। মেমরিতে Process এর ডায়াগ্রাম অবস্থানের চিত্র আঁক। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৩২। Process state এর ডায়াগ্রাম বর্ণনা কর।

অথবা, একটি প্রসেস এর অবস্থাগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৩৩। Processor Mangement এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৩৪। Traffic controller এর কাজ লেখ। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৩৫। Process এবং Program এর পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০০৬, ২০০৭, ২০০৯, ২০১০, ২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩৬। Traffic Controller এবং Scheduler এর পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০০৪, ২০০৯, ২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৩৭। Race Condition কেন ঘটে, ব্যাখ্যা কর। [বাকাশিবো-২০০৬, ২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৩৮। Stalemate সংক্ষেপে বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৬, ২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৩৯। PCB এর চিত্র এঁকে বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৪০। Race Condition কিভাবে দুর করা যায়? [বাকাশিবো-২০১২, ২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৪১। Schedular এর কাজগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০০৫, ২০০৬, ২০০৮, ২০০৯, ২০১০, ২০১১, ২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৪২। প্রসেস শিডিউলিং কেন ব্যবহার করা হয়? [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪৩। ডিসপ্যাচিং বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৪৪। শর্টটার্ম ও লংটার্ম সিডিউল এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। [বাকাশিবো-২০০৬]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪৪। I/O Bound ও CPU bound program এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪৫। সিডিউলিং কৌশল সংক্ষেপে বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৪৬। চিত্রসহ বিভিন্ন ধরনের Schedulers বর্ণনা কর। [বাকাশিবো- ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৪৭। সিডিউলিং কৌশল সংক্ষেপে বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৪৮। Hold and wait বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪৯। একটি System deadlock-এ পড়বার শর্তগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৭, ০৮, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৫০। Deadlock থেকে মুক্ত হওয়ার উপায়সমূহ কী কী? [বাকাশিবো–২০০৪, ১১, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৫১। ডেডলক সংগঠনে বিবেচ্য শর্তগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো–২০০৫, ১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৫২। Deadlock avoidance পদ্ধতি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৫৩। Deadlock prevention বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো–২০০৪, ০৬, ০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৫৪। Deadlock avoidance কী? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৫৫। Deadlock detection algorithm বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৫৬। Circular wait বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৫৭। Safe state ও Unsafe state কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৫৮। Wait for graph বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৫৯। একটি System এ কীভাবে ডেডলকের সৃষ্টি হয়? [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৯, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬০। Preemptable ও Non-Preemptable Resource এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

৬১। Race Condition এবং Stalemate এর পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬২। Storage device কী এবং কেন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৬৩। I/O Device-এর বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬৪। I/O Software-এর Goal বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৪, ০৬, ০৭, ০৯, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৬৫। I/O Operation-এর ক্ষেত্রে O/S-এর ভূমিকা লিখ। [বাকাশিবো-২০০৪, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬৬। I/O Hardware-এর বৈশিষ্ট্য লিখ। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৫, ০৬, ১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৬৭। একটি Typical PCI Bus structure অঙ্কন কর। [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৬৮। I/O সফটওয়ারের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৬৯। Input/Output Hardware-এর কার্যাবলী বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৭০। Address নির্ভর Components সমূহ কী কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৭১। Relocation Register কী? এটা কেন ব্যবহার করা হয়? [বাকাশিবো-২০০৯, ২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৭২। Fragmentation কিভাবে সৃস্টি হয়, লেখ। [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭৩। Single Contiguous ও Partition Allocation এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০০৭]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৭৪। Page table কী? [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৭৫। Page table কোথায় ব্যবহৃত হয়?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৭৬। Page table এর কাজ কী? [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৭৭। Page map table এর Field গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৭৮। Page size এর আকার ছোট বড় হলে কী অসুবিধা হয়?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৭৯। Demand Page এর সুবিধা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৮০। Demand Page এর অসুবিধা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৮১। Segment allocation ও Segmented paged allocation এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০০৫, ২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৮২। Partition allocation এর সুবিধা-অসুবিধা লেখ। [বাকাশিবো-২০০৭]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

৮৩। Thrashing ও Working set বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

৮৪। Dynamic linking বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

৮৫। Dynamic binding কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

৮৬। Linkage binding কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২২ নং দ্রষ্টব্য।

৮৭। Linkage editing কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৩ নং দ্রষ্টব্য।

৮৮। Relocation loading কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৪ নং দ্রষ্টব্য।

৮৯। Virtual memory বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-২০১৩, ২০১০, ২০১১]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯০। Page Interupt কী? [বাকাশিবো-২০০৯, ২০১১]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

৯১। Segmentation এর দুটি সুবিধা লেখ। [বাকাশিবো-২০০৪, ২০০৬, ২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

৯২। LOAD < DATA > | 28 Instruction টি অর্থ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৯ নং দ্রষ্টব্য।

৯৩। Reusable routine কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩০ নং দ্রষ্টব্য।

৯৪। Reusable routine কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩১ নং দ্রষ্টব্য।

৯৫। Pure routine কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩২ নং দ্রষ্টব্য।

৯৬। Concurrent reusable routin কী?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৩ নং দ্রষ্টব্য।

৯৭। Demand paged allocation এর সুবিধা ও অসুবিধা লেখ। [বাকাশিবো-২০০৯, ২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

৯৮। Internal ও External fragmentation এর বর্ণনা লেখ। [বাকাশিবো-২০০৬, ২০০৯, ২০১০, ২০১৩, ২০০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯৯। Virtual memoryর সুবিধা কী? [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৬ নং দ্রষ্টব্য।

১০০। পেজড এলোকেশন ও ডিমান্ড পেজড অ্যালোকেশনের পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০০৪, ২০০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০১। ফ্রাগমেন্টেশন দূরিকরণের একটি উপায় বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৪, ২০০৮, ২০০৯, ২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৮ নং দ্রষ্টব্য।

১০২। সেগমেন্টেশন কী? এর সুবিধা লেখ। [বাকাশিবো-২০১০, ২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৯ নং দ্রষ্টব্য।

১০৩। Internal ও External fragmentation এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। [বাকাশিবো-২০০৩, ২০০৬, ২০০৭, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪০ নং দ্রষ্টব্য।

১০৪। সেগমেন্টেড পেজ অ্যালোকেশন এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও। [বাকাশিবো-২০১২, ২০০৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪১ নং দ্রষ্টব্য।

১০৫। File System বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১০৬। Database Management System ও File Processing System-এর পার্থক্য লিখ।

[বাকাশিবো–২০০৮, ২০১০, ২০১২, ২০০৫

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১০৫। File ও Record বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো–২০০৪, ০৮, ১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১০৬। সাধারণ File Sysem-এর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৯, ১০, ১১, ১৩]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১০৭। সাধারণ File Sysem-এর Operation-গুলো লিখ। [বাকাশিবো–২০১৩]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১০৮। File Baffuring বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-০৯, ১১]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০৯। File Map কী? File map-এর প্রয়োজনীয়তা কি?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১১০। File Map Organization-এর কী কী সুবিধা পাওয়া যায়? [বাকাশিবো-০৯, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১১১। Bit Vector বলতে কী বুঝ? [বাকাশিবো-০৯]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

১১২। Information management-এর উদ্দেশ্য কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

১১৩। VTOC বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

১১৪। FOSM ও IOCS কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১১৫। Free Space বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১১৬। Linked Allocation-এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

১১৭। Indexed Allocation-এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৮ নং দ্রষ্টব্য।

১১৮। Grouping বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

১১৯। মৌলিক ফাইল অপারেশন বর্ণনা দাও। [বাকাশিবো-১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী–৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১২০। সাধারণত ফাইল সিস্টেমের ভূমিকা কী? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

