Rangamati Nir,DUET,Gazipur-1707
info.sosbd@gmail.com
09678 677 677, 01751 402449

📘 **পাস বুক - অপারেটিং সিস্টেম**

⏱️ পড়ার সময় ঃ মাত্র ১১ ঘণ্টা

🎯 লক্ষ্য ঃ ২৪ মার্কস

🔧 **ডিপ্লোমা ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষার্থীদের জন্য দ্রুত রিভিশনের পারফেক্ট সলিউশন!**

📖 **পৃষ্ঠা সংখ্যা ঃ**

☞ ই-বুক ভার্সন ঃ ১৩৩ পৃষ্ঠা

☞ প্রিন্টযোগ্য কাগজে ঃ ৪৫ পৃষ্ঠা

📝 **পরীক্ষা সংক্রান্ত তথ্য ঃ**

☞ মোট মার্কস ঃ ৬০

☞ পাস মার্কস ঃ ২৪

📊 **প্রশ্ন ও মার্কস বিশ্লেষণ ঃ**

✅ **অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ঃ**

মোট পড়তে হবে ঃ ৬৭ টি

নিশ্চিত কমন ঃ ৪ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ৪ (প্রতি প্রশ্নে ১ মার্কস)

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ৪০ টি

নিশ্চিত কমন ঃ ৪ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ৮ (প্রতি প্রশ্নে ২ মার্কস)

রচনামূলক প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ২৫ টি

নিশ্চিত কমন ঃ ২ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ১২ (প্রতি প্রশ্নে ৬ মার্কস)

কিভাবে পড়বেন এই পাস বুক ঃ

Step 1- অধ্যায় বাছাই (সবার আগে শেষ করুন) ঃ

অধ্যায়	বিষয়	কারণ
১	অপারেটিং সিস্টেমের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
২	অপারেটিং সিস্টেম স্ট্রাকচার	অতি সংক্ষিপ্ত ও সংক্ষিপ্ত গুরুত্বপূর্ণ
৩	প্রসেস ম্যানেজমেন্ট এবং থ্রেড	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত গুরুত্বপূর্ণ
৪	ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম	অতি সংক্ষিপ্ত ও সংক্ষিপ্ত গুরুত্বপূর্ণ
৫	প্রসেস সিডিউলিং	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ

৬	ডেডলক	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৭	মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত গুরুত্বপূর্ণ
৮	স্টোরেজ এবং আই/ও সিস্টেম	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৯	ফাইল সিস্টেম	অতি সংক্ষিপ্ত ও সংক্ষিপ্ত গুরুত্বপূর্ণ
১০	ডস, উইন্ডোজ, ইউনিক্স, লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেম	অতি সংক্ষিপ্ত ও সংক্ষিপ্ত গুরুত্বপূর্ণ

স্টাডি প্ল্যান (মোট সময় ঃ ১১ ঘণ্টা) ঃ

- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ১ (অপারেটিং সিস্টেমের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ)
- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ২ (অপারেটিং সিস্টেম স্ট্রাকচার)
- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৩ (প্রসেস ম্যানেজমেন্ট এবং থ্রেড)
- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৪ (ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম)
- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৫ (প্রসেস সিডিউলিং)
- ২ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৬ (ডেডলক)
- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৭ (মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক)
- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৮ (স্টোরেজ এবং আই/ও সিস্টেম)
- ১ ঘণ্টা ⟶ অধ্যায় ৯ (ফাইল সিস্টেম)

⏱️ ১ ঘণ্টা → অধ্যায় ১০ (ডস, উইন্ডোজ, ইউনিক্স, লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেম)

🎯 পাস বুকের প্রধান লক্ষ্য ঃ

- ✅ দ্রুত রিভিশনের সুবিধা- পরীক্ষার আগে সময় বাঁচায়
- ✅ গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন- উত্তরের সংক্ষিপ্ত বিন্যাস
- ✅ সারাংশভিত্তিক সাজানো- এক নজরে পুরো বিষয়টা দেখে ফেলা
- ✅ মূল টপিক ফোকাস- আত্মবিশ্বাস গড়ে তোলার সহায়ক

📌 বিশেষ দ্রষ্টব্য ঃ

☞ এটি একটি পূর্ণাঙ্গ টেক্সটবুক নয়- বরং সঠিক সময় ব্যবস্থাপনার রিভিশন গাইড।

☞ পরীক্ষার আগের "last moment" প্রস্তুতির জন্য উপযুক্ত সহকারী!

অপারেটিং সিস্টেম

অধ্যায়	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা
১	অপারেটিং সিস্টেমের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ	৩-১০
২	অপারেটিং সিস্টেম স্ট্রাকচার	১১-১৫
৩	ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম	১৬-২০
৪	প্রসেস ম্যানেজমেন্ট এবং থ্রেড	২১-২৫
৫	প্রসেসিং সিডিউলিং	২৬-৩২
৬	ডেডলক	৩৩-৩৮
৭	মেমরি ম্যানেজমেন্ট	৩৯-৪৮
৮	স্টোরেজ এবং আই/ও সিস্টেম	৪৯-৫২
৯	ফাইল সিস্টেম	৫৩-৬০
১০	ডস, উইন্ডোস, ইউনিক্স ও লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যাবলি	৬১-৬৯
	বিগত সালের প্রশ্ন	৭০-৭২

Softmax Publications

অধ্যায়-১ অপারেটিং সিস্টেমের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। অপারেটিং সিস্টেম (Operating System) বলতে কি বুঝায়? 38th BCS, JI-14, BPSC-18, Food Ministry- 22, DUET: 2006-07,বাকাশিবো- ২০০৪, ০৬, ০৯, ১০, ১১, ১২'পরি, ১৩, ১৪, ১৪'পরি, ১৫, ১৬'পরি, ১৮, ১৯, ২১, ২৩, ২৪**

উত্তরঃ যে System Software হার্ডওয়্যার সফটওয়্যার ও ব্যবহারকারীর মধ্যে যোগসূত্র তৈরি করে এবং কম্পিউটারের সকল কার্যক্রম পরিচালনা করে তাকে অপারেটিং সিস্টেম বলে। যেমন ঃ Microsoft Windows, Linux, MacOS, IOS, Unix, Nobel, System-7, OS-2, ইত্যাদি।

[**Note: সিস্টেম সফটওয়্যার ঃ** কম্পিউটারের সঙ্গে যুক্ত হার্ডওয়্যারগুলি নিজে থেকে কাজ করতে পারে না। যে সফটওয়্যার কম্পিউটার সিস্টেমকে চালাতে সাহায্য করে তাকে সিস্টেম সফটওয়্যার বলে।]

***** ২। মনিটর প্রোগ্রাম (Monitor Program) কী?**

Ministry-২০১২, বাকাশিবো- ২০০৪, ০৭, ০৮, ০৯, ১৩, ১৪'পরি, ১৬, ১৭'পরি, ১৯, ২০'পরি

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেম এর যে অংশ ROM এ অবস্থান করে Computer এর যাবতীয় Operation সম্পন্ন হওয়ার জন্য নির্ধারক ও নির্ণয়কারী প্রোগ্রাম হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাকে Monitor Program বলে। একে Supervisor Program ও বলে।

***** ৩। GUI বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১২ ', ১৬, ১৮, 'পরি, ২০, ২৩, ২৪

উত্তরঃ GUI এর পূর্ণরূপ হলো- Graphical User Interface. গ্র্যাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস বলতে চিত্রভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেমকে বুঝায়। এতে অপারেটিং সিস্টমের ব্যবহারিক নির্দেশনাগুলো চিত্রাকারে কম্পিউটার মনিটরে প্রদর্শিত হয়।

***** ৪। কার্নেল (Kernel) কী?**

SPCBL-SAP-2022, বাকাশিবো- ২০১২, ১৫, ১৬, ১৯, ১৯'পরি

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমের মূল চালিকা শক্তি হলো Kernel. এটি ব্যবহারকারী এবং সিস্টেমের হার্ডওয়্যারের উপাদানগুলোর মধ্যে একটি ইন্টারফেস প্রদান করে। যেমন ঃ Linux Kernel, Windows NT Kernel ইত্যাদি।

[Note: কম্পিউটারের সাথে ইনপুট আউটপুট ডিভাইসগুলোর সংযোগের প্রক্রিয়াকে ইন্টারফেস বলে।**]**

***** ৫। POST Program এর কাজ কী?**

বাকাশিবো- ২০১০, ১২, ১২'পরি, ১৩, ১৪'পরি, ১৭

উত্তরঃ POST এর পূর্ণ নাম হলো Power On Self Test. POST মূলত কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার পরীক্ষা করে নিশ্চিত করে যে অপারেটিং সিস্টেমটি লোড হতে শুরু করার আগে সবকিছু সঠিকভাবে কাজ করছে।

***** ৬। কতকগুলো বহুল ব্যবহৃত Open Source OS এর নাম লেখ।**

উত্তরঃ বহুল ব্যবহৃত Open Source OS এর নাম হলো ঃ

১) Linux (Ubuntu, Redhat, Fedora etc)

২) Open Salaries

৩) FreeBSD

৪) OpenBSD

৫) NetBSD ইত্যাদি।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। অপারেটিং সিস্টেমের উদ্দেশ্য কয়টি ও কী কী?**

DUET: ২০০৬-০৭, BOF-১৮, বাকাশিবো- ২০১৪

উত্তরঃ Operating System এর প্রাথমিক উদ্দেশ্য নিম্নরূপ ঃ

১) যখন একটি Application Program চালানোর প্রয়োজন হয় তখন Operating System প্রোগ্রামটিকে Memory তে লোড করে এবং কার্য সম্পাদনের জন্য CPU তে বরাদ্দ করে।

২) ব্যবহারকারীকে Interface প্রদান করা। যার মাধ্যমে ব্যবহারকারী Computer এর সাথে যোগাযোগ করতে পারে।

৩) কম্পিউটার Hardware কে দক্ষতার সাথে ব্যবহার করা।

৪) কম্পিউটার সিস্টেমকে সুবিধাজনকভাবে ব্যবহার করা।

*** ২। অপারেটিং সিস্টেমের কাজগুলো লেখ।

DUET: ২০০৫-০৬, বাকাশিবো- ২০১২, ১২'পরি, ১৯, ২৪'পরি

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমের দ্বারা কম্পিউটার তার যাবতীয় সকল কাজ করে থাকে। নিচে এ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো ঃ

১) **Processor Management** ঃ যখন কম্পিউটারে একাধিক কাজ করা হয় তখন কোন কাজের জন্য প্রসেসর কত সময় বরাদ্দ করবে তা অপারেটিং সিস্টেম ঠিক করে দেয়।

২) **File Management** ঃ একটি নির্দিষ্ট ফাইলকে কোথায় রাখা হবে এবং সেই ফাইলের মধ্যে থাকা রিসোর্সসমূহ কোন অংশে রাখা হবে তা অপারেটিং সিস্টেম নির্ধারণ করে।

৩) **Memory Management** ঃ কম্পিউটারের প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারি মেমরিকে ম্যানেজ করা Memory Management এর কাজ।

৪) **Device Management** ঃ কম্পিউটারে বিভিন্ন ধরনের ড্রাইভার থাকে। যেমন ঃ Sound Driver, Bluetooth Driver, Graphics Driver ইত্যাদি। ইনপুট ও আউটপুট Data নিয়ে কাজ করার সময় এই সকল ড্রাইভারকে পরিচালনা করতে অপারেটিং সিস্টেম এর প্রয়োজন।

৫) **Security Improve** ঃ কম্পিউটার চালানোর জন্য যে পাসওয়ার্ড দেয়া হয় তা অপারেটিং সিস্টেম পরিচালনা করে।

৬) **System Performance** ঃ অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটারের পারফরমেন্সকে উন্নতি করে।

**** ৩। মনিটর প্রোগ্রাম (Monitor Program) কী? এটির কাজ বা Function লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৩, ১৪'পরি, ১৫, ১৭, ২৪

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেম এর যে অংশ ROM এ অবস্থান করে Computer এর যাবতীয় Operation সম্পন্ন হওয়ার জন্য নির্ধারক ও নির্ণয়কারী প্রোগ্রাম হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাকে Monitor Program বলে। একে Supervisor Programও বলে।