১২১। Linux এর পটভূমি লিখ। [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১২২। Linux এর গুরুত্ব বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১২৩। লিনাক্সের বৈশিষ্ট্য লিখ। [বাকাশিবো-২০১১, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২৪। Linux কোথায় এবং কিভাবে ব্যবহৃত হয়।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১২৫। Linux এর প্রয়োগ আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১২৬। Linux Kernel এর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১২৭। Linux Operating System এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখ। [বাকাশিবো-২০১০, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১২৮। Fedora Linux এর বৈশিষ্ট্য লিখ। [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

১২৯। Red Hat Linux এর বৈশিষ্ট্য লিখ। [বাকাশিবো-২০১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩০। Red Hat Enterprise এর বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩১। Linux directory free অঙ্কন কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩২। KDE এর বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৩। Shell কী? বিভিন্ন প্রকার Linux Shell এর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৪। Linux Shell এর কার্যাবলি লিখ। [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৫। Fedora Linux এর সময় প্রয়োজনীয় তথ্যাদিগুলো উল্লেখ কর। [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৬। Linux Shell এর কার্যাবলি লিখ। [বাকাশিবো-২০১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৭। Kernel Module সংক্রান্ত কমান্ডগুলো ব্যাখ্যা কর। [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩৮। Kernel সংক্রান্ত কমান্ডগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৩ নং দ্রষ্টব্য।

✪ রচনামূলক প্রশ্নাবলি ঃ

১। Operating system বলতে কী বুঝ? O/S-এর উদ্দেশ্য ও কাজ লিখ। [বাকাশিবো-০৯, ০১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। Operating system, ব্যবহারকারীকে কিভাবে Hardware থেকে পৃথক করে, চিত্রসহ বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১০, ১২]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Component সহ Computer system-এর Abstract view অঙ্কন করে ব্যাখ্যা কর। [বাকাশিবো-২০০৪, ০৮, ১০]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪। কার্নেল বলতে কী বুঝ? কার্নেলের কাজ বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৫। মনিটর প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝ? এর কাজ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৬। Extended machine হিসেবে O/S-এর ভূমিকা আলোচনা কর। [বাকাশিবো-০৯, ১১]

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৭। GUI বলতে কী বুঝ? GUI-এর সুবিধা আলোচনা কর। Command line থেকে GUI-এর পার্থক্য কিসে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৮। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো–২০০৪, ০৬, ০৭, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩]

অথবা, অপারেটিং সিস্টেমের গুরুত্বপূর্ণ ফাংশনগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো–২০০৩, ০৪, ১০, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Windows ও Linux operating system এর মাঝে তুলনা কর। [বাকাশিবো–২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Batch processing system বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৮, ০৯, ১০, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১১। Batch processing system-এর গুরুত্ব লিখ।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Spooling-এর গুরুত্ব লিখ। [বাকাশিবো-২০০৭, ০৭]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। Spooling system বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৫, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। চিত্রসহ Process State বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৪, ২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। Processor Management এর ধাপসমূহ বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৪, ২০০৮, ২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। Rcheduling Algorithm কী? এটি কিভাবে দুর করা যায়? [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। চিত্রসহ Process Control Block বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৭, ২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Traffic Controller এর কার্যাবলি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৫, ২০০৬, ২০১১, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Process Scheduling এবং Scheduling Queue বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৫, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

২০। Scheduling algorithm-এর বিভিন্ন Criteia-গুলো লিখ। [বাকাশিবো–২০০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২১। FCFS Algorithm উদাহরণসহ বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৪ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২২। Deadlock কী কী অবস্থায় তৈরি হয়, তা ব্যাখ্যা কর। [বাকাশিবো-২০০৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। Deadlock দূরীকরণের Algorithm বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৯, ১০, ১১. ১২, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। Deadlock detect করার Algorithm লিখ। [বাকাশিবো-২০০৪, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Deadlock prevention-এর বিভিন্ন স্তরগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৬, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

২৬। I/O Hardware-এর বিভিন্ন দিক বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২৭। I/O Hardware-এর Management কৌশল বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৮। I/O Software-এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৫, ০৮, ১১, ১২, ১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৯। I/O System-এর প্রতিটি Layer-এর কাজ বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৮, ০৮, ১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৩০। I/O System-এর ক্ষেত্রে Operating system-এর ভূমিকা আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৩১। Memory management-এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৩২। Memory management-এর Requirement-গুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৩৩। Multiple partition allocation বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৩৪। Fragmentation পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩৫। Relocatable এবং dynamically relocatable partitioned allocation বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৩, ০৬, ১০, ১১]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৩৬। চিত্রসহ Swapping প্রসেস বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৬, ২০০৭, ২০০৮, ২০০৯, ২০১০, ২০১২, ২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৩৭। Compact paged allocation বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৯]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৩৮। চিত্রসহ Segmented allocation বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৫, ২০০৮, ২০১১, ২০১৩]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৩৯। চিত্রসহ Segmented paged allocation বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৩, ২০০৪, ২০০৯, ২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৪০। Demand paging বর্ণনা কর। এর সুবিধা ও অসুবিধা লিখ। [বাকাশিবো-২০০৮, ২০১২, ২০১৩, ২০১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪১। File System-এর Logical Phase-গুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৪২। সাধারণ File System-এর বৈশিষ্ট্যগুলো বর্ণনা কর। [বাকাশিবো–২০০৪, ০৯, ১০]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৪৩। চিত্রসহ File System Organization বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৪, ০৬, ০৭, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪ (পরি)]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৪৪। Basic File Operation বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪৫। Disk-এর Space management পদ্ধতি বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০০৫, ১০, ১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৪৬। Disk Space Allocation বর্ণনা কর। [বাকাশিবো–২০০৮]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৪৭। File Pointer চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। এর প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৪৮। ডিস্ক স্পেস অ্যালোকেশনের ক্ষেত্রে কন্টিনিউয়াস পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৪৯। সাধারণত ফাইল সিস্টেমের ভূমিকা কী? [বাকাশিবো-২০১২]

উত্তর সংকেত অনুশীলনী–৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

ষষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৩

(চার বছর মেয়াদী)

টেকনোলজী ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেমের প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি Goals কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২। ব্যাচ সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৩। মাল্টিপ্রসেসিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৪। মেমোরি ম্যানেজমেন্টে অন্তর্ভুক্ত কাজগুলো উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Swapping কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ডেড্‌লক্ বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৭। প্রসেস কী? প্রসেস-এর State-গুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৮। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের ফাংশন লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৯। I/O হার্ডওয়্যারের বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল ম্যানেজমেন্ট বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেমের বিভিন্ন কম্পোন্টেগুলোর Abstruct ভিউ অঙ্কন করে এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। অপারেটি সিস্টেমে JCL-এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এর বিভিন্ন Requirements-গুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। উদাহরণসহ টাইম শেয়ারিং-এর মূলনীত বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৫। এক্সটারনাল ও ইন্টারনাল ফ্রাগমেন্টেশনের মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। সেগমেন্টেড পেজ অ্যালোকেশনের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪০ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। জেনারেল ফাইল সিস্টেমের Feature-গুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এ মাল্টিপল প্রসেসর-এর ব্যবহার বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৯। টাইম শেয়ারিং সিস্টেমের সুবিধা-অসুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২০। I/O সফ্টওয়্যারের Goals কী? তা বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের গুরুত্বপূর্ণ ফাংশনগুলো সংক্ষিপ্তাকারে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। স্পুলিং প্রক্রিয়া চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। ডায়নামিক্যালি রিলোকেট্যাবল পার্টিশন অ্যালোকেশন-এর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। কী কী অবস্থায় ডেড্লক্ তৈরি হয়, তা বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। I/O সিস্টেমের প্রতিটি স্তর (Layer)-এর ফাংশন ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

ষষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৪

(চার বছর মেয়াদী)

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম (সিএমটি-৬৬২)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৫০

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। স্পুলিং কেন করা হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৪। ডেডলক প্রিভেনশন (Prevention) কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৫। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের ফাংশন লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ফাইল ও রেকর্ড কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৭। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