যেমন ঃ Windows Task Manager, Linux Top ইত্যাদি।

মনিটর প্রোগ্রামের কাজ নিম্নরূপ ঃ

i) POST (Power On Self Test) অপারেশন নির্বাহ করা।

ii) কম্পিউটার, কী-বোর্ড, ইন্টারাপ্ট, র‍্যাম, I/O পোর্ট, ডিসপ্লে প্রভৃতি অংশকে Initialize করা।

iii) কম্পিউটার এর বুট রুটিন সম্পন্ন করা।

Note: Boot Routine: কম্পিউটার চালু হওয়ার পর অপারেটিং সিস্টেম লোড করার জন্য যে ধারাবাহিক প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় তাকে Boot Routine বলে।

***** ৪। কার্নেল বলতে কী বুঝ? কার্নেলের কাজ কী?**

DUET: ২০০৯-১০, ১৫-১৬, BCPCL-১৯ SPCBL-SAP- ২২, বাকাশিবো- ২০১৪, ১৬'পরি, ১৭'পরি, ১৮

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমের মূল চালিকা শক্তি হলো Kernel. এটি ব্যবহারকারী এবং সিস্টেমের হার্ডওয়্যারের উপাদানগুলোর মধ্যে একটি ইন্টারফেস প্রদান করে। যেমন ঃ Linux Kernel, Windows NT Kernel ইত্যাদি।

কার্নেলের কাজ নিম্নরূপ ঃ

i) Process Management
ii) Memory Management
iii) Device Management
iv) File System Management
v) Security and Protection

****** ৫। Multitasking বলতে কী বুঝ?**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৬, ১৫'পরি, ১৯'পরি, ২০

উত্তরঃ একই সময়ে একাধিক প্রোগ্রাম সচল রাখার ক্ষমতাকে Multitasking বলে। Multitasking ও Multiprocessor একই রকম মনে হলেও Multiprocessor এ একাধিক CPU নিয়ে কাজ করা হয়। কিন্তু Multitasking এ একটিমাত্র CPU তে কাজ করা হয়, যা একই সময়ে বিভিন্ন ধরনের কাজ করে থাকে। এতে মনে হয় সকল Program ই একই সময়ে Execute হয়।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বা ফাংশনগুলো বর্ণনা কর।**

Data Entry Supervisor- 2019, BPSC- 2018, NTRCA-06, 08, 11, 13, 15, 24. BGDCL-24বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৬, ০৭, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪, ১৬, ১৮, ১৯, ২০, ২১, ২৩, ২৪

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বা ফাংশনগুলো নিম্নরূপ ঃ

১) Processor Management ঃ যখন কম্পিউটারে একাধিক কাজ করা হয় তখন কোন কাজের জন্য প্রসেসর কত সময় কাজ করবে তা অপারেটিং সিস্টেম ঠিক করে দেয়।

২) File Management ঃ একটি নির্দিষ্ট ফাইলকে কোথায় রাখা হবে এবং সেই ফাইলের মধ্যে থাকা রিসোর্স সমূহ কোন অংশে রাখা হবে তা অপারেটিং সিস্টেম নির্ণয় করে।

৩) Memory Management ঃ কম্পিউটারের প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারি মেমরিকে ম্যানেজ করা Memory Management এর কাজ।

৪) Device Management ঃ কম্পিউটারে বিভিন্ন ধরনের ড্রাইভার থাকে। যেমন ঃ Sound Driver, Bluetooth Driver, Graphics Driver ইত্যাদি। ইনপুট ও আউটপুট Data নিয়ে কাজ করার সময়, এই সকল ড্রাইভারকে পরিচালনা করতে অপারেটিং সিস্টেম এর প্রয়োজন।

৫) Security Improve ঃ কম্পিউটার চালানোর জন্য যে পাসওয়ার্ড দেয়া হয় তা অপারেটিং সিস্টেম পরিচালনা করে।

৬) System Performance ঃ অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটারের পারফরমেন্সকে উন্নতি করে।

৭) I/O সিস্টেম ম্যানেজমেন্ট ঃ যে কোনো OS এর অন্যতম প্রধান বিষয় হলো ব্যবহারকারীর কাছ থেকে সেই হার্ডওয়্যার ডিভাইসের বিশেষত্ব লুকিয়ে রাখা। বিভিন্ন প্রোগ্রাম কীভাবে কী-বোর্ড, মাউস, প্রিন্টার ও অন্যান্য হার্ডওয়্যারের সাথে এবং বিভিন্ন ধরনের সফটওয়্যারের সাথে কাজ করবে তার সমন্বয় সাধন করে।

৮) নেটওয়ার্কিং ঃ বিভিন্ন ডিভাইস যেমন মোবাইল, কম্পিউটার, পেনড্রাইভ, হার্ডডিস্ক এর সাথে ডাটা ট্রান্সফার ও রিসোর্স শেয়ারিং সুবিধা প্রদান করে।

৯) সফটওয়্যার এবং ব্যবহারকারীর মধ্যে সমন্বয় ঃ কম্পাইলার ইন্টারপ্রেটার এবং অ্যাসেম্বলারকে টাস্ক অ্যাসাইন করে। ব্যবহারকারীর সাথে বিভিন্ন সফটওয়্যার সংযুক্ত করে যাতে ব্যবহারকারী সফটওয়্যারটি ভালোভাবে ব্যবহার করে। অপারেটিং সিস্টেমটি BIOS এ সংরক্ষণ করা হয়।

১০) কমিউনিকেশন ম্যানেজমেন্ট ঃ অপারেটিং সিস্টেম নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে নেটওয়ার্কযুক্ত কম্পিউটার সমূহের মধ্যে ডাটা আদান প্রদানে সহায়তা করে। কম্পিউটার নেটওয়ার্কের প্রতিটি কম্পিউটার ও রিসোর্স যাতে নিরাপদে কাজ করতে পারে অপারেটিং সিস্টেম তার ব্যবস্থা করে থাকে।

১১) ইউটিলিটিস ঃ অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহারকারীকে বিভিন্ন ধরনের ইউটিলিটিস সুবিধা প্রদান করে থাকে। যেমন ঃ ফাইল ডিফ্রাগমেন্টেশন, ডাটা কম্প্রেশন, ব্যাক আপ, ডাটা রিকভারি, অ্যান্টিভাইরাস ইত্যাদি।

১২) এরর ঃ যদি সিস্টেমে অনেক Error আসে, তাহলে অপারেটিং সিস্টেম তাদের সনাক্ত করে এবং পুনরুদ্ধার করে।

[বিশেষ দ্রষ্টব্য ঃ এই প্রশ্নটি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন হিসেবে আসলে শুধু পয়েন্ট গুলো লিখলেই হবে।**]**

*** ২। Windows ও Linux Operating System এর মাঝে তুলনা কর।** বাকশিবো- ২০১৩, ২১

উত্তরঃ Windows ও Linux OS এর মধ্যে পার্থক্য দেখানো হলো ঃ

Windows	Linux
১) Windows Open Source Operating System না। এজন্য License কিনে ব্যবহার করতে হয়।	১) Linux হলো একটি Open Source Operating System. যা User রা ফ্রীতে ব্যবহার করতে পারবে।
২) Windows এর মধ্যে Administrator, Standard, Guest এই তিন ধরনের User Account থাকে।	২) লিনাক্স এর ক্ষেত্রে Root, Regular ও Service Account থাকে।
৩) Windows OS কেবল Single User এর ক্ষেত্রে থাকে।	৩) Linux OS Multi User সাপোর্ট করে থাকে।
৪) Personal Computer গুলোতে অনেক বেশি ব্যবহার করা হয়।	৪) Developers, Programmers, Coders, এবং Government Organization গুলোতে Linux ব্যবহার করা হয়।
৫) Windows OS এ নিজের মত করে Customization করা যায় না।	৫) Linux OS এ নিজের মত করে সাজিয়ে নেওয়া যায়।

৬) Windows OS এ কোডিং ব্যবহার করতে হয় না।	৬) কোডিং এর প্রয়োজন তাই Linux ব্যবহার করাটা কঠিন হয়ে যায়।
৭) Windows এর মধ্যে আলাদা আলাদা ড্রাইভ থাকে এবং ড্রাইভে প্রচুর ফোল্ডার রাখার সুযোগ আছে।	৭) Linux এর মধ্যে কোনো ড্রাইভ দেখানো হয় না।
৮) ভাইরাস এবং ম্যালওয়ার আক্রমণের সম্ভাবনা বেশি থাকে।	৮) ভাইরাস এবং ম্যালওয়্যার আক্রমণের সম্ভাবনা কম থাকে।
৯) উদাহরণ ঃ Windows 10, Windows 11 ইত্যাদি।	৯) উদাহরণ ঃ Ubuntu, Fedora, Debian ইত্যাদি।

অধ্যায়-২ অপারেটিং সিস্টেম স্ট্রাকচার

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। System Calls বলতে কী বুঝায়?**

উত্তরঃ সিস্টেম কল হলো অপারেটিং সিস্টেম ও ইউজার প্রোগ্রামের মধ্যে একটি ইন্টারফেস, যার মাধ্যমে ইউজার-লেভেলের প্রোগ্রামগুলো অপারেটিং সিস্টেমের Services গ্রহণ করে।

**** ২। System কল এর প্রকারভেদ উল্লেখ কর।** বাকাশিবো- ২০২১, ২৪

উত্তরঃ System কলসমূহকে ৬ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা ঃ

i) প্রসেস কন্টোল (Process Control)
ii) ফাইল ম্যানেজমেন্ট (File Management)
ii) ডিভাইস ম্যানেজমেন্ট (Device Management)
iii) ইনফরমেশন মেইনটেন্যান্স (Information Maintenance)
iv) যোগাযোগ বা কমিউনিকেশন (Communication)
v) প্রতিরোধ বা প্রোটেকশন (Protection)

**** ৩। Resource Allocation বলতে কী বুঝায়?**

উত্তরঃ Resource Allocation হলো এমন একটি প্রক্রিয়া, যার মাধ্যমে অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটারের বিভিন্ন Resource যেমন- CPU, মেমরি, ইনপুট-আউটপুট ডিভাইস, ফাইল ইত্যাদি বিভিন্ন প্রোগ্রাম বা প্রসেসের মধ্যে সঠিকভাবে ভাগ করে দেয়।

*** ৪। User Interface কত প্রকার ও কী কী?** বাকাশিবো- ২০২৪'পরি

উত্তরঃ User Interface তিন প্রকার। যথা ঃ

i) Command Line Interface (CLI)

- MS-DOS, Unix, Linux Shell

ii) Batch Interface (BI)

- IBM 7090, IBM 7094, OS/360

iii) Graphical User Interface (GUI)

- Windows, Mac OS, Android, iOS

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। GUI-এর সুবিধা-অসুবিধা লেখ।**

উত্তরঃ GUI-এর সুবিধাসমূহ ঃ

i) ব্যবহারকারী মাউস ও আইকনের মাধ্যমে সহজে কাজ করতে পারে।

ii) নতুন ব্যবহারকারীর জন্য দ্রুত শেখা যায়।

iii) ক্লিক, ড্র্যাগ, ড্রপ ইত্যাদি করলে তা চোখে দেখা যায়।

iv) ছবি, ভিডিও, অডিও সহজে দেখা ও সম্পাদনা করা যায়।

v) আইকন ও গ্রাফিক্স ব্যবহার করে ভাষার সমস্যা কমে।

vi) উইন্ডো, ট্যাব বা ডেস্কটপ একসাথে ব্যবহার করা যায়।

GUI-এর অসুবিধাসমূহ ঃ

i) CPU, মেমরি ও ডিস্ক স্পেস বেশি লাগে।

ii) CLI-এর তুলনায় কিছু কাজ ধীরে হয়।

iii) কম ব্যান্ডউইথে দূরবর্তী সার্ভারে GUI ধীর বা সম্ভব নয়।

iv) একাধিক কাজ একসাথে স্বয়ংক্রিয় করা CLI-এর মতো সহজ নয়।

v) OS-এর গভীর নিয়ন্ত্রণ CLI-এর মতো সহজ নয়।

২। অপারেটিং সিস্টেম Implementation-এ High Level Language ব্যবহারের সুবিধা লেখ? বাকাশিবো-২৪ পরি

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেম (OS) আগে মূলত Assembly ভাষায় লেখা হতো। বর্তমানে বেশিরভাগ OS আংশিক বা সম্পূর্ণভাবে High Level Language (যেমন C, C++) দিয়ে তৈরি করা হয়। যেমন– UNIX, Linux, Windows।

প্রধান সুবিধাসমূহ ঃ

১ প্রোগ্রাম লেখা সহজ ও দ্রুত

i)High Level Language মানুষের বোঝার উপযোগী।

ii)কোড ছোট হয়

iii)উন্নয়ন (Development) দ্রুত হয়

iv)কম সময়ে বড় সিস্টেম তৈরি করা যায়

২ রক্ষণাবেক্ষণ (Maintenance) সহজ

i)কোড পড়া ও বুঝা সহজ

ii)ত্রুটি খুঁজে বের করা সহজ

iii)ভবিষ্যতে আপডেট বা পরিবর্তন করা সহজ

৩ পোর্টেবিলিটি (Portability)

i)এক হার্ডওয়্যার থেকে অন্য হার্ডওয়্যারে সহজে স্থানান্তর করা যায়

ii)শুধুমাত্র কম্পাইলার পরিবর্তন করলেই অনেক সময় কাজ হয়ে যায়

৪ কম ত্রুটি (Less Error Prone)

i)Assembly এর তুলনায় সিনট্যাক্স সহজ

ii)লজিক্যাল ভুল কম হয়

iii)উবনঁমমরহম টুল সহজলভ্য

৫ মডুলার প্রোগ্রামিং সুবিধা

i)বড় প্রোগ্রামকে ছোট ছোট Module এ ভাগ করা যায়

ii)টিমওয়ার্ক সহজ হয়

iii)কোড পুনঃব্যবহার (Reusability) সম্ভব

৬ উন্নত লাইব্রেরি সাপোর্ট

i)স্ট্যান্ডার্ড লাইব্রেরি ব্যবহার করা যায়

ii)জটিল কাজ সহজে করা যায়

৩। Android এর বৈশিষ্ট্য গুলো লেখ। বাকাশিবো-২৩

উত্তরঃ Android হলো একটি জনপ্রিয় মোবাইল অপারেটিং সিস্টেম, যা মূলত স্মার্টফোন ও ট্যাবলেটে ব্যবহৃত হয়। এর প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো নিচে দেওয়া হলো –

১। ওপেন সোর্স (Open Source): Android একটি ওপেন সোর্স ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেম, যা Linux Kernel-এর উপর নির্মিত।

২। মাল্টিটাস্কিং সুবিধা: একাধিক অ্যাপ একসাথে চালানো যায়।

৩। ইউজার ফ্রেন্ডলি ইন্টারফেস: সহজ ও আকর্ষণীয় গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস (GUI) রয়েছে।

৪। গুগল সার্ভিস সমর্থন: Google Play Store এর মাধ্যমে অসংখ্য অ্যাপ ডাউনলোড করা যায়।

৫। কাস্টমাইজেশন সুবিধা: হোম স্ক্রিন, উইজেট, থিম ইত্যাদি নিজের পছন্দমতো পরিবর্তন করা যায়।

৬। হার্ডওয়্যার সাপোর্ট: ক্যামেরা, ব্লুটুথ, ওয়াই-ফাই, এচঝ ইত্যাদি ডিভাইস সহজে সমর্থন করে।

৭। নোটিফিকেশন সিস্টেম ঃ উন্নত নোটিফিকেশন বার রয়েছে, যেখানে বিভিন্ন অ্যাপের আপডেট দেখা যায়।

৮। নিরাপত্তা ব্যবস্থা ঃ পাসওয়ার্ড, পিন, ফিঙ্গারপ্রিন্ট, ফেস লক ইত্যাদি নিরাপত্তা সুবিধা রয়েছে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। অপারেটিং সিস্টেমের সার্ভিসসমূহের বর্ণনা দাও।**

বাকাশিবো- ২০২০'পরি, ২৪

উত্তরঃ কম্পিউটার ব্যবহারকারীর সুবিধার জন্য অপারেটিং সিস্টেম কিছু সার্ভিস প্রদান করে। যেমন ঃ

১) User Interface ঃ প্রত্যেক অপারেটিং সিস্টেম এর একটি User Interface রয়েছে। User Interface বিভিন্ন রকম হতে পারে।

যেমন ঃ Command-Line Interface এখানে নির্দিষ্ট ফরম্যাটে কী-বোর্ড থেকে বিভিন্ন Text Command প্রদান করা হয়।

Batch Interface- এখানে Commands ও Directives ফাইলে রাখা হয় এবং পরে ফাইল Execute করা হয়।

Graphical User Interface (GUI)- এখানে সাধারণত মাউস দ্বারা বেশিরভাগ Command প্রদান করা হয়। তবে কী-বোর্ড ছাড়াও বিভিন্ন Command প্রদান করা যায়।

২) Program Execution ঃ অপারেটিং সিস্টেম প্রথমে Run করা প্রোগ্রামকে মেমরিতে Load করে তারপর Run করে।

৩) I/O Operation ঃ কোনো প্রোগ্রাম রানিং অবস্থায় বিভিন্ন প্রকার ইনপুট I/O ডিভাইস থেকে নিতে পারে। এই I/O Operation-এ সঠিকভাবে সার্ভিস Operating System দিয়ে থাকে।

৪) File System Manipulation ঃ কোনো ফাইল তৈরি করা মুছে ফেলা, ফাইলের নাম দেয়া, কোনো নির্দিষ্ট ফাইল Search দেয়া, ফাইলের তালিকা তৈরি করা, যা Operating System সার্ভিস প্রদান করে।

৫) Communications ঃ কম্পিউটারের মধ্যে একটি প্রসেস অন্য প্রসেসের সঙ্গে বিভিন্ন প্রকার তথ্যের আদান প্রদানের মাধ্যমে সংযোগ রক্ষা করে।

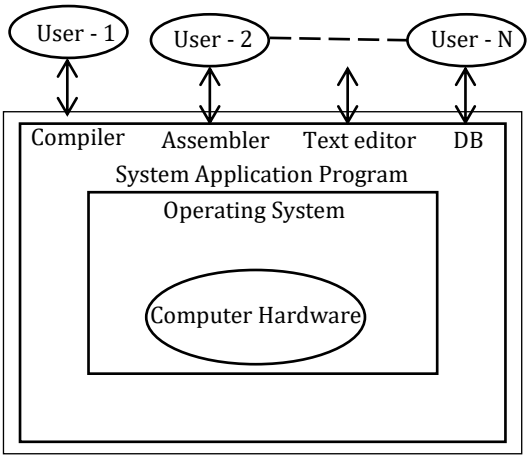
৬) Error Detection ঃ একটি অপারেটিং সিস্টেমকে সবর্দা বিভিন্ন ধরনের ভুল শনাক্ত করতে হয় এবং প্রয়োজন অনুযায়ী সংশোধনও করতে হয়। এই প্রকার Error শনাক্তকরণ ও প্রয়োজনীয় সংশোধনের সার্ভিসটি অপারেটিং সিস্টেম প্রদান করতে থাকে।

এ ছাড়া অপারেটিং সিস্টেম আরো কিছু সার্ভিস প্রদান করে, যা সরাসরি কম্পিউটার ব্যবহারকারীর সাথে সম্পর্ক না থাকলেও একটি সিস্টেমকে সঠিক ভাবে পরিচালনায় সাহায্য করে থাকে। যথা ঃ

i) Resource allocation.
ii) Accounting
iii) Protection and Security
iv) User Management

*** ২। Computer System Components এর Abstract View চিত্রসহ বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০১৯'পরি, ২৪

উত্তরঃএকটি কম্পিউটার সিস্টেমকে চারটি উপাদানে ভাগ করা যায় যা নিচে দেয়া হলো ঃ



১) হার্ডওয়্যার ঃ একটি কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার হলো CPU, মেমরি এবং I/O ডিভাইস ইত্যাদি যা স্পর্শ ও অনুভব করা যায়।

২) অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম ঃ অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম হলো ব্যবহারকারী দ্বারা তৈরি প্রোগ্রাম যেমন ঃ কম্পাইলার, ডাটাবেস সিস্টেম, গেমস এবং ব্যবসায়িক প্রোগ্রাম। যা ব্যবহার করে কম্পিউটারের মাধ্যমে ব্যবহারকারীদের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করা হয়ে থাকে।

৩) অপারেটিং সিস্টেম ঃ একটি অপারেটিং সিস্টেম হলো ব্যবহারকারী এবং মেশিনের মধ্যে একটি ইন্টারফেস। যা বিভিন্ন ব্যবহারকারীর জন্য বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামের মধ্যে হার্ডওয়্যার ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় করে।

৪) ব্যবহারকারী ঃ মানুষ মেশিন এবং অন্যান্য কম্পিউটারের মতো বিভিন্ন ধরনের ব্যবহারকারী রয়েছে যা বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের চেষ্টা করছে।

৩। রিসোর্স ম্যানেজার হিসাবে অপারেটিং সিস্টেমের সুবিধাগুলো লেখ।

বাকাশিবো- ২০২৪'পরি

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেম (OS) কম্পিউটারের CPU, Memory, I/O ডিভাইস ও Storage সহ সব রিসোর্সকে কার্যকরভাবে নিয়ন্ত্রণ ও বণ্টন করে। এই কারণে OS কে বলা হয় Resource Manager.

রিসোর্স ম্যানেজার হিসাবে OS-এর সুবিধাসমূহ ঃ

১) CPU ব্যবস্থাপনা ঃ

i) CPU কে বিভিন্ন প্রসেসের মধ্যে ন্যায্যভাবে ভাগ করে।

ii) Scheduling Algorithm ব্যবহার করে CPU Idle সময় কমায়।

২) Memory Management ঃ

i) RAM কে কার্যকরভাবে বণ্টন করে।

ii) Virtual Memory ও Paging ব্যবহার করে বড় প্রোগ্রামও চালানো যায়।

iii) Memory Conflict ও Data Loss কমায়।

৩) I/O ডিভাইস ব্যবস্থাপনা ঃ

i) I/O ডিভাইসের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে।

ii) Buffering, Spooling ও Driver ব্যবহার করে দ্রুত ডেটা আদানপ্রদান নিশ্চিত করে।

iii) Error Detection ও Recovery ব্যবস্থা রাখে।

৪) ফাইল ও Storage Management ঃ

i) ফাইল ও ডিরেক্টরি সুষ্ঠুভাবে বণ্টন ও সংরক্ষণ করে।

ii) Access Control ও Security নিশ্চিত করে।

৫) Multiprogramming ও Multitasking সমর্থন ঃ

i) একাধিক প্রসেসকে একসাথে চালানো যায়।

ii) প্রতিটি প্রসেসকে পর্যায়ক্রমে CPU I I/O প্রদান করে।

৬) Protection & Security ঃ

i) প্রতিটি প্রসেসকে অন্য প্রসেসের রিসোর্স ব্যবহার থেকে রক্ষা করে।

ii) Unauthorized Access ও Szstem Crash কমায়।

অধ্যায়-৩ ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। Batch (ব্যাচ) কী?**

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমে Batch (ব্যাচ) হলো একই ধরনের একাধিক কাজ (Jobs) একসাথে গ্রুপ করে জমা দেওয়া, যাতে সেগুলো ব্যবহারকারীর সরাসরি তত্ত্বাবধান ছাড়াই ধারাবাহিকভাবে স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রক্রিয়া করা যায়।

***** ২। ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম (Batch Processing System) বলতে কী বুঝ?** বাকাশিবো- ২০০৩, ১২, ১৭'পরি, ১৮, ১৯'পরি, ২১

উত্তরঃ যে পদ্ধতিতে একটি নির্দিষ্ট সময়ে একটি প্রোগ্রাম প্রসেস করার পর পরবর্তী প্রোগ্রাম করে তাকে ব্যাচ প্রসেসিং হয়।

***** ৩। JCL কী?** বাকাশিবো- ২০১৬'পরি, ১৯'পরি

উত্তরঃ JCL এর পূর্ণরূপ হলো Job Control Language. এটি একটি বিশেষ স্ক্রিপ্টিং ভাষা যা প্রধানত IBM Mainframe সিস্টেমে ব্যবহৃত হয় কোনো জব (Job) কীভাবে চালানো হবে তা অপারেটিং সিস্টেমকে নির্দেশ দিতে।

অর্থাৎ, একটি Job কখন, কীভাবে, কোন রিসোর্স ব্যবহার করে চলবে–সব নির্দেশ JCL দিয়ে দেওয়া হয়।

***** ৪। Spooling (স্পুলিং) কী?** বাকাশিবো- ২০০৬, ০৭, ০৮, ১১, ১৪, ১৫', ১৭

উত্তরঃ Spooling মানে হলো Simultaneous Peripherals Output Line. বিভিন্ন Peripheral Device এর মধ্যে Data Transmission এর ক্ষেত্রে গতির যে অসমাঞ্জস্যতা দেখা দেয় তা দূর করার জন্য CPU এর অলস সময় কমিয়ে প্রসেসিং এর গতি বৃদ্ধি করার পদ্ধতিকে Spooling বলা হয়।

***** ৫। Throughput কী?** বাকাশিবো- ২০১৫

উত্তরঃ Operating System দ্বারা মোট কাজের পরিমাণকে Throughput বলে। যেমন ঃ একটি প্রিন্টার এক মিনিটে কত পৃষ্ঠা প্রিন্ট করতে পারে, সেটা প্রিন্টারের Throughput.