৮। Swapping কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯। ফ্রাগমেন্টেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Segmenation-এর ২টি সুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেমে JCL-এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং-এর অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। "অপারেটিং সিস্টেমে মেমরি ম্যানেজমেন্ট সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ" সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। টাইম শেয়ারিং পদ্ধতির সুবিধা ও অসুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৫। পেজড অ্যালোকেশন ও ডিমান্ড পেজড অ্যালোকেশনের মধ্যকার পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। একটি সিস্টেম ডেডলক-এ পড়বার শর্তগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এর সুবিধাগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৮। মাল্টিপ্রসেসিং ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৯। I/O সফ্টওয়্যারের Goals কী? তা বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

২০। একটি সিস্টেমের ডেড্লক্ নির্ণয়ের (Detection) অ্যালগরিদম (Algorithm) বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। প্রসেসর ম্যানেজমেন্ট-এর বিভিন্ন ধাপগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। ব্লক চিত্রের সাহায্যে ফাইল সিস্টেমের সংগঠন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। চিত্রের সাহায্যে পেজড মেমোরি ম্যানেজমেন্ট অ্যালোকেশন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৫। ডেড্লক দূরীকরণের অ্যালগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

সপ্তম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৪

(চার বছর মেয়াদী)

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৫০

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। মনিটর প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। স্পুলিং-এর প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪। মাল্টিটাস্কিং ও মাল্টিপ্রসেসিং বলতে কী বুঝায়

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

৫। CPU বাউন্ড প্রোগ্রাম ও I/O বাউন্ড প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

৬। টাইম স্লাইস কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৭। মেমোরি ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

৮। Deadlock বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৯। ইন্টারপ্রসেস কমিউনিকেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটি সিস্টেমের বিভিন্ন কম্পোনেন্টসগুলোর Abstract ভিউ দেখাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং-এর অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এর Requirement-গুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। ফ্রাগমেন্টেশন কী এবং ইহা কিভাবে দূর করা যায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ এবং সংক্ষিপ্ত ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। Deadlock থেকে মুক্ত হওয়ার উপায়সমূহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। সিডিউলার ও ট্রাফিক কন্ট্রোলারের মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। I/O অপারেশনের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেম-এর ভূমিকা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। সেগমেন্টেড পেজ অ্যালোকেশন-এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। মাল্টিপ্রসেসিং-এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২০। প্রসেসের বিভিন্ন অবস্থাসমূহের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেশন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। পেজড অ্যালোকেশন চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। Deadlock detect করার অ্যালগরিদম বিস্তারিত ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ফাইল সিস্টেমের সাধারণ Feature-সমূহের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। অপারেটিং সিস্টেমের ফাংশনগুলো সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২২ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

ষষ্ঠ ও অষ্টম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৫

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম (সিএমটি-৬৬২)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৫০

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। বুট স্ট্র্যাপ বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

২। CPU bound প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। পেজিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৪। টাইম শেয়ারিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৫। ফ্রাগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৬। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement-গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭। Roll back বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৮। সিডিউলারের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৯। DMA অপারেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১০। ফাইল সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ মান ঃ ১০ × ২ = ২০

১১। অপারেটিং সিস্টেমের ফাংশনগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেমের সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। স্পুলিং পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। টাইম শেয়ারিং সিস্টেমের সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৫। মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন ও সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশন-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Deadlock সংঘটনে বিবেচ্য শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। ইনপুট/আউটপুট হার্ডওয়্যারের বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

২০। ফাইল সিস্টেম ও ডাটাবেস ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের পার্থক্য উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। ডায়াগ্রামসহ টাইম শেয়ারিং-এর কনসেপ্ট ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন পদ্ধতির বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। প্রসেস শিডিউলিং ও শিডিউলিং কিউ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। I/O Software-এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Disk free space management পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

পঞ্চম ও সপ্তম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৬

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম (সিএমটি-৬৬২)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা পূর্ণমান ঃ ৫০

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ মান ঃ ১০ × ১ = ১০

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। CPU bound ও I/O bound প্রোগ্রাম-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৪। ডেডলক কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৫। টাইম শেয়ারিং সিস্টেমের সুবিধা কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৬। ইন্টারপ্রসেস কমিউনিকেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৭। মেমোরি Segmenation-এর প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

৮। টাইম শেয়ারিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৯। Spooling কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০। I/O Hardware ও Software বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ এবং ২২ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। Memort management-এর প্রয়োজনীয়তা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১২। স্পুলিং সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। শর্ট টার্ম ও লং টার্ম সিডিউল-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। টাইম শেয়ারিং সিস্টেমের সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। প্রোগ্রাম ও প্রসেসের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Swapping পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কাজগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। অপারেটিং সিস্টেমের ডেডলক সৃষ্টির শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

২০। I/O Software-এর Goal-সমূহ লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০

২১। মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেম চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। External ও Internal fragmentation পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। ডেডলক দূরীকরণের অ্যালগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ফাইল সিস্টেম অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

ষষ্ঠ ও অষ্টম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৬

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। Operating system বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Segmentation-এর দু'টি সুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Multitasking বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Time sharing বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৬। ডেডলক প্রিভেনশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৭। I/O হার্ডওয়্যারের বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৮। ডেডলক সংগঠনের শর্তাবলি কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৯। ফাইল কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Memory Management বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। Resource Manager হিসেবে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং-এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। Multiprogramming ও Multiprocessing operating system-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। External ও Internal fragmentation-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। Spooling-এর প্রয়োজনীয়তা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। Time sharing operating system-এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৭। প্রসেস ও প্রোগ্রামের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Memory Management-এর ক্ষেত্রে Swapping পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। ডেডলক প্রতিরোধের উপায়গুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২০। Race কন্ডিশন ও Stalemate বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ ও ১০ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। ব্লক ডায়াগ্রামসহ মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। ডায়ানামিক্যালি রিলোকেটেবল পার্টিশন অ্যালোকেশনের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। শিডিওয়ালার ও ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ এবং রচনামূলক ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। ব্লক চিত্রের সাহায্যে ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণান কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

পঞ্চম ও সপ্তম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৭

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। মনিটর প্রোগ্রাম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। টাইম শেয়ারিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৪। Fragmentation বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Spooling কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬। মাল্টিপ্রোগ্রামিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৭। I/O Hardware বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৮। সিডিওলার কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৯। ডেডলক কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১০। মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এর দু'টি সুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেম ও মনিটর প্রোগ্রামের পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Multiprogramming ও Multiprocessing অপারেটিং সিস্টেম-এর পার্থক লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

১৩। Spooling-এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। External ও Internal Fragmentation-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। সিঙ্গেল কন্টিনিউয়াস অ্যালোকেশন ও পার্টিশন অ্যালোকেশন-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। Swapping পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Deadlock সংগঠনের শর্তাবলির বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কাজগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। প্রসেস ও প্রোগ্রামের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২০। I/O software এর Goal-গুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। পার্টিশন অ্যালোকেশন পদ্ধতির সুবিধা ও অসুবিধাগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। চিত্রসহ টাইম শেয়ারিং পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

২৪। Process control block-এর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Basic file operation-গুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

দ্বিতীয়, চতুর্থ ও ৬ষ্ঠ পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১০

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০৫ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৫০

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। POST কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

২। CPU bound ও I/O bound প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। স্পুলিং এর প্রয়োজনীয়তা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Dead Lock কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৫। ফ্রাগমেন্টেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ফাইল সিস্টেম কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৮। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৯। সেগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫৬ নং দ্রষ্টব্য।

১০। টাইম শেয়ারিং সিস্টেমের মূলনীতি লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেমের কাজগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। প্রোগ্রাম ও প্রসেস এর পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। সিডিউলারের কাজগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। মাল্টি প্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং এর পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। External Fragmentation দূর করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Dead lock সংঘটনের শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। মাল্টি প্রসেসিং সিস্টেমের সুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৯। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের কাজগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