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Batch Processing System এর সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪, ১৫, ১৫'পরি, ১৬, ১৬'পরি, ১৮, ১৯, ১৯'পরি, ২৩, ২৪

উত্তরঃ Batch Processing System এর সুবিধাসমূহ ঃ

১.প্রোগ্রামের Input Output অপারেশন পরিচালনার জন্য সরাসরি Input কার্যক্রম পরিচালনা করতে পারে।

২.Batch Processing System অনেক সহজ সরল।

৩.অল্প সময়ে সমস্যা সমাধান করা যায়।

৪.কাজ করার সময় কোনো প্রকার বিরতি প্রয়োজন হয় না।

৫.Batch Processing-এর সময় Operator এর মধ্যস্থতা করার প্রয়োজন হয় না।

Batch Processing সিস্টেম এর অসুবিধা হলো ঃ

১.একটির পর আরেকটি কাজ সমাধান করতে হয় তাই সময় অনেক বেশি লাগে।

২.এ পদ্ধতিতে কিছু সময় ধরে Job সংগ্রহ করে Batch তৈরি করা হয়। ফলে Data হারানোর সম্ভাবনা থাকে।

৩.Batch Monitoring করার জন্য অতিরিক্ত Algorithm এর দরকার হয়।

৪.একটি Job শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য Job শুরু করা যায় না।

৫.ইন্টারেক্টিভিটি নেই।

***** ২। JCL এর উদ্দেশ্য ও ব্যবহার লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৯, ১০, ১৪ 'পরি, ১৫, ১৭, ১৮, ২১

উত্তরঃ JCL-এর প্রধান উদ্দেশ্য নিম্নরূপ ঃ

i) Job Submit করা ও Execute করা।

ii) Input/Output Resource নির্ধারণ।

iii) Resource Allocation ও Management

iv) Job Step ও Execution Control

v) Batch Processing সহজ ও স্বয়ংক্রিয় করা।

vi) ব্যবহারকারীর উপস্থিতি ছাড়াই Jobs সম্পন্ন হয়।

JCL এর ব্যবহার নিম্নরূপ ঃ

i) Job Submit করা

ii) কোন ফাইল ব্যবহার হবে এবং আউটপুট কোন ডিভাইসে যাবে তা JCL দ্বারা নির্দেশ করা হয়।

iii) Job চালানোর জন্য প্রয়োজনীয় CPU, Memory, Tape বা Disk Allocation

iv) Job এর Resource usage ট্র্যাক করা।

v) Access control এবং অনুমোদন নির্ধারণ করা।

**** ৩। Spooling এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৯, ১২, ১২'পরি, ১৯, ১৯'পরি, ২১

উত্তরঃ Spooling এর প্রয়োজনীয়তা নিম্নরূপ ঃ

i) CPU Idle কমানো

ii) I/O ডিভাইসের ধীরগতি মোকাবিলা

iii) একাধিক ব্যবহারকারীর Jobs একসাথে Spool করে OS একের পর এক প্রক্রিয়াকরণ করে।

iv) একসাথে অনেক Job জমা রাখা যায়।

v) Output Device (Printer/Tape) এবং CPU-এর ব্যবহারের সমন্বয় করা যায়।

vi) Batch Processing স্বয়ংক্রিয় ও কার্যকর হয়।

৪। JCL এর Statement গুলো লেখ। বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তরঃ Job Control Language (JCL) হলো IBM Mainframe কম্পিউটারে Job নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ব্যবহৃত একটি ভাষা। JCL–এ মূলত ৩ ধরনের প্রধান Statement থাকে –

১) JOB Statement

i) একটি Job এর শুরু নির্দেশ করে।

ii) Job এর নাম, অ্যাকাউন্ট নম্বর, ইউজার তথ্য ইত্যাদি উল্লেখ করা হয়।

iii) প্রতিটি JCL প্রোগ্রামে একটি মাত্র JOB Statement থাকে।

২) EXEC Statement

i) কোন প্রোগ্রাম বা প্রসিডিউর (Procedure) চালানো হবে তা নির্ধারণ করে।

ii) একাধিক EXEC Statement থাকতে পারে।

৩) DD (Data Definition) Statement

i) ইনপুট/আউটপুট ফাইল বা ডেটাসেট সংজ্ঞায়িত করে।

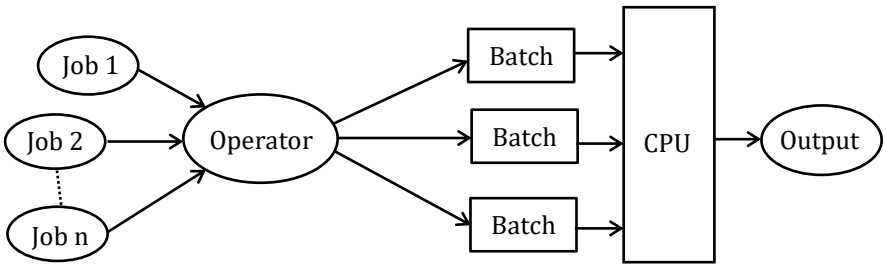
ii) EXEC Statement এর সাথে সম্পর্কিত থাকে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। Batch Processing System বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৮, ০৯, ১০, ১২, ১৩, ১৮'পরি, ১৫'পরি, ১৬, ১৮, ২৪'পরি

উত্তরঃ যে অপারেটিং সিস্টেম একটির পর আরেকটি প্রোগ্রাম পর্যায়ক্রমে পরিচালনা করে তাকে ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম বলে। ব্যাচ প্রসেসিং এর ২টি বৈশিষ্ট্য আছে। যথা ঃ একটি নির্দিষ্ট সময়ে শুধু একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পন্ন করে এবং অন্যটি হলো একটি প্রোগ্রাম যখন পরিচালনা শুরু করা হয় তখন সেটি শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য প্রোগ্রাম তার কার্যক্রম শুরু করতে পারে না। ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেমের উদাহরণ হলো ঃ মাইক্রো কম্পিউটারের ব্যবহৃত MS-DOS, Cp/M এবং Pc-DOS অপারেটিং সিস্টেম। ব্যাচ প্রক্রিয়াকরণ ১৯৭০ এর দশকে খুব জনপ্রিয় ছিল। কাজগুলো ব্যাচে সম্পাদিত হয়।



চিত্র ঃ ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম

ব্যাচ অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহারকারীরা কম্পিউটারের সাথে সরাসরি যোগাযোগ করে না। প্রতিটি ব্যবহারকারী একটি পাঞ্চ কার্ডের মতো একটি অফলাইন ডিভাইস ব্যবহার করে এবং কম্পিউটার অপারেটরের কাছে জমা দিতে তাদের কাজ প্রস্তুত করে। অনুরূপ প্রয়োজনীয় কাজ গুলো প্রক্রিয়াকরণের গতি বাড়ানোর জন্য একটি গ্রুপ হিসেবে কার্যকর করা হয়। প্রোগ্রামাররা একবার অপারেটরের কাছে তাদের প্রোগ্রামগুলি ছেড়ে দিলে

তারা প্রয়োজনের সাথে প্রোগ্রামগুলিকে বাছাই করে। ব্যাচ অপারেটিং সিস্টেম একই ধরনের কাজ গুলোকে একটি ব্যাচ হিসেবে বিবেচনা করা হয় এবং একই সাথে কার্যকর করা হয়।

** ২। Spooling Process বর্ণনা কর।

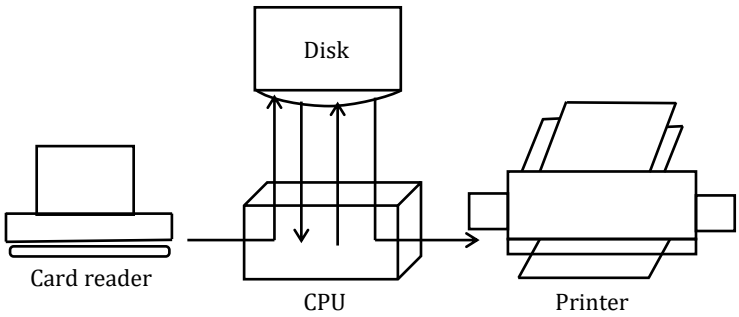
বাকাশিবো- ২০০৩, ০৫, ১৩, ১৪'পরি, ১৬, ১৮, ১৯'পরি

উত্তরঃ Spooling এর পূর্ণরূপ হলো Simultaneous Peripheral Output Line. Spooling হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে ব্যাচ অপারেটিং সিস্টেম এর মাধ্যমে একাধিক I/O Operation একত্রে কাজ করতে পারে এবং তথ্য সাময়িকভাবে সঞ্চিত হয়। Computer Networking এর জন্য Spooling অত্যন্ত প্রয়োজনীয় ও গুরুত্বপূর্ণ।

একটি অপারেটিং সিস্টেমে, স্পুলিং নিম্নলিখিত ধাপে কাজ করে। যেমন ঃ

Spooling Process ঃ Card Reader যে হারে Data Delivery করবে Memory একই রেট এ Data Rcceive 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 এর পার্থক্য হয়, তাহলে উচ্চ গতির ডিভাইস Pass করবে Idle সময় আর নিম্ন গতির ডিভাইস Busy থাকবে। তার মানে হচ্ছে একে অন্যের জন্য Idle থাকতে হবে। চিত্রে Spooling এর মাধ্যমে Data Tranrsfer হচ্ছে, যেখানে Card Reader এর Data, Disk এ সংগ্রহ করে তা Memory তে Spooling Data Transfer হচ্ছে। অন্যদিকে Memory হতে Output এ Data Operator এর

সময় পুনরায় Disk সংগ্রহ করে Spooled এর মাধ্যমে Printer এ Data Transfer হচ্ছে।



অধ্যায়-৪ প্রসেস ম্যানেজমেন্ট এবং থ্রেড

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। প্রসেস (Process) কী?

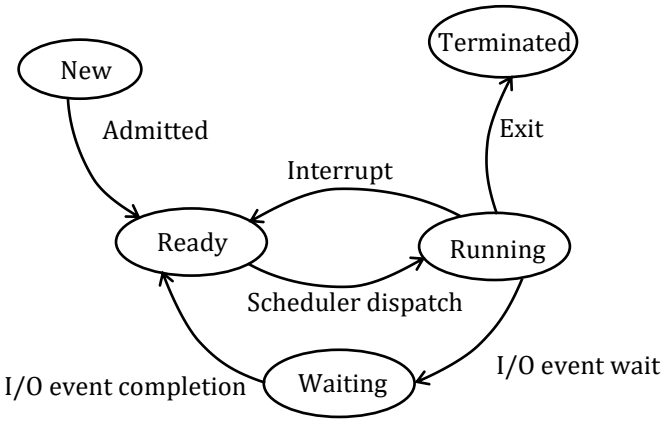
DUET: 2007-08, বাকাশিবো- ২০০৩, ০৯, ১০, ১১, ১৩, ১৮, ১৯, ১৯'পরি, ২০, ২১

উত্তরঃ নির্বাহরত কোনো প্রোগ্রামকে প্রসেস বলে। মূলত অপারেটিং সিস্টেম প্রসেসগুলোকে পরিচালনা করে এবং কম্পিউটারের রিসোর্সসমূহকে দক্ষতার সাথে ব্যবহার করে।

*** ২। Process এর State Diagram আঁক।

DESCO-22, NWPGCL-23,বাকাশিবো-২০১৪, ১৫, ১৮, ২০'পরি, ২৪'পরি

উত্তরঃ



চিত্র ঃ Process State Diagram

*** ৩। Process এর State-গুলোর নাম লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৩, ১৩, ২৪

উত্তরঃ Process এর State পাঁচটি। যথা ঃ

i) New
ii) Ready
iii) Running
iv) Waiting এবং
v) Terminated

***** ৪। Thread (থ্রেড) কী?** বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তরঃ Thread হলো Process কোডের মাধমে Execution এর একটি প্রবাহ। যা নিজস্ব প্রোগ্রাম কাউন্টারে ট্রাক করে রাখে যে পরবর্তীতে কোন Instruction কে নির্বাহ করতে হবে।

**** ৫। Multiprogramming বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০১৮, ২০

উত্তরঃ অনেকগুলো প্রোগ্রাম যখন CPU এর মাধ্যমে একই সাথে চালানো হয় তাকে Multiprogramming বলে। এর মাধ্যমে CPU এর কাজের গতি বাড়ে এবং কম্পিউটারের রিসোর্সসমূহের সর্বাধিক ব্যবহার নিশ্চিত করা যায়।

**** ৬। সিডিউলার (Scheduler) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৭, ১২, ১৭, ১৮, ১৯, ২০

উত্তরঃ Scheduler হলো অপারেটিং সিস্টেমের একটি কম্পোনেন্ট, যা CPU কে কোন প্রসেস কত সময়ের জন্য দেবে এবং কোন ক্রমে প্রসেস চালানো হবে তা নিয়ন্ত্রণ করে।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। একটি প্রসেস এর State গুলো বর্ণনা কর।**

DUET: ২০০৭-০৮, বাকাশিবো- ২০০৯, ১৮'পরি, ২১

উত্তরঃ একটি প্রসেস এর অবস্থাগুলো নিম্নে দেয়া হলো ঃ

১) **New/Create** ঃ এ State এ প্রসেস Create করা হয়।

২) **Ready** ঃ তৈরিকৃত Process Ready State এ যাবে। প্রসেসগুলো Execution যাওয়ার আগ পর্যন্ত Ready State এ জমা থাকবে। Ready State কে Ready Queue ও বলা হয়। Ready State এ একাধিক Process থাকতে পারে।

৩) **Running** ঃ Running State এ একটি মাত্র Process কে Execution করতে পারে। অনেকগুলো Process কে Schedule করে Running State এ Execution করে থাকে।

৪) **Waiting** ঃ Priority-এর ভিত্তিতে কোনো Process কে Running State থেকে Waiting State বা Block State এ পাঠিয়ে দেয়া হয়। যখন I/O Request Clear হয়ে যায় তখন Process টি Ready State থেকে Schedule আকারে Running State এ যাবে।

৫) **Terminated** ঃ এই State-এ Process কে execution শেষ হয়।

*** ২। Process এবং Program এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।

MOH-18, BEC-17, বাকাশিবো- ২০০৭, ০৯, ১০, ১২, ১২'পরি, ১৪, ১৬, ১৮, ১৯'পরি, ২৩, ২৪, ২৪'পরি

উত্তরঃ Process এবং Program এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ ঃ

Process	Program
১) কোনো প্রোগ্রামকে Execute করাই হলো Process.	১) একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পন্ন করার জন্য কতগুলো Data ও নির্দেশের সমন্বয় হলো প্রোগ্রাম।
২) ইনস্ট্রাকশন মেশিন কোড দ্বারা গঠিত।	২) যেকোনো প্রোগ্রামিং লাঙ্গুয়েজ দ্বারা ইনস্ট্রাকশন গঠিত।
৩) Process এর Object Dynamic হয়।	৩) Program এ Object Active হয়।
৪) Process Main Memory তে কাজ করে।	৪) Program Secondary Memory তে কাজ করে।
৫) এটি Active Entity.	৫) এটি Passive Entity.
৬) প্রসেস কতগুলো State মেনে চলে।	৬) প্রোগ্রাম শুধুমাত্র User এর নির্দেশ মেনে চলে।
৭) উদাহরণ ঃ Memory তে লোড থাকা এবং চালু থাকা Softmax App.	৭) উদাহরণ ঃ Softmax App, যা মোবাইলে ইনস্টল করা আছে।

৩। Round Robin Scheduling Algorithm এর কাজ কী?

বাকাশিবো-২৪ পরি

উত্তরঃ Round Robin (RR) হলো একটি CPU Scheduling Algorithm যেখানে প্রতিটি প্রসেসকে নির্দিষ্ট সময় (Time Quantum) অনুযায়ী পর্যায়ক্রমে CPU দেওয়া হয়। এটি মূলত Time Sharing Operating Szstem-এ ব্যবহৃত হয়।

Round Robin এর কাজ ঃ

১। Readz Queue-তে থাকা সব প্রসেসকে একটি সারিতে রাখা হয়।

২। প্রথম প্রসেসকে নির্দিষ্ট সময় (Time Quantum) দেওয়া হয়।

৩। যদি প্রসেস নির্ধারিত সময়ের মধ্যে শেষ না হয়, তাহলে সেটিকে Queue-এর শেষে পাঠানো হয়।

৪। পরবর্তী প্রসেস একইভাবে CPU পায়।

৫। এইভাবে চক্রাকারে (Round) চলতে থাকে

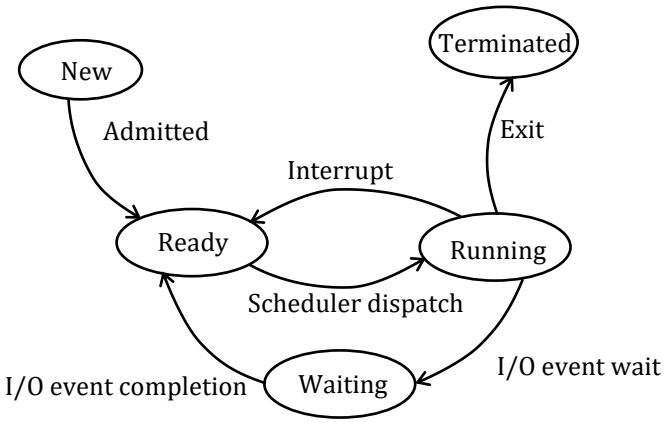
SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। চিত্রসহ Process State Diagram বর্ণনা কর।

NPCBL- 19, DESCO- 22, DUET: 09-10, বাকাশিবো- ২০০৪, ১৩, ১৪, ১৫, ২০, ১৬'পরি, ২৪

উত্তরঃ প্রসেস (Process) ঃ নির্বাহরত কোনো প্রোগ্রামকে প্রসেস বলে। মূলত অপারেটিং সিস্টেম প্রসেসগুলোকে পরিচালনা করে এবং কম্পিউটারের রিসোর্সসমূহকে দক্ষতার সাথে ব্যবহার করে। যেমন ঃ Softmax Online School App টি তোমার মোবাইলে ইনস্টল আছে বিধায় তা একটি প্রোগ্রাম। এই App দিয়ে যখন তুমি Operating System এর ভিডিও ক্লাস দেখছো, তখন তা হচ্ছে Process. অর্থাৎ, আমরা বলতে পারি নির্বাহরত কোনো প্রোগ্রামকেই প্রসেস বলে।

Process State Diagram ঃ



চিত্র ঃ Process State Diagram

১) New/Create ঃ এ State এ প্রসেস Create করা হয়।

২) Ready ঃ তৈরিকৃত Process Ready State এ যাবে। প্রসেসগুলো Execution যাওয়ার আগ পর্যন্ত Ready State এ জমা থাকবে। Ready State কে Ready Queue ও বলা হয়। Ready State এ একাধিক Process থাকতে পারে।

৩) Running ঃ Running State এ একটি মাত্র Process কে Execution করতে পারে। অনেকগুলো Process কে Schedule করে Running State এ Execution করে থাকে।

৪) Waiting ঃ Priority-এর ভিত্তিতে কোনো Process কে Running State থেকে Waiting State বা Block State এ পাঠিয়ে দেয়া হয়। যখন I/O Request Clear হয়ে যায় তখন Process টি Ready State থেকে Schedule আকারে Running State এ যাবে।

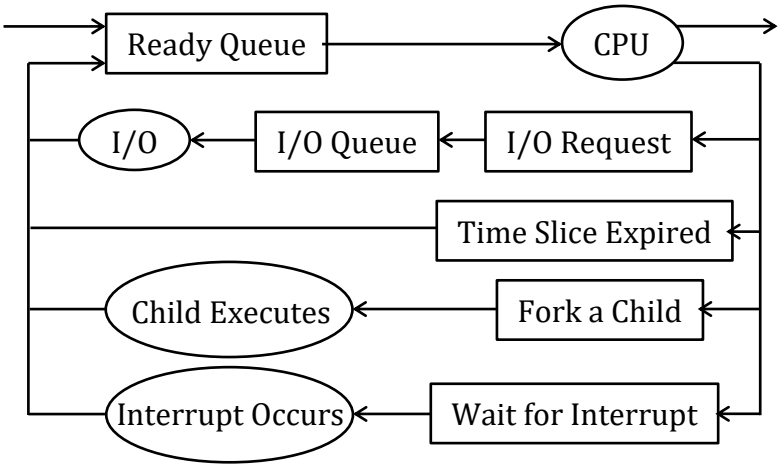
৫) Terminated ঃ এই State-এ Process কে execution শেষ হয়।

**** ২। Process Scheduling এবং Scheduling queue বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০০৫, ১৪'পরি, ১৯, ২৩

উত্তরঃ Process Scheduling হলো মাল্টি প্রোগ্রামিং Operating System এর একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। ইহা Processor থেকে Running Process বাদ দেয় এবং Processing এর জন্য অন্য Process কে সিলেক্ট করে। এই Schedule টা একটি Process কে বিভিন্ন State যেমন Ready, Waiting and Running এ নিয়ে যায়। ক্যাটাগরি ভিত্তিতে Process Scheduling কে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা ঃ

i) Non Preemptive Scheduling এবং

ii) Preemptive Scheduling



চিত্র ঃ Scheduling Queue

এখানে একটি Process Execution করার জন্য বিভিন্ন State এ যেতে পারে। Operating System সকল Process কে Process Control Block (PCB)-এর মাধ্যমে প্রত্যেকটা State কে আলাদা আলাদা Queue তে পরিচালিত করে। যেমন Job Queue, Ready

Queue, Device Queue. Secondary Memory হিসেবে Job Queue মূলত System এ সকল Process কে রাখে। Main Memory হিসেবে Ready Queue তে সকল Process কে Execution এর জন্য Ready এবং Waiting Mode এ সেট করে। Ready Queue থেকে Process CPU তে যাবে Ready Queue তে Process গুলোকে List আকারে রাখা হয়। এই List কে সাধারণত Linked List ও বলা যায়। Linked List এ যেমন Header থাকে এবং শেষে Pointer বিদ্যমান থাকে, ঠিক তেমনি Ready Queue তে Header এর মধ্যে List এর প্রথম এবং শেষ PCB বিদ্যমান থাকে। আর Device Queue হলো ঐ সকল Process সমূহের List যাদের নির্দিষ্ট I/O Device এর জন্য অপেক্ষা করছে।

অধ্যায়-৫ প্রসেস সিডিউলিং

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। সিডিউলিং (Scheduling) কাকে বলে?** বাকাশিবো- ২০১২, ১৪, ১৯'

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমে সিডিউলিং হলো এমন একটি পদ্ধতি যা একাধিক প্রসেস Running অবস্থায় যাওয়ার জন্য প্রস্তুত থাকে এবং অপারেটিং সিস্টেম সিদ্ধান্ত নেয় কোন প্রসেসটা আগে কাজ করবে।

**** ২। কয়েকটি Scheduling Algorithm এর নাম লেখ।**

TGTDCL-24, বাকাশিবো- ২০১৯, ২০

উত্তরঃ কয়েকটি Scheduling Algorithm এর নাম হলো ঃ

I) FCFS (First Come First Serve) Scheduling Algorithm.
Ii) SJF (Shortest Job First) Scheduling Algorithm.
Ii) SRTF (Shortest Remaining Time First) Scheduling Algorithm
Iii) Priority Scheduling Algorithm.
Iv) Round Robin Scheduling Algorithm.
V) Multilevel Queue Scheduling Algorithm.