২০। রেস কন্ডিশন কী? এর সৃষ্ট সমস্যা কীভাবে দূর করা যায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ এবং সংক্ষিপ্ত ১২ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের সাথে ইউজার ইন্টারফেজ চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২২। চিত্রসহ মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। ডিমান্ড বেজড এলোকেশন পদ্ধতি চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৪। Dead lock দূর করার উপায় বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

ষষ্ঠ ও অষ্টম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৮

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

২। POST বলতে কী বুঝ?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Turnarround time বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Swapping কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৫। পেজ টেবিল কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৬। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement-গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭= এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ইন্টারপ্রসেস কমিউনিকেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৮। Deadlock কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Segmentation-এর দু'টি সুবিধা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

১০। File system বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেমের বিভিন্ন কম্পোনেন্টগুলোর Abstract view এঁকে সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেমের অসুবিধাগুলো উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও টাইম শেয়ারিং-এর মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

১৪। স্পুলিং কৌশল বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। ফ্রাগমেন্টেশন কী এবং তা কিভাবে দূর করা যায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ এবং সংক্ষিপ্ত ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। শিডিউলিং অ্যালগরিদমের বৈশিষ্ট্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। রেস কন্ডিশন কী? এটা কিভাবে দূর করা যায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। I/O Software-এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। কম্পিউটারকে ভার্চুয়্যাল মেশিনে পরিণত করার ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

২০। ফাইল সিস্টেম ও ডাটাবেস ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। ডিমান্ড পেজড মেমোরি অ্যালোকেশন চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। Deadlock দূরীকরণের অ্যালগরিদম লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। প্রসেসর ম্যানেজমেন্টের বিভিন্ন ধাপগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Disk space allocation পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

ষষ্ঠ ও অষ্টম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৮

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার সাইয়েন্স অ্যান্ড টেকনোলজি ও ডাটা টেলিকমিউনিকেশন অ্যান্ড নেটওয়ার্কিং

বিষয় ঃ অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ৪৫৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। মনিটর প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২। Spooling কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৩। পেজ টেবিল-এর কাজ লিখ

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৪। কনকারেন্ট প্রসেসিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৫। প্রসেসর ইন্টারাপ্ট কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৬। মেমোরি ম্যানেজমেন্ট-এর রিকোয়ারমেন্টগুলো উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ডেডলক বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৮। টাইম শেয়ারিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৯। শিডিউলার-এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল ও রেকর্ডিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২নং দ্রষ্টব্য।

১২। সোয়াপিং পদ্ধতি সংক্ষেপে লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং এবং মাল্টিপ্রসেসিং-এর মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। ইন্টারনাল ও এক্সটারনাল ফ্রাগমেন্টেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। একটি সিস্টেমে ডেড্লক সংগঠনের শর্তগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কাজ লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। ব্যাচ প্রসেসিং-এর অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। পেজ ম্যাপ ও সেগমেন্ট ম্যাপ-এর মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৯। I/O সফটওয়্যারের বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

২০। ফাইল সিস্টেমের বিভিন্ন দিকগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। ব্যাচ প্রসেসিং পদ্ধতি চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। ডেডলক দূরীকরণের অ্যালগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ব্লক চিত্রের সাহায্যে ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। I/O সিস্টেমের প্রতিটি স্তরের কার্যাবলি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

পঞ্চম ও সপ্তম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৯

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। মনিটর প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৩। স্পুলিং কেন করা হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪। মাল্টিপ্রোগ্রামিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৫। ডেডলক প্রিভেনশন কী

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ফ্রাগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৭। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement-গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৮। পেজিং-এর প্রকারভেদ লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৯। রেস কন্ডিশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০। গ্রুপিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। ব্যাচ প্রসেসিং এর অসুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১২। মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং-এর মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৩। I/O Bound ও CPU Bound প্রোগ্রামের মাঝে পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। একটি সিস্টেম ডেডলকে পড়ার শর্তগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। থ্রো পুট এবং টার্ন অ্যারাউন্ড টাইম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। একটি প্রসেস-এর অবস্থাগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। সাধারণ ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। ফ্রাগমেন্টেশন দূরীকরণের একটি উপায় বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

২০। অপারেটিং সিস্টেমে মেমোরি ম্যানেজমেন্টের প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেম-এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। ডেডলক দূরীকরণে অ্যালগরিদম লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেশন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৪। General file system-এর Features-এর বর্ণনা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। পেজড অ্যালোকেশন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

পঞ্চম ও সপ্তম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৯

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার সাইয়েন্স অ্যান্ড টেকনোলজি ও ডাটা টেলিকমিউনিকেশন অ্যান্ড নেটওয়ার্কিং

বিষয় ঃ অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ৪৫৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রাম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

২। POST প্রোগ্রামের কাজ লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৩। jcl কম্পিউটারকে কী কী তথ্য প্রদান করে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৪। CPU Bound প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৫। মাল্টি প্রসেসিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৬। Fragmentation দূর করার উপায় লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৭। Dead lock preventation কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

৮। Race condition কখন হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৯। পেরিফেরাল কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১০। Bit vector বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। মনিটর প্রোগ্রামের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১২। অপারেটিং সিস্টেমে jcl এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টি-প্রোগ্রামিং এর বিভিন্ন রিকোয়ারমেন্ট এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। External ও Internal fragmentation এর মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। পেজ্ড্ অ্যালোকেশন ও ডিমান্ড পেজ্ড্ অ্যালোকেশন এর মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। একটি সিস্টেম ডেড লক সৃষ্টির শর্তগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। I/O software এর লক্ষ্যগুলো (Goals) কী, বুঝিয়ে লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। File map organization এর সুবিধা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Traffic controller ও Schedular এর কাজগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ ও ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

২০। রিলোকেশন রেজিস্টারের কাজ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। File system এর organization বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২২। Time sharing system এর কার্যনীতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। Segment paged allocation চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। একটি Typical PC bus structive বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Batch processing পদ্ধতি চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

২য়, ৪র্থ, ৬ষ্ঠ ও ৮ম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৯

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। জব কন্ট্রোল প্রোগ্রাম কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। মাল্টিপ্রসেসিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৪। সোয়াপিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৫। পেজ ইন্টারাপ্ট কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ফ্রাগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৭। Roll Back বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৮। রেস কন্ডিশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Process কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল সিস্টেম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। থ্রো পুট ও Turn around কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ ও ১০ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং এর অসুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। আই/ও প্রসেসর সম্বলিত একটি কম্পিউটার সিস্টেমের ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। রিলোকেশন রেজিস্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। ডিমান্ড পেজ অ্যালোকেশনের সুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। একটি System-এ কীভাবে ডেড্ লকের সৃষ্টি হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। ট্রাফিক কন্ট্রোল ও সিডিউলারের মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। আই/ও ডিভাইসের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। External ও Internal fragmentation বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

২০। ফাইল বাফারিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। এক্সটেন্ডেড মেশিন হিসেবে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২২। মাল্টিপ্রোগ্রামিং পদ্ধতি চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। Segment Allocation পদ্ধতির বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ট্রাফিক কন্ট্রোলার এর কার্যাবলী বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। ব্লক চিত্রের মাধ্যমে ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

২য়, ৪র্থ, ৬ষ্ঠ ও ৮ম পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০০৯

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। POST প্রোগ্রামের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Swapping এর উদ্দেশ্য কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Multiprogramming-এ Blocked অবস্থা বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৫। Array processor কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৬। টাইম স্লাইস (Time slice) কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৭। কী কী কারণে Dead lock হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬ নং দ্রষ্টব্য।