**** ৩। FCFS কী?** বাকাশিবো- ২০১৮, ২০২০'পরি

উত্তরঃ FCFS এর পূর্ণরূপ First Come First Serve. যে CPU Scheduling এর ক্ষেত্রে যে Process টি CPU কে আগে Request করে, সেই Process টিই আগে Execution এ যায়, তাকে FCFS বলে।

***** ৪। SJF Algorithm এর বৈশিষ্ট্য বা সুবিধা লেখ।**

বাকাশিবো- ১০১৯'পরি

উত্তরঃ SJF Algorithm এর বৈশিষ্ট্য হলো ঃ

i) ইহা একটি Greedy Algorithm

ii) সকল Algorithm এর তুলনায় কম Average Waiting Time

iii) Preemptive এবং Non-Preemptive উভয় পদ্ধতিতে হয়।

Note ঃ Greedy Algorithm ঃ Greedy Algorithm হলো এমন এক ধরনের Algorithm, যা প্রতিটি ধাপে সর্বাধিক ছোট উপাদানকে বেছে নেয়। যেমন ঃ Kruskal's Algorithm, Points Algorithm, Dijkstra's Algorithm

***** ৫। CPU বাউন্ড প্রোগ্রাম ও I/O বাউন্ড প্রোগ্রাম কী?**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ০৬, ০৯, ১০, ১২, ১২'পরি, ১৪'পরি

উত্তরঃ **CPU bound Program** ঃ মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে যে প্রোগ্রামসমূহ বেশির ভাগ সময় প্রসেসিং এর কাজে নিয়োজিত থাকে তাকে CPU bound প্রোগ্রাম বলে। উদাহরণ ঃ Video Editing, Gaming ইত্যাদি।

I/O bound Program ঃ মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে যে প্রোগ্রামসমূহ বেশির ভাগ সময় I/O অপারেশনের কাজে নিয়োজিত থাকে তাকে I/O bound Program বলে। উদাহরণ ঃ I/O System থেকে Data Read এবং Write করা।

**** ৬। Time Slice কী?** বাকাশিবো- ২০১২,১৩

উত্তরঃ Time Slicing হলো Time Sharing System এ ব্যবহৃত একটি Scheduling মেকানিজম, যা Round Robin Scheduling এর লক্ষ্য বা Time Slicing নিশ্চিত করে যে প্রত্যেকটা Process CPU তে সমানভাবে Access পাবে। ইহাকে Quantum Time-ও বলা হয়।

৬। CPU Bound Program কী? বাকাশিবো-২৪ পরি

উত্তরঃ CPU Bound Program হলো এমন প্রোগ্রাম যা তার অধিকাংশ সময় ব্যয় করে CPU গণনা (Computation) করার জন্য এবং খুব কম সময় অপেক্ষা করে I/O (Input/Output) অপারেশনের জন্য। অর্থাৎ, এই ধরনের প্রোগ্রামের পারফরম্যান্স মূলত CPU-এর গতির ওপর নির্ভর করে।

৭। Scheduling এর সুবিধা কী? বাকাশিবো-২৩

উত্তরঃ CPU Scheduling হলো অপারেটিং সিস্টেমের এমন একটি প্রক্রিয়া যেখানে একাধিক প্রসেসের মধ্যে থেকে কোনটি আগে CPU পাবে তা নির্ধারণ করা হয়।

১। CPU Utilization বৃদ্ধি করে।
২। Turnaround Time কমায়।
৩। Waiting Time কমায়।
৪। Response Time উন্নত করে।
৫। Fairness নিশ্চিত করে।
৬। Throughput বৃদ্ধি করে।
৭। Resource এর সঠিক ব্যবহার নিশ্চিত করে।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। CPU Scheduling সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০১২'পরি, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০, ২১, ২৪

উত্তরঃ MS DOS এর মতো Uniprogramming System এ যখন কোনো Process কোনো I/O অপারেশন করার জন্য অপেক্ষা করে তখন CPU Idle থাকে। কিন্তু মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে Process টির অপেক্ষার সময় CPU Idle থাকে না এবং এটি অন্যান্য Process গুলো চালানো শুরু করে। মাল্টিপ্রোগ্রামিং সিস্টেমে অপারেটিং সিস্টেম CPU এর সর্বাধিক ব্যবহার করার জন্য Process গুলো নির্ধারণ করে এবং এই পদ্ধতিটিকে CPU Scheduling বলা হয়।

চারটি শর্তে CPU Scheduling সিদ্ধান্ত নিতে পারে। যেমন ঃ

i) যখন একটি Process Running State থেকে Waiting State এ যায়। যেমন ঃ একটি I/O এর Request সিস্টেম কলের আহবানের জন্য।

ii) যখন একটি Process Running State থেকে Ready State এ সুইচ করে। যেমন ঃ একটি Interrupt এর প্রতিক্রিয়া হিসেবে।

iii) যখন একটি Process Waiting State থেকে Ready State এ চলে যায় তখন I/O বা wait ( ) থেকে ফিরে আসার সময়।

iv) যখন একটি Process শেষ হয়।

একটি নতুন Process নির্বাচন করার ক্ষেত্রে শর্ত (i) এবং (iv) এর কোনো বিকল্প নেই। বর্তমানে চলমান Process Running করার জন্য শর্ত (ii) এবং (iii) এ একটি নিয়ে কাজ করা যাবে। যদি Scheduling

শুধুমাত্র শর্ত (i) এবং (iv) এর অধীনে সঞ্চালিত হয় তবে সিস্টেমটিকে Non-Preemptive বলা হয়। এই অবস্থার অধীনে একবার একটি Process চলা শুরু হলে এটি চলতে থাকে যতক্ষণ না পর্যন্ত এটি শেষ না হয়। অন্যথায় সিস্টেমটিকে Preemptive বলা হয়। Windows থেকে Windows 3.x পর্যন্ত Non-Preemptive ব্যবহার করা হয়। Windows 95 থেকে Preemptive Scheduling ব্যবহার করা শুরু করে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Scheduling Algorithm এর বিভিন্ন Criteria গুলো লেখ।** **DUET: 2009-10, ১৫-১৬, বাকাশিবো- ২০০৮, ১৪, ১৮, ১৯, ২০, ২০'পরি BPSC-14, PGCB-24**

উত্তরঃ Scheduling Algorithm এর বিভিন্ন Criteria গুলো হলো ঃ

i) CPU Utilization ঃ CPU Utilization মানে CPU কে যতটা সম্ভব ব্যস্ত রাখা। একটি রিয়েল টাইম সিস্টেমে CPU Utilization এর রেঞ্জ 0 থেকে 100 হতে পারে।

ii) Throughput ঃ নির্দিষ্ট সময়ে Operating System দ্বারা মোট কাজের পরিমাণকে Throughput বলে।

iii) Waiting Time ঃ একটি Process যে Time এ Start করল আর যে Time এ পৌছাল তার মধ্যবর্তী সময়কে Waiting Time বলে। **ফর্মূলা ঃ** Waiting Time = Starting Time – Arrival Time

Waiting Time = Turnaround Time – Burst Time

অর্থাৎ Redy Queue তে যে পরিমাণ সময় অপেক্ষা করে তাই Waiting Time বলে।

iv) Response Time ঃ একটি Process কে কম্পিউটার সিস্টেম দ্বারা Exceute করতে গেলে Execution এর আগে যে পরিমাণ সময় নেয় তাকে Response Time বলে।

v) Turnaround Time ঃ কোনো প্রসেস Submission থেকে শুরু করে Completion পর্যন্ত যে সময়ের প্রয়োজন তাকে Turn-around Time বলে।

ফর্মূলা ঃ Turnaround Time = Burst Time + Waiting Time অথবা,

Turnaround Time = Completion Time – Arrival Time

vi) Priority ঃ সর্বোচ্চ Priority সম্পন্ন Process কে সবার আগে সুযোগ দিয়ে Exceution করা।

vii) Balancing Resources ঃ System এর সকল Resource গুলো যতটুকু সম্ভব Busy রাখা।

এছাড়াও আরও অনেক Criteria রয়েছে যেমন ঃ Fairness, Deadlines, Overhead ইত্যাদি।

বিশেষ দ্রষ্টব্য ঃ উপরের প্রশ্নের উত্তর থেকে Turnaround Time, Response Time, Waiting Time আলাদা আলাদা ভাবে অতি সংক্ষিপ্ত আসতে পারে।

**** ২। FCFS Algorithm উদাহরণসহ বর্ণনা কর।**

উত্তরঃ CPU Scheduling এর সবচেয়ে সরল পদ্ধতির নাম হলো FCFS (First Come First Serve). এটি একটি Non-Preemptive Algorithm. এই Algorithm এর শর্ত হলো একাধিক Process এর মধ্যে কোনো Process যদি CPU তে Execution হতে চায়, তবে CPU সেই Process টাকে পুরোপুরি ভাবে Execution শেষ না করা পর্যন্ত অন্য কোনো Process CPU তে Execution করার সুযোগ পাবে না। এখন আমরা একটি Algorithm এর Arrival Time এবং Burst Time সম্পর্কে জানব। Arrival Time হলো Process যে সময় Execution এর জন্য আসে। আর Burst Time হলো Process Execution হতে যতক্ষণ সময় লাগে। Arrival Time এর মাধ্যমে আমরা বুঝতে পারব কোন Process টা আগে আসছে। নিচে উদাহরণের মাধ্যমে আমরা দেখতে পাই ঃ

Process	Arrival Time	Burst Time
P_1	0	18
P_2	1	3
P_3	2	3
P_4	3	6

এখানে Arrival time এর Priority ভিত্তিতে Execution হবে।

Gantt Chart ঃ

P_1^{18}	P_2^{21}	P_3^{24}	P_4^{30}

0

Process	Arrival Time (A.T)	Burst Time (B.T)	Start Time– Arrival Time (Waiting Time)	Completion Time	Burst Time– Waiting Time (Turnaround Time)
P_1	0	18	0	18	18
P_2	1	3	$18 - 1 = 17$	21	20
P_3	2	3	$21 - 2 = 19$	24	22
P_4	3	6	$24 - 3 = 21$	30	27

Average Waiting Time = $\frac{0 + 17 + 19 + 21}{4} = \frac{57}{4} = 14.25$

Average Completion Time $= \frac{18 + 21 + 24 + 30}{4} = \frac{93}{4} = 23.25$

Average Turnaround Time $= \frac{18 + 20 + 22 + 27}{4} = \frac{87}{4} = 21.75$

*** ৩। SJF Algorithm উদাহরণসহ বর্ণনা কর।** **BPSC-18**

উত্তরঃ CPU Scheduling এর অন্য একটি Algorithm হলো SJF (Shortest Job First) Algorithm. এটি একটি Non-Preemptive Algorithm. প্রথমে Arrival Time এর উপর ভিত্তি করে Execution করতে হয়। তারপর প্রথম Execution Time এর ভেতর যারা Process এ চলে আসবে তাদেরকে Burst Time অনুযায়ী Execution করতে হবে। অর্থাৎ যার Burst Time কম সেই Process টাকে Execution এ পাঠাতে হবে। যদি দুটি Process এর Burst Time একই হয় তাহলে FCFS পদ্ধতিতে Execution এ পাঠাতে হবে।

একটি উদাহরণের সাহায্যে দেখা যাক ঃ

Process	Arrival Time	Burst Time
P_1	0	7
P_2	2	4
P_3	4	1
P_4	5	4

Gantt Chart ঃ

P_1	P_3	P_2	P_4

0 7 8 12 16

Process	Arrival Time	Burst Time	Start Time-Arrival Time (Waiting Time)	Completion Time	Burst Time-Waiting Time (Turnaround Time)
P_1	0	7	0	7	7
P_2	2	4	$8-2=6$	12	10
P_3	4	1	$7-4=3$	8	4
P_4	5	4	$12-5=7$	16	11

Average Waiting Time = $\frac{0+63+7}{4} = \frac{70}{4} = 17.5$

Average Completion Time = $\frac{7+12+8+16}{4} = \frac{43}{2} = 10.75$

Average Turnaround Time = $\frac{7+10+4+11}{4} = \frac{32}{4} = 8$

অধ্যায়-৬ ডেডলক

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। Deadlock (ডেডলক) কী?

DUET: 2007-08, 13-14, BCS 38th বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৭, ০৮, ১১, ১২, ১৩, ১৪'পরি, ১৫, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০, ২৩, ২৪'পরিNTRCA- 2014, 16, BCPCL-19, BPSC-19

উত্তরঃ একটি Resource কে যখন একাধিক প্রোগ্রাম বা Process ব্যবহার করতে চায় তখন যে অবস্থার সৃষ্টি হয়, অপারেটিং সিস্টেমের ভাষায় তাকে ডেডলক বলে।

*** ২। Deadlock এর শর্ত লেখ।

DPDC-17, BREB-19, BTCL-24, বাকাশিবো- ২০০৬, ১২, ১৪'পরি, ১৫, ১৬'পরি, ২০'পরি, ২১, ২৪

উত্তরঃ Deadlock এর শর্তগুলো হলো ঃ

i) Mutual Exclusion ii) Hold & Wait
iii) No-preemption iv) Circular Wait

***** ৩। Roll back বলতে কী বুঝ?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৯, ১০, ১১, ১৭, ১৮, ২৩

উত্তরঃ Roll back বলতে কোনো Execution এর সময় কোনো কারণে কোনো Error বা সমস্যা হলে তা পূর্বের অবস্থায় ফিরিয়ে নেওয়ার প্রক্রিয়াকে বুঝায়। এর ফলে ডাটার নিরাপত্তা এবং সিস্টেমের স্থিতিশীলতা নিশ্চিত হয়।

যেমন ঃ Windows System Restore, Image Backup ইত্যাদি।

**** ৪। Deadlock Detection এর বিবেচ্য বিষয় কয়টি ও কী কী?**

বাকাশিবো- ২০১২, ১৮, ২০

অথবা, Deadlock Detection এর কাজ কী?