৮। ট্রাফিক কন্ট্রোলার কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৯। রেইস কন্ডিশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল এট্রিবিউট বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। Preemptable ও Non-preemptable Resource-এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Monitor program কী? এর কার্যাবলী লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। Spooling এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। ব্যাচ প্রসেসিং ও মাল্টি প্রোগ্রামিং এর মাঝে পার্থক্য কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৫। Multiprocessing সিস্টেমের সুবিধা কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। এক্সটারনাল ফ্রাগমেন্টেশন সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। সিডিউলিং কৌশল সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Process ও Program এর মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Operating system এর লক্ষ্য বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২০। I/O Software কী কী কাজ করে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। Multiprograming এর Requirment গুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। পার্টিশন Allocation পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। Dead lock দূরীকরণের পদ্ধতিগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। Swapping Algorithm এর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। ব্লক ডায়াগ্রামসহ ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১০

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০৫) প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Concurrent প্রসেসিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

৪। Page fault কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৫ Deadlock বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৬। প্রসেস কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৭ ট্র্যাক (Track) কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

৮। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Linux অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহারের প্রধান সুবিধা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪০ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Roll back বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। Fedora Linux installation এর সময় প্রয়োজনীয় তথ্যাদিগুলো উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Linux shell এর কার্যাবলি লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। অপারেটিং সিস্টেমের বিভিন্ন উপাদানগুলোর মাঝে abstract view উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। একটি সিস্টেম ডেডলকে পড়ার শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। মাল্টিপ্রোগ্রামিং এর শর্তাবলি সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। External ও Internal fragmentation এর বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। একটি সিস্টেম ডেড্‌লকে পড়ার শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। I/O অপারেশনের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২০। মৌলিক ফাইল অপারেশনগুলোর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। Disk এর Free space management বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

২২। Deadlock দূরীকরণের এলগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। রি- লোকেটেবল পার্টিশন অ্যালোকেশন (Relocatable partition allocation) পদ্ধতির বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেমের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৫। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

দ্বিতীয়, চতুর্থ ও ৬ষ্ঠ পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১০

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০৫ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। মাল্টি প্রসেসিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৩। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৪। মেমোরি ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Roll back বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৬। শিডিউলারের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৭। DMA অপারেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৮। ফাইল ও রেকর্ড কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Segmentation এর দু'টি সুবিধা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল ম্যানেজমেন্ট বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেমের বিভিন্ন কম্পোনেন্টগুলোর Abstract view অঙ্কন কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। উদাহরণসহ টাইম শেয়ারিং এর মূলনীতি বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৩। ব্যাচ প্রসেসিং এর অসুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। একটি সিস্টেম ডেডলক-এ পড়বার শর্তগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। সিডিউলার ও ট্রাফিক কন্ট্রোলারের মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। I/O অপারেশনের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। ফ্রাগমেন্টেশন কী? এটিভাবে দূর করা যায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ এবং সংক্ষিপ্ত ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Input/Output hardware এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। ফাইল সিস্টেম ও ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২০। মাল্টিপ্রোগ্রামিং এর সুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। স্পুলিং কী? স্পুলিং প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ এবং রচনামূলক ৫ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। মাল্টি প্রোগ্রামিং সিস্টেমের রিকোয়ারমেন্টসগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৪। সোয়াপিং প্রক্রিয়া চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। I/O সিস্টেমের প্রতিটি স্তরের ফাংশন ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১০

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০৫ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Concurrent প্রসেসিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৪। Page fault কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Deadlock বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৬। প্রসেস কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ট্র্যাক (Track) কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৮। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Linux অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহারের প্রধান সুবিধা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪০ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Roll back বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। Fedora Linux installation এর সময় প্রয়োজনীয় তথ্যাদিগুলো উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Linux shell এর কার্যাবলি লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। অপারেটিং সিস্টেমের বিভিন্ন উপাদানগুলোর মাঝে Abstract view উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। সংক্ষেপে Spooling পদ্ধতির বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। মাল্টিপ্রোগ্রামিং এর শর্তাবলি সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। External ও Internal fragmentation এর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। একটি সিস্টেম ডেডলকে পড়ার শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। I/O অপারেশনের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২০। মৌলিক ফাইল অপারেশনগুলোর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। Disk এর Free space management বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

২২। Deadlock দূরীকরণের এলগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। রি- লোকেটেবল পার্টিশন অ্যালোকেশন (Relocatable partition allocation) পদ্ধতির বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেমের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৫। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১০

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০০ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেমের প্রাইমারি Goal কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২। CPU bound প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। স্পুলিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৪। পেজিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Memory Management Technique বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬। প্রসেস বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৭। Deadlock কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৮। প্রসেস শিডিউলিং কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৯। I/O হার্ডওয়্যারের বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল ও রেকর্ড কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। রিসোর্স ম্যানেজার হিসেবে অপারেটিং সিস্টেমের গুরুত্ব বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। অপারেটিং সিসেটমে JCL এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেমের সুবিদা ও অসুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। External ও Internal ফ্র্যাগমেন্টেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। সেগমেন্টেড এলাকেশন ও সেগমেন্টেড পেজড এলোকেশন এর মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। Race condition এবং Stalemate এর পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২২ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। জেনারেল ফাইল সিস্টেমের Feature গুলো সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Swapping প্রক্রিয়া সচিত্র বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। একটি সিস্টেমের ডেডলক নির্ণয়ের এলগরিদম সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২০। I/O Software এর উদ্দেশ্যগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের গুরুত্বপূর্ণ ফাংশনগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। উদাহরণসহ টাইম শেয়ারিং এর মূলনীতি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। Dead Lock দূরীকরণের পদ্ধতি আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। Swapping Algorithm গুলো সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেটিং সিস্টেমের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১১

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৫০

ক ও খ-বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং গ-বিভাগের যে-কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক বিভাগ (মান ঃ ১ × ১০ = ১০)

১। OS এর সংজ্ঞা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। Command based OS এর দুটি উদাহরণ দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Spooling কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Virtual memory বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৫। GUI বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ডস কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

৭। রেস কন্ডিশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৮। ফ্রাগমেন্টেশন কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৯। সোয়াপিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

১০। অ্যাপল্ কম্পিউটারে কী OS ব্যবহৃত হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৯ নং দ্রষ্টব্য।

খ বিভাগ (মান ঃ ২ × ১০ = ২০)

১১। Linux OS এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাস প্রসেসিং এর অসুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। Scheduler and traffic controller এর কাজ লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ ও অতি সংক্ষিপ্ত ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। OS, Hardware এবং ব্যবহারকারীর মাঝে সম্পর্ক দেখাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। Multiprogramming চাহিদাগুলো উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। কার্নেল ও মনিটর প্রোগ্রাম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। মেমোরি ম্যানেজমেন্ট এর বিভিন্ন স্কীম এর নাম লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Linux Shell এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Disk Space management বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

২০। আই/ও সিস্টেমের লেয়ার বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

গ বিভাগ (মান ঃ ৫ × ৪ = ২০)

২১। Time Sharing system বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। Dynamically relocatable partitioned allocation বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। Multiprocessing System বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৪। Dedlock কী? তা দূরীকরণের উপায় বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Fedora ও Redhat Linux এর বৈশিষ্ট্যাবলি আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০, ১১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১১

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০০ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। জব কন্ট্রোল প্রোগ্রাম কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। মাল্টিপ্রসেসিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৪। সোয়াপিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৫। পেজ ইন্টারাপ্ট কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ফ্রাগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৭। Roll Back বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৮। রেস কন্ডিশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Process কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল সিস্টেম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। থ্রো পুট ও Turn around কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ ও ১০ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং এর অসুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। আই/ও প্রসেসর সম্বলিত একটি কম্পিউটার সিস্টেমের ব্লক ড্রায়াগ্রাম অঙ্কন কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। রিলোকেশন রেজিস্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। ডিমান্ড পেজ অ্যালোকেশনের সুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। একটি সিস্টেম-এ কীভাবে ডেডলকের সৃষ্টি হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০নং দ্রষ্টব্য।

১৭। ট্রাফিক কন্ট্রোল ও সিডিউলারের মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। আই/ও ডিভাইসের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। External ও Internal fragmentation বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