উত্তরঃ কোনো System এ যদি Deadlock Prevention প্রয়োগ না করা হয়, তবে Deadlock তৈরি হতে পারে। তাই দুটি কাজ করা জরুরি। যথা ঃ

i)System এ Deadlock তৈরি হলো কিনা তা দেখা এবং

ii)Deadlock ঘটে থাকলে তা Recover করা।

***** ৫। কী কী কারণে Deadlock হয়?** বাকাশিবো- ২০০৯, ১৭, ১৮

উত্তরঃ চারটি কারণে একটি সিস্টেমে Deadlock হতে পারে। যথা ঃ

i) Mutual Exclusion ii) Hold and Wait

iii) No-Preemption এবং iv) Circular Wait

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। Deadlock-এর শর্তাবলি বর্ণনা কর।

DUET: 2007-08, NTRCA-2014, বাকাশিবো- ২০০৭, ০৮, ১০, ১২, ১২'পরি, ১৫, ১৭'পরি, ১৯'পরি, ২৪'পরি

উত্তরঃ একটি সিস্টেমে চারটি শর্তে ডেডলক ঘটতে পারে। শর্তগুলো হলোঃ

i)Mutual Exclusion ঃ ভিন্ন ভিন্ন সময়ে একটি রিসোর্সকে এক বা একাধিক প্রসেস ব্যবহার করতে পারে। কিন্তু যখন একাধিক প্রসেস একই সময়ে একই রিসোর্স ব্যবহার করে তখন ডেডলক অবস্থার সৃষ্টি হয়।

ii)Hold and Wait ঃ একটি প্রসেস বিভিন্ন সময় একই সাথে একাধিক রিসোর্সকে ব্যবহার করার জন্য ধরে বা Hold রাখে। ফলে রিসোর্সটিকে আর অন্য কোনো প্রসেস ব্যবহার করতে পারে না। ফলে ডেডলক অবস্থা সৃষ্টি হয়।

iii)No-Preemption ঃ কোনো প্রসেস কর্তৃক দখলকৃত কোনো রিসোর্স শুধুমাত্র প্রসেসটির কাজ সম্পন্ন হওয়ার পর মুক্ত করতে পারবে। অন্যথায় ডেডলক ঘটবে।

iv)Circular Wait ঃ এক সেট $(P_0, P_1, P_2, \ldots\ldots P_n)$ অপেক্ষমান প্রসেস এমনভাবে থাকবে যে P_0 অপেক্ষা করতে P_1 কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্স এর জন্য, P_1 কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্স এর জন্য P_2 অপেক্ষা করবে, P_3 কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্স এর জন্য P_3 অপেক্ষা করবে, P_n কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্সের জন্য P_{n-1} অপেক্ষা করবে এবং P_n অপেক্ষা করবে P_o কর্তৃক দখলকৃত রিসোর্স এর জন্য। এভাবেই ডেডলক তৈরি হবে।

***** ২। Deadlock থেকে মুক্ত হওয়ার উপায়সমূহ কী কী?**

NTRCA-24,বাকাশিবো- ২০০৮, ১১, ১২, ১৪'পরি, ১৫, ১৮, ২০, ২৩, ২৪

উত্তরঃ কোনো System এ ডেডলক তৈরি হলে তা মুক্ত করা জরুরি। এক্ষেত্রে Deadlock Recovery করার জন্য দুটি পদ্ধতি রয়েছে। যথাঃ

১) Process Termination ঃ

i)যে সকল Process এর জন্য Deadlock ঘটতেছে সে সকল Process কে Abort করে দেয়া।

ii)একই সময় একটি Process কে Abort করা যতক্ষণ না পর্যন্ত Deadlock Cycle শেষ হয়।

২) Resource Preemption Method ঃ এ পদ্ধতিতে Deadlock Cycle এর এক বা একাধিক Resource এর Preemption ঘটিয়ে Deadlock Recovery করা যায়।

i)Selection a victim ঃ যে Process টা সর্বোচ্চ Resource ধরে রেখেছে তাকে Select করে রাখা।

ii)Roll back ঃ যে Process টি Select করে রেখেছি সেই Process টি Roll Back করতে হবে। অর্থাৎ সেই Process টি Safe State থেকে আবার Roll Back করতে পারি। অবশেষে Process টাকে Abort করে পুনরায় Restart করব।

iv)Starvation ঃ যে Process টা Select করছি Victim হিসেবে সেই Process টাকে নির্দিষ্ট সংখ্যক সময় পর্যন্ত বিবেচনা করব।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Deadlock Prevention এর বিভিন্ন স্তরগুলোর বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৬, ১২, ১২'পরি

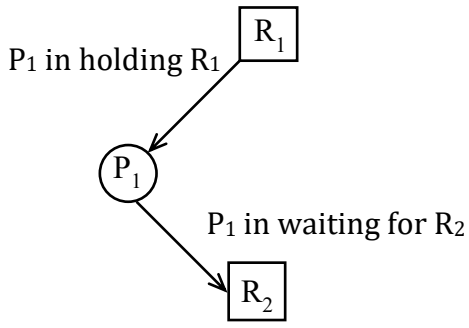
উত্তরঃ ডেডলক ঃ একটি Resource কে যখন একাধিক প্রোগ্রাম বা Process ব্যবহার করতে চায় তখন যে অবস্থার সৃষ্টি হয়, অপারেটিং সিস্টেমের ভাষায় তাকে ডেডলক বলে।

ডেডলকের কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। যেমন ঃ

i) Mutual Exclusion
ii) Hold and Wait
iii) No Preemption এবং
iv) Circular Wait

আমরা উপরের চারটি বৈশিষ্ট্যের যেকোনো একটিকে বাদ দিতে পারলে ডেডলক প্রতিরোধ করা সম্ভব।

Eliminate Mutual Exclusion: Mutual Exclusion সমস্যা দূর করা সম্ভব না, কারণ কিছু Resource যেমন টেপ ড্রাইভ এবং প্রিন্টার এগুলো একই সঙ্গে সহজভাবে শেয়ার করা যায় না। আবার Shareable Resource এর ক্ষেত্রে Mutual Exclusion এর দরকার পড়ে না। যেমন Read Only File অর্থাৎ একই সঙ্গে কতকগুলো Process কর্তৃক Read Only File গুলো ব্যবহার করতে পারে। Shareable Resource ব্যবহারের জন্য কোনো Process এর অপেক্ষা করতে হয় না।



Hold and Wait

Eliminate Hold and Wait: কোনো Process Execution শুরু করার আগে তার সকল প্রয়োজনীয় রিসোর্স বরাদ্দ করে যাতে Hold and Wait শর্তটি Eliminate হয়। এতে ডিভাইসের ব্যবহারকে কমিয়ে দেয়। উদাহরণস্বরূপ যদি একটি Process এর কিছু সময়ের পর একটি প্রিন্টারের প্রয়োজন হয় তাহলে আমরা Execution শুরু করার আগে একটি Printer কে বরাদ্দ করি। যাতে Printer টি Blocked থাকে Execution শেষ না হওয়া পর্যন্ত।

Eliminate No Preemption: এই শর্তটি ঘটবে না যদি একটি Process কিছু সংখ্যক রিসোর্সকে ধরে রাখে এবং অন্য আর একটি রিসোর্সের জন্য অনুরোধ করে যা তাৎক্ষণিকভাবে বরাদ্দ করা যায় না অর্থাৎ Process কে অপেক্ষা করা উচিত।

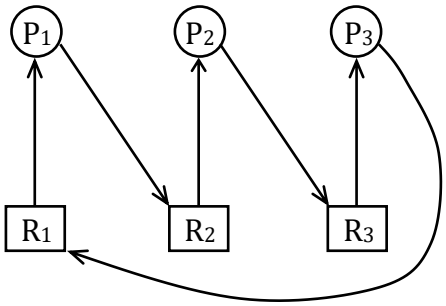
উদাহরণস্বরূপ ঃ

i)Resource R1, R_2 এবং R_3 তে যদি একটি Process থাকে এবং নতুন Resource R_4 এর জন্য অপেক্ষা করে তবে এই অবস্থায় Resource সমূহকে (R_1, R_2, R_3 ও R_4) নতুন করে অনুরোধ করবে।

ii)যদি একটি Process P_1 কোনো Resource এর জন্য অপেক্ষা করে কিন্তু সেই Resource টিকে অন্য একটি Process P_2 ধরে রাখে এবং অন্য কোনো রিসোর্স এর জন্য অপেক্ষা করে। তারপর P_1 Process, P_2 Process এর ধরে রাখা Resource বরাদ্দ করে। এই পদ্ধতি সেই Resource এর জন্য সম্ভব যার অবস্থান সহজেই পুনরায় সংরক্ষণ করা যায়। যেমন ঃ মেমরি, রেজিস্টার ইত্যাদি।

Eliminate Circular Wait: দুই বা ততোধিক Process বৃত্তের ক্রমানুসারে Resource এর জন্য অপেক্ষা করে, যা চিত্রের মাধ্যমে ভালোভাবে বুঝা যায় ঃ

Circular Wait দূর করতে আমরা প্রত্যেক Resource কে অগ্রাধিকার দিয়ে থাকি। একটি Process শুধুমাত্র Resource এর অগ্রাধিকার ভিত্তিতে অনুরোধ করতে পারে।



উদাহরণ ঃ উপরের চিত্রে আমরা দেখতে পাই P_3 Processor, Resource R_1 এর জন্য Request করেছে। যার একটি সংখ্যা রিসোর্স R_3 থেকে কম আছে যা ইতিমধ্যে P_3 Process করার জন্য বরাদ্দ করা হয়েছে। তাই এই Request টি অবৈধ, কারণ P_1 Process করার জন্য R_1 ইতিমধ্যেই বরাদ্দ করা হয়েছে।

*** ২। Deadlock দূরীকরণের Algorithm বর্ণনা কর।

36th BCS, বাকাশিবো- ২০০৪, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৪'পরি, ১৫, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০,২৪, ২৪'পরি

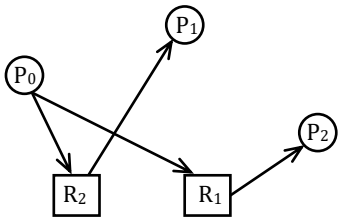
উত্তরঃ কোনো জটিল সিস্টেমে একাধিক Process এবং Resource সমূহ শেয়ার্ড অবস্থায় থাকে তাহলে Deadlock এর সম্ভাবনা দেখা দেয়, যখন Process গুলি অপেক্ষা করে একে অপরের Resource মুক্ত হওয়ার জন্য। ফলে ডেডলক কম্পিউটার সিস্টেমে গুরুতর সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে, যেমন কর্মদক্ষতা হ্রাস করে এবং সিস্টেম ক্র্যাশ করে। এই ধরনের সমস্যা দূর করার জন্য ডেডলক এড়ানোর কৌশল প্রয়োগ করা হয়। এটি Process গুলো দ্বারা Resource এর জন্য Request করা এবং এই Request গ্রহণ করা হলে কোনো ডেডলক তৈরি হবে কিনা তা নির্ধারণ করার জন্য Resource সমূহ মূল্যায়ন করা। Deadlock দূর করা অপারেটিং সিস্টেম ডিজাইনের একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক এবং কম্পিউটার সিস্টেমের নির্ভরযোগ্যতা এবং স্থিরতা বজায় রাখতে অপরিহার্য ভূমিকা পালন করে।

Safe State এবং Unsafe State: একটি Safe State এমন একটি সিস্টেম অবস্থাকে বোঝায় যেখানে প্রতিটি Process এর জন্য Resource allocate deadlock avoidance নিশ্চিত করে। এতে সকল Process এর execution সফলভাবে করা হয় এবং একটি Deadlock হওয়ার সম্ভাবনা কমে যায়। সিস্টেম একটি Safe State অর্জন করে যখন একটি উপযুক্ত ক্রমানুসারে সকল Process সফলভাবে Resource Allocate করতে সক্ষম হয়। অপরদিকে Unsafe State (এমন একটি সিস্টেম অবস্থাকে বুঝায়) যেখানে একটি Deadlock ঘটতে পারে। সকল