২০। ফাইল বাফারিং বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। এক্সটেন্ডেড মেশিন হিসেবে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২২। মাল্টিপ্রোগ্রামিং পদ্ধতি চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। Segment Allocation পদ্ধতি বর্ণণা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ট্রাফিক কন্ট্রোলার এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। ব্লক চিত্রের মাধ্যমে ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং

৬ষ্ঠ পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১১

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৫০

ক ও খ-বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং গ-বিভাগের যে-কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক বিভাগ (মান ঃ ১ × ১০ = ১০)

১। ট্রানজিয়েন্ট প্রোগ্রাম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। সোয়াপিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Relocation register এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭

৫। Deadlock বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৬। সিডিউলার এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ফাইল সিস্টেম বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৮। ইন্টার প্রসেস কমিউনিকেশন বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Throughput কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০। দুটি বহুল প্রচলিত নেটওয়ার্ক অপারেটিং সিস্টেমের নাম লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ বিভাগ (মান ঃ ২ × ১০ = ২০)

১১। ব্যাচ প্রসেসিং এর সুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১২। মাল্টি প্রোগ্রামিং ও মাল্টি প্রসেসিং এর মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৩। ফ্যাগমেন্টেশন কিভাবে সৃষ্টি হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। ডেডলক থেকে মুক্ত হওয়ার উপায়গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। সিরিয়াল একসেস ও ডাইরেক্ট একসেস স্টোরেজ ডিভাইসের মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Linux operating system এর বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Spooling পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেমের সীমাবদ্ধতাগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২০। প্রসেস এবং প্রোগ্রামের মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৫ × ৪ = ২০)

২১। চিত্রসহ মাল্টি প্রসেসিং সিস্টেম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। ফাইল সিস্টেমের অর্গানইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। রিলোকেটেবল পার্টিশন এলোকেশন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। I/O software এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১২

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০৫) প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

৩। GUI বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৭ নং দ্রষ্টব্য।

৪। মাল্টিপ্রোগ্রামিং এর প্রয়োজনীয় উপকরণগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৫। ফ্র্যাগমেন্টেশন কয় প্রকার ও কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

৬। Dead lock বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৭। সিডিউলার কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৮। ফাইল অ্যাট্রিবিউট কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

৯। LINUX কোন ধরনের অপারেটিং সিস্টেম?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Shell কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। স্পুলিং এর প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। অপারেটিং সিস্টেম User-কে কীভাবে Hardware থেকে আলাদা করে চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। টাইম শেয়ারিং পদ্ধতির সুবিধাগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। চিত্রসহ সোয়াপিং পদ্ধতির সংক্ষেপে লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। ডেডলক থেকে মুক্তি পাওয়ার উপায়গুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। প্রসেস এবং প্রোগ্রামের মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। I/O অপারেশনে অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। সাধারণ ফাইল সিস্টেমের ভূমিকা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২১ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের সুবিধা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য

২০। Race condition এবং Statement বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ এবং ১০ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেম এবং কার্নেল এর কাজ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। মাল্টিপ্রোগ্রামড ব্যাচ সিস্টেমের অপারেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। সেগমেন্টেড পেজড অ্যালোকেশন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ডেডলক নির্ণয়ের অ্যালগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। ডিস্ক স্পেস অ্যালোকেশনের ক্ষেত্রে কন্টিনিউয়াস পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১২

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার সায়েন্স অ্যান্ড টেকনোলজি ও ডাটা টেলিকমিউনিকেশন

অ্যান্ড নেটওয়ার্কিং (২০০০ ও ২০০৫ প্রবিধান)

বিষয় ঃ অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ৪৫৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। Boot strap বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

২। CPU bound program বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Paging কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Time sharing system বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

৫। Fragrentation কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৬। Traffic controller এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৭। File system কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৮। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Segmentation কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫৬ নং দ্রষ্টব্য।

১০। টাইম Sharing সিস্টেমের মূলনীতি লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। Operating system এর কাজগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। Batch processing এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। Program ও Process এর পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। Schedule এর কাজগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। Multi programming ও Multi procesing এর পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। Segmented allocation ও Segmented paged allocation এর মাঝে পার্থক্য লেখ

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Deadlock সংগঠনে বিবেচ্য শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Input/output hardware এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Traffic controller এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

২০। File system ও Database management system এর মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। Time sharing পদ্ধতির বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। Swapping প্রক্রিয়া চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। Dead lock prevention এর বিভিন্ন স্তরগুলোর আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। I/O Software system এর বিভিন্ন স্তরগুলো আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। Disk free space Management পদ্ধতি আলোচনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১২

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০৫) প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। পূর্ণরূপ লেখ ঃ POST, JCL

উত্তর সংকেত ঃ POST– Power On Selttest.

JCL– Job Control Language.

৩। স্পুলিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৪। জব সিডিউলিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৫। সেমাফোর কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ভার্চুয়াল মেমোরি কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ফ্র্যাগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৮। সিডিউলার কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৯। বিট ভেক্টর বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১০। কার্নেল কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। মনিটর প্রোগ্রাম ও অপারেটিং সিস্টেমের সম্পর্ক কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১২। অপারেটিং সিস্টেমের Efficiency ও Performance কীভাবে নির্ণয় করা হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১

১৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং এর আবশ্যকীয় শর্তগুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। টাইম শেয়ারিং সিস্টেমে প্রসেসের তিনটি অবস্তা চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৫। ডেড-লকের শর্তাবলি কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। ডেড-লক প্রতিরোধ করার উপায় উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। প্রসেস ও প্রোগ্রামিং এর পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। চিত্রের সাহায্যে ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। কার্ণেল সংক্রান্ত কমান্ডগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২৩ নং দ্রষ্টব্য।

২০। লিনাক্স সিস্টেমের কার্যাবলি লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। ডেড-লক দূরীকরণের জন্য একটি এলগরিদম লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। ইনপুট/আউটপুট সফ্টওয়্যারের উদ্দেশ্যগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। কার্ণেল মড্যুল সংক্রান্ত কমান্ডগুলো ব্যাখ্যা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২২ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের পটভূমি এবং গুরুত্ব বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ ও ২ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী ও অনিয়মিত পরীক্ষা-২০১২

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০০ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। POST কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

২। CPU bound ও I/O bound প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। স্পুলিং এর প্রয়োজনীয়তা লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৪। Dead lock কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৫। ফ্রাগমেন্টেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৬। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ফাইল সিস্টেম কাকে বলে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৮। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৯। সেগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫৬ নং দ্রষ্টব্য।

১০। টাইম শেয়ারিং সিস্টেমের মূলনীতি লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেমের কাজগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। প্রোগ্রাম ও প্রসেস এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। সিডিউলারের কাজগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। মাল্টি প্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং এর পার্থক্য লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৬। External Fragmentation দূর করার উপায় পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। Deadlock সংঘটনের শর্তাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। মাল্টি প্রসেসিং সিস্টেমের সুবিধাগুলো লিখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৯। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের কাজগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

২০। রেস কন্ডিশন কী? এর সৃষ্ট সমস্যা কীভাবে দূর করা যায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ এবং সংক্ষিপ্ত ১২ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের সাথে ইউজার ইন্টারফেজ চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২২। চিত্রসহ মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমের বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। ডিমান্ড বেজড এলাকেশন পদ্ধতি চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। Dead lock দূর করার উপায় বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষাক্রম

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী ও অনিয়মিত পরীক্ষা-২০১২

টেকনোলজি ঃ ডাটা টেলিকমিউনিকেশন অ্যান্ড নেটওয়ার্কিং ও

সায়েন্স অ্যান্ড টেকনোলজি (২০০০ ও ২০০৫ প্রবিধান)

বিষয় ঃ অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ৪৫৬৬)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ১ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। স্পুরিং এর প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

৩। CPU bound প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৪। টাইম স্লাইস কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৫। শিডিউলারের কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

৬। Swapping কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭। মেমোরি ম্যানেজমেন্টের Requirement গুলো কী কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৮। Dead lock বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৯। ফ্রাগমেন্টেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১০। ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২০ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। অপারেটিং সিস্টেম এর ফাংশনগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম এর সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। মাল্টিপ্রোগ্রামিং এবং মাল্টি প্রসেসিং এর মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৪। I/O অপারেশনের ক্ষেত্রে অপারেটিং সিস্টেম এর ভূমিকা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। Dead lock সংগঠনের বিবেচ্য শর্তাবলি বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। সেগমেন্টেড পেজ অ্যালোকেশন এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪০ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। Linux operating system এর বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। ফাইল সিস্টেম ও ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের মাঝে পার্থক্য উল্লেখ কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

২০। প্রসেসরের বিভিন্ন অবস্থানগুলোর বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। চিত্রসহ মাল্টি প্রসেসিং সিস্টেম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২২। ব্লক চিত্রের সাহায্যে ফাইল সিস্টেমের সংগঠন বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। I/O Software এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। Dead lock দূরীকরণের অ্যালগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং

৬ষ্ঠ পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১৩

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০০৫ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ২৬৭৫)

সময় ঃ ৩ ঘন্টা **পূর্ণমান ঃ ৫০**

'ক' ও 'খ' বিভাগের সকল প্রশ্নের এবং 'গ' বিভাগের যে কোন ৪ (চার)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ১ × ১০ = ১০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। মনিটর প্রোগ্রাম এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৩। চারটি অপারেটিং সিস্টেমের নাম লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪। POST কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৬ নং দ্রষ্টব্য।

৫। Turn around time বলতে কী বোঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

৬। দ্বিতীয় ও চতুর্থ প্রজন্মের অপারেটিং সিস্টেমের উদাহরণ দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩০ নং দ্রষ্টব্য।

৭। পেজিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৮। সোয়াপিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৯। সেগমেন্টেশন কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫৬ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Virtual memory কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ১০ × ২ = ২০)

১১। কার্নেলের চারটি কাজ লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১২। কম্পিউটার সিস্টেমের উপাদানগুলোর চিত্র অঙ্কন কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। সিরিয়্যাল ব্যাচ সিস্টেম অপারেশনের চিত্রসহ বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং এর মাঝে চারটি পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

১৫। মনিটর প্রোগ্রাম ও অপারেটিং সিস্টেমের মাঝে সম্পর্ক লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। Internal ও External fragmentation এর উদাহরণসহ ব্যাখ্যা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। ডেড্ লক্ হওয়ার শর্তগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। প্রসেস ও প্রোগ্রামের মাঝে পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Virtual memory এর Demand paged allocation এর চিত্র অঙ্কন কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

২০। ফাইলের মৌলিক অপারেশনগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৪ × ৫ = ২০)

২১। Windows ও Linux operating system এর মাঝে তুলনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

২২। চিত্রসহ Time sharing system বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভুত।

২৩। চিত্রসহ SPOOLING পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ডেড্ লক্ খুঁজে বের করার এলগরিদম লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। মেমোরি ম্যানেজমেন্টে সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন পদ্ধতিটি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১০ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১৩

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০১০ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার সিস্টেম সফ্‌টওয়্যার

বিষয় কোড ঃ ৬৬৬৪

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৮০

[ক ও খ-বিভাগের **সকল** প্রশ্নের এবং গ-বিভাগের যে কোনো ৫ (**পাঁচ**) টি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

ক-বিভাগ (মান ঃ ২ × ১০ = ২০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। JCL কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৩। প্রসেস কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৪। টাইম স্লাইস বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২ নং দ্রষ্টব্য।

৫। ফ্র্যাগমেন্টেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৬। সোয়াপিং কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৫ নং দ্রষ্টব্য।

৭। ডেড লক বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

৮। ফাইল অ্যাট্রিবিউট কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৯ নং দ্রষ্টব্য।

৯। বিট ভেক্টর বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

১০। লিনাক্স কী ধরনের অপারেটিং সিস্টেম?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

খ-বিভাগ (মান ঃ ৩ × ১০ = ৩০)

১১। মনিটর প্রোগ্রাম কী? এটির কাজ লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১২। ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেমের সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। প্রসেস ও প্রোগ্রামের মাঝে পার্থক্য দেখাও।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৪। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। সোয়াপিং পদ্ধতি চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

১৬। PCB-এর চিত্রসহ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

১৭। ফ্র্যাগমেন্টেশন দূরীকণের উপায় বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৮। সাধারণ ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Race condition বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

২০। লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের সুবিধা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

গ-বিভাগ (মান ঃ ৬ × ৫ = ৩০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য।

২২। চিত্রসহ ডিমান্ড পেইজড অ্যালোকেশন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৩। ইনপুট-আউটপুট সফটওয়্যারের উদ্দেশ্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৪। ডেড লক দূরীকরণের অ্যালগরিদম বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

২৫। চিত্রসহ প্রসেস স্টেটগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২৬। লিনাক্সের বৈশিষ্ট্যগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৯ এর সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৪ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা-ইন-ইঞ্জিনিয়ারিং

৫ম পর্ব সমাপনী ও ৪র্থ পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১৪ পরিক্ষার তারিখ ঃ ২৯/৬/২০১৪

টেকনোলজি ঃ ৪র্থ পর্ব ঃ কম্পিউটার সায়েন্স (২০১০ প্রবিধান)

৫ম পর্ব ঃ ডাটা টেলিকমিউনিকেশন অ্যান্ড নেটওয়ার্ক (প্রবিধান-২০১০)

বিষয় ঃ কম্পিউটার সিস্টেম সফ্টওয়্যার

বিষয় কোড ঃ ৬৬৪১

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৮০

[ক ও খ-বিভাগের **সকল** প্রশ্নের এবং গ-বিভাগের যে কোনো ৫ (**পাঁচ**) টি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

ক-বিভাগ (মান ঃ ২ × ১০ = ২০)

১। Operating system বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২। Transient program কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য।

৩। Post program-এর কাজ কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪ নং দ্রষ্টব্য।

৪। JCL Computer-কে কী কী তথ্য প্রদান করে?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

৫। CPU bound program বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

৬। Multiprocessing কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

৭। Fragmentation বলতে কী বুঝায়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২ নং দ্রষ্টব্য।

৮। Dead lock preventation কী?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য।

৯। Race condition কখন হয়?

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১০। Periperal কী?

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

খ-বিভাগ (মান ঃ ৩ × ১০ = ৩০)

১১। Monitor program-এর কাজ লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬ নং দ্রষ্টব্য।

১২। OS-এ JCL-এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য।

১৩। Multiprogramming-এর বিভিন্ন Requuirements-এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

১৪। External ও Internal fragmentation-এর পার্থক্য লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪০ নং দ্রষ্টব্য।

১৫। একটি system dead lock সৃষ্টির শর্তগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৫ নং দ্রষ্টব্য

১৬। I/O software-এর লক্ষ্যগুলো বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য

১৭। File map organization-এর সুবিধা লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯ নং দ্রষ্টব্য

১৮। Traffic controller ও Schedular-এর কাজগুলো লেখ।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৩ নং, রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৭ নং দ্রষ্টব্য।

১৯। Paged allocation ও Demand paged allocation-এর পার্থক্য লেখ

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৬ নং দ্রষ্টব্য

২০। Relocation register-এর কাজ বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ =

গ-বিভাগ (মান ঃ ৬ × ৫ = ৩০)

২১। Operating system-এর Operatoin বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১১ নং দ্রষ্টব্য

২২। File system-এর Organization বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩ নং দ্রষ্টব্য

২৩। Time sharing system-এর Operation বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ সিলেবাস বহির্ভূত।

২৪। একটি Typical PC Bus structure বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ =

২৫। Batch processing system চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-২ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ১ নং দ্রষ্টব্য।

২৬। Process scheduling system বর্ণনা কর।

উত্তর সংকেত ঃ অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৮ নং দ্রষ্টব্য।

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা ইন ইঞ্জিনিয়ারিং

৪র্থ পর্ব সমাপনী ও ৫ম পর্ব পরিপূরক পরীক্ষা-২০১৪ **পরীক্ষার তারিখ ঃ ২৮/১২/২০১৪**

টেকনোলজি ঃ ৪র্থ পর্ব ঃ কম্পিউটার সায়েন্স (২০১০ প্রবিধান)

৫ম পর্ব ঃ ডাটা টেলিকমিউনিকেশন অ্যান্ড নেটওয়ার্ক (২০১০ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম

(বিষয় কোড ঃ ৬৬৪১)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৮০

ক ও খ-বিভাগের **সকল** প্রশ্নের এবং গ-বিভাগের যে-কোনো ৫ (**পাঁচ**)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ২ × ১০ = ২০)

১। অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বোঝায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১নং দ্রষ্টব্য।]

২। POST প্রোগ্রামের কাজ কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪নং দ্রষ্টব্য।]

৩। CPU bound ও I/O bound প্রোগ্রাম বলতে কী বোঝায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬নং দ্রষ্টব্য।]

৪। ফ্রাগমেন্টেশন বলতে কী বোঝায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২নং দ্রষ্টব্য।]

৫। সোয়াপিং কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০নং দ্রষ্টব্য।]

৬। প্রসেস বলতে কী বোঝায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১নং দ্রষ্টব্য।]

৭। ডেড লক বলতে কী বোঝায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৫ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১নং দ্রষ্টব্য।]

৮। ফাইল কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১নং দ্রষ্টব্য।]

৯। লিনাক্স কার্নেল কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮নং দ্রষ্টব্য।]

১০। মনিটর প্রোগ্রামের কাজ কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১২নং দ্রষ্টব্য।]

খ-বিভাগ (মান ঃ ৩ × ১০ = ৩০)

১১। মাল্টিপ্রোগ্রামিং ও মাল্টিপ্রসেসিং এর মাঝে পার্থক্য লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** সিলেবাস বহির্ভূত।]

১২। Swapping কোথায় এবং কেন ব্যবহার করা হয়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুচ্ছেদ ৭.৬ এবং ৭.৬.১ দ্রষ্টব্য।]

১৩। Dead lock থেকে মুক্তির উপায়গুলো লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৫ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫নং দ্রষ্টব্য।]

১৪। টাইম শেয়ারিং-এর প্রয়োজনীয়তা লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** সিলেবাস বহির্ভূত।]

১৫। Input/Output hardware-এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮নং দ্রষ্টব্য।]

১৬। প্রোগ্রাম ও প্রসেস- এর মাঝে পার্থক্য লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭নং দ্রষ্টব্য।]

১৭। অপারেটিং সিস্টেম কীভাবে ব্যবহারকারীকে হার্ডওয়্যার থেকে পৃথক রাখে? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ৩নং দ্রষ্টব্য।]

১৮। ফাইল ম্যাপ অর্গানাইজেশনে কী কী সুবিধা পাওয়া যায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯নং দ্রষ্টব্য।]

১৯। ফ্রাগমেন্টেশন কীভাবে সৃষ্টি হয়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫নং দ্রষ্টব্য।]

২০। টাইম শেয়ারিং পদ্ধতির সুবিধা ও অসুবিধা লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** সিলেবাস বহির্ভূত।]

গ-বিভাগ (মান ঃ ৬ × ৫ = ৩০)

২১ অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১১নং দ্রষ্টব্য।]

২২ টাইম শেয়ারিং সিস্টেমের কার্যনীতি বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** সিলেবাস বহির্ভূত।]

২৩ Dead lock দূরীকরণের উপায় বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৩নং দ্রষ্টব্য।]

২৪ ফাইল সিস্টেমের অর্গানাইজেশন বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৩নং দ্রষ্টব্য।]

২৫ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১০নং দ্রষ্টব্য।]

২৬ ডিস্ক-এর ফ্রী স্পেস ম্যানেজমেন্ট বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১৪নং দ্রষ্টব্য।]

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

ডিপ্লোমা ইন ইঞ্জিনিয়ারিং

৬ষ্ঠ পর্ব সমাপনী পরীক্ষা-২০১৪ **পরীক্ষার তারিখ ঃ ১০/০১/২০১৫**

টেকনোলজি ঃ কম্পিউটার (২০১০ প্রবিধান)

বিষয় ঃ কম্পিউটার সিস্টেম সফ্টওয়্যার

(বিষয় কোড ঃ ৬৬৬৪)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা পূর্ণমান ঃ ৮০

ক ও খ-বিভাগের **সকল** প্রশ্নের এবং গ-বিভাগের যে-কোনো ৫ (পাঁচ)টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মান ঃ ২ × ১০ = ২০)

১। মনিটর প্রোগ্রাম কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১নং দ্রষ্টব্য।]

২। POST প্রোগ্রামের কাজ কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৪নং দ্রষ্টব্য।]

৩। Spooling কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-২ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৭নং দ্রষ্টব্য।]

৪। Process-এর State গুলোর নাম লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৩ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪নং দ্রষ্টব্য।]

৫। সিডিউলিং কাকে বলে? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৪ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১নং দ্রষ্টব্য।]

৬। সোয়াপিং বলতে কী বোঝায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১০নং দ্রষ্টব্য।]

৭। I/O হার্ডওয়্যার বলতে কী বোঝায়? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৬ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৯নং দ্রষ্টব্য।]

৮। পেজিং কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৮নং দ্রষ্টব্য।]

৯। ফাইল পয়েন্টার কাকে বলে? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৮ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৪নং দ্রষ্টব্য।]

১০। Shell কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩৪নং দ্রষ্টব্য।]

খ-বিভাগ (মান ঃ ৩ × ১০ = ৩০)

১১। কার্নেলের কার্যাবলি লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৩নং দ্রষ্টব্য।]

১২। অপারেটিং সিস্টেমের উদ্দেশ্য লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩নং দ্রষ্টব্য।]

১৩। ব্যাচ প্রসেসিং-এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-২ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২নং দ্রষ্টব্য।]

১৪। ট্রাফিক কন্ট্রোলারের কার্যাবলি লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৩ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৬নং দ্রষ্টব্য।]

১৫। সংক্ষেপে সিডিউলিং এলগরিদমের বিভিন্ন Criteria গুলো লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৪ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১নং দ্রষ্টব্য।]

১৬। ভার্চুয়াল মেমোরি তৈরির কৌশল বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১৬নং দ্রষ্টব্য।]

১৭। SASD ও DASD-এর মাঝে পার্থক্য লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৬ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৩নং দ্রষ্টব্য।]

১৮। মেমোরি ব্যবস্থাপনার কার্যাবলি কী কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ১১নং দ্রষ্টব্য।]

১৯। সাধারণ ফাইল সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৮ এর সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ৫নং দ্রষ্টব্য।]

২০। লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের সুবিধা কী কী? [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৯ এর অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ২৩নং দ্রষ্টব্য।]

গ-বিভাগ (মান ঃ ৬ × ৫ = ৩০)

২১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-১ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১১নং দ্রষ্টব্য।]

২২। ডেড্ লক্ দূরীকরণের Banker's algorithm লেখ। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৫ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৩নং দ্রষ্টব্য।]

২৩। চিত্রসহ সেগমেন্টেড অ্যালোকেশন বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৭ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১০নং দ্রষ্টব্য।]

২৪। মৌলিক ফাইল অপারেশন বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৮ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৪নং দ্রষ্টব্য।]

২৫। চিত্রসহ প্রসেসের স্টেটগুলো বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৩ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ১নং দ্রষ্টব্য।]

২৬। ইনপুট/আউটপুট সফ্টওয়্যারের উদ্দেশ্য বর্ণনা কর। [**উত্তর সংকেত ঃ** অনুশীলনী-৬ এর রচনামূলক প্রশ্নাবলি ৩নং দ্রষ্টব্য।]

BDeBooks.com

Read Online

pdf

E-BOOK

www.BDeBooks.com
FB.com/BDeBooksCom
BDeBooks.Com@gmail.com