Process সফলভাবে Resource Allocate করতে পারে না এবং Deadlock হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।

Deadlock দূর করার জন্য একটি জনপ্রিয় টেকনিক হিসেবে Resource Allocation Graph ব্যবহার করা হয়। এটি একটি Directed Graph যা সিস্টেমের মধ্যে Process গুলোকে Represent করে এবং তাদের মধ্যে সম্পর্ক থাকে। Resource allocation graph এ একটি Process Node এর দুই ধরনের Edge থাকে একটি হলো Request Edge অন্যটি হলো Assignment Edge. একটি Request Edge এ একটি Resource এর জন্য একটি Process দ্বারা একটি Request কে Represent করে। আবার যখন একটি Assignment দ্বারা Represent করে। সিস্টেমটি Safe State এ আছে কিনা তা নির্ধারণ করতে এবং Cycle Test করার জন্য Resource Allocation Graph বিশ্লেষণ করা হয়। যদি Graph এ একটি Cycle থাকে তাহলে সিস্টেম Unsafe State এ আছে এবং একটি Resource অনুরোধ গ্রহণ করার ফলে Deadlock হতে পারে। অপরদিকে Graph এ কোনো Cycle না থাকে তাহলে সিস্টেমটি Safe State অবস্থায় আছে এবং Deadlock ছাড়াই Resource Allocate করা যেতে পারে।

Resource allocation graph টেকনিকটি বাস্তবায়নের জন্য সিস্টেমের Process এবং Resource সমূহ পরিষ্কারভাবে উপস্থাপন করা হয়। এটি Deadlock শনাক্ত করার একটি কার্যকারী উপায় যদি Deadlock ঘটে থাকে। যাইহোক Resource Allocation Graph



Resource Allocation Graph

(RAG) টেকনিক এর প্রধান সীমাবদ্ধতা হলো বিশ্লেষণের শুরুতে সিস্টেমের সকল Resource সমূহ allocate করা হয়। অতএব এই সীমাবদ্ধতা কাটিয়ে উঠতে অন্যান্য কৌশল যেমন Bankers Algorithm ব্যবহার করা হয়।

অধ্যায়-৭ মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Memory Management (মেমরি ম্যানেজমেন্ট) বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০০৬, ১০, ১৭, ১৮, ১৯

উত্তরঃ Memory Management বা মেমরি ব্যবস্থাপনা হলো এমন একটি পদ্ধতি যা একটি কম্পিউটার এর মেইন মেমরিকে নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় করে থাকে।

***** ২। Memory Management এর Requirement গুলো কী কী?** বাকাশিবো- ২০০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১২

উত্তরঃ Memory Management এর Requirement গুলো নিম্নরূপঃ

i) Relocation
ii) Protection
iii) Sharing
iv) Logical Organization
v) Physical Organization.

***** ৩। RAM, ROM, PROM, DRAM, SRAM, SAM, DAM এর পুরো নাম লেখ।**

উত্তরঃ RAM ঃ Random Access Memory
ROM ঃ Read Only Memory
PROM ঃ Programmable Read Only Memory
DRAM ঃ Dynamic Random Access Memory
SRAM ঃ Static Random Access Memory
SAM ঃ Sequential Access Memory
DAM ঃ Direct Access Memory.

***** ৪। Swapping (সোয়াপিং) কী?**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৮, ০৯, ১১, ১২, ১৯'পরি, ২০, ২৩

উত্তরঃ Program Execution করার জন্য Secondary Memory থেকে Main Memory এবং Execution শেষে Main Memory থেকে Secondary Memory তে স্থানান্তর করার প্রক্রিয়াকে Swapping বলে।

***** ৫। ফ্রাগমেন্টেশন (Fragmentation) কী?**

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৫, ০৭, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪'পরি, ১৮, ২০, ২৪'পরি

উত্তরঃ ফ্রাগমেন্টেশন শব্দের অর্থ খন্ডন। অর্থাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত করা। সাধারণত Memory Allocation এর সময়ই Fragmentation সমস্যা ঘটে থাকে। Memory তে যে অব্যবহৃত ফাঁক বা ফাঁকা জায়গা থাকে, যাকে ব্যবহার করা যায় না তাকে ফ্রাগমেন্টেশন বলে।

**** ৬। ফ্রাগমেন্টেশন (Fragmentation) কত প্রকার ও কী কী?**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১২, ১২'পরি

উত্তরঃ Fragmentation দুই প্রকার। যথা ঃ

i) Internal Fragmentation এবং

ii) External Fragmentation

**** ৭। ফ্রাগমেন্টেশন দূর করার উপায় কী কী?** বাকাশিবো- ২০০৯, ১৫, ১৮

উত্তরঃ দুইটি উপায়ে ফ্রাগমেন্টেশন দূর করা যায়। যথা ঃ

i)Relocatable Partition Allocation এবং

ii)Paged Allocation.

**** ৮। Paging (পেজিং) কী?** বাকাশিবো- ২০০৫, ১০, ১২, ১৩

উত্তরঃ Paging হলো একটি Storage Mechanism, যা Operating System এ Secondary Memory থেকে Main Memory তে Page হিসেবে Process পুনরুদ্ধার করতে ব্যবহৃত হয়। Paging এর পিছনে প্রাথমিক ধারণা হলো প্রতিটি Process কে পৃথক Page-এ বিভক্ত করা। এইভাবে Primary Memory ও ফ্রেমে বিভক্ত হবে।

*** ৯। পেজিং পদ্ধতি কত প্রকার ও কী কী?** বাকাশিবো- ২০২৪

উত্তরঃ পেজিং পদ্ধতি দুই প্রকার। যথা ঃ

i) Simple Paging এবং

ii) Demand Paging.

**** ১০। Demand Paging কী?** বাকাশিবো- ২০১৯'পরি, ২০'পরি

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমে Demand Paging হলো একটি মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক, যা অপারেটিং সিস্টেম দ্বারা মেমরির ব্যবহার দক্ষতার সাথে পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়। একটি প্রোগ্রামের জন্য মেমরির একটি বড় ব্লক বরাদ্দ করার পরিবর্তে অপারেটিং সিস্টেম শুধুমাত্র প্রয়োজনীয় মেমরি বরাদ্দ করতে পারে। এটি নষ্ট হওয়া মেমরির পরিমাণ কমাতে সাহায্য করতে পারে।

**** ১১। পেজ ফল্ট (Page Fault) কী?** বাকাশিবো- ২০১০

উত্তরঃ পেজ ফল্ট হলো এক ধরনের ত্রুটি। যখন একটি প্রোগ্রাম এমন ডাটা অ্যাক্সেস করার চেষ্টা করে কিন্তু ডাটাটি বর্তমানে মেইন মেমরি বা RAM এ নেই। তখন অপারেটিং সিস্টেম হার্ড ডিস্ক থেকে প্রয়োজনীয় ডাটা পুনরুদ্ধার করার চেষ্টা করে। এই প্রক্রিয়াটিকে Page Fault বলা হয়।

***** ১২। থ্রেসিং (Thrashing) কী?**

উত্তরঃ যখন কোনো সিস্টেমে মেমরির সর্বোচ্চ চাহিদা এবং কম রিসোর্স এর কারণে Physical মেমরি (RAM) এবং Virtual Memory (Disk Storage) এর মধ্যে ডাটা Swapping করতে প্রচুর সময় ব্যয় করে তখন Operating System এর এই অবস্থাকে থ্রেসিং বলে।

**** ১৩। সেগমেন্ট (Segment) কী?**

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমে সেগমেন্ট হলো মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক, যেখানে মেমরির Size কে পরিবর্তনশীল অংশে ভাগ করা হয়। প্রতিটি অংশকে সেগমেন্ট বলা হয়, যেখানে একটি Process কে Allocate করতে পারে।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। Fragmentation কীভাবে সৃষ্টি হয় লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১১, ১৭, ২৪

উত্তরঃ Fragmentation শব্দের অর্থ খন্ডন করা। অর্থাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত করা। সাধারণত Memory Allocation এর সময় Fragmentation ঘটে থাকে। Memory কে কোনো প্রসেস বরাদ্দ করার পর Memory তে যে অতিরিক্ত ফাঁকা জায়গা থাকে তাকে Fragmentation বলে। বিভিন্নভাবে Fragmentation ঘটে থাকে। যেমন ঃ

i) Individual File Fragmentation ঃ এই Fragmentation টি ঘটে যখন একটি একক ফাইলকে একাধিক ভাগে ভাগ করা হয়। যদিও ডিস্ক ফাইল সিস্টেমগুলো পৃথক ফাইলগুলোকে একসাথে রাখার চেষ্টা করে।

ii) Data Fragmentation ঃ ডাটা Fragmentation ঘটে যখন মেমরিতে ডাটার সংগ্রহকে অনেকগুলো টুকরো করা হয়।

iii) Internal Fragmentation ঃ Internal Fragmentation ঘটে যখন মেমরি নির্দিষ্ট ব্লক আকারে ভাগ করা হয়। Process এর জন্য বরাদ্দকৃত মেমরি যদি মেমরি ডিমান্ড এর চেয়ে সামান্য বড় হয়, তবে মেমরির এই পার্থক্যকে বলা হয় Internal Fragmentation.

iv) External Fragmentation ঃ কোনো Process এর মেমরি চাহিদা মেটানোর জন্য যদি মেমরির মধ্যে পর্যাপ্ত জায়গা না থাকে তাহলে External Fragmentation ঘটে।

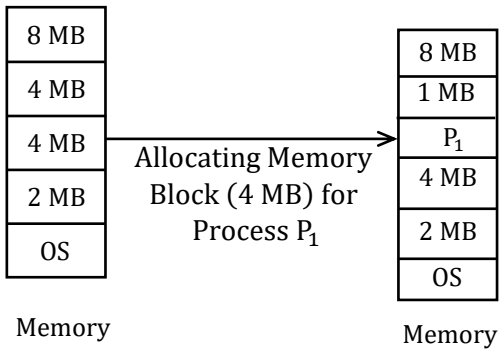
*** ২। ফ্রাগমেন্টেশন দূরীকরণের উপায় বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১২, ১৩, ১৪, ১৫, ১৬

উত্তরঃ অপারেটিং সিস্টেমে ফ্রাগমেন্টেশন দুই ধরনের হয়ে থাকে। যেমন ঃ

i) Internal Fragmentation এবং

ii) External Fragmentation.



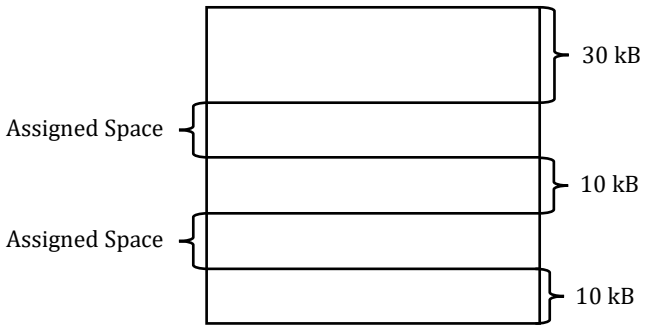
i) Internal Fragmentation ঃ যখন একটি Process একটি মেমরি ব্লকে বরাদ্দ করা হয় এবং Process টি অনুরোধকৃত মেমরির পরিমাণের চেয়ে ছোট হলে, প্রদত্ত মেমরি ব্লকে একটি ফাঁকা স্থান তৈরি হয়। এই কারণে মেমরি ব্লকের ফাঁকা স্থান অব্যবহৃত হয় বলে Internal Fragmentation ঘটে।

মনে করি, নির্দিষ্ট আকারের মেমরি ব্লক ব্যবহার করে RAM তে মেমরি বরাদ্দ করা হয়। যেমন 2MB, 4MB এবং 8MB অপারেটিং সিস্টেম এই RAM এর একটি অংশ ব্যবহার করে।

3 MB সাইজের একটি Process P_1 আসে এবং তাকে Space 4 MB এর মেমরি ব্লক দেওয়া হয়। এই ব্লকের 1 MB অতিরিক্ত খালি থাকবে যা অন্যকোনো Process ব্যবহার করতে পারবে না। একেই Internal Fragmentation বলা হয়।

Internal Fragmentation দূরীকরণের উপায় ঃ মেমরি ব্লকের নির্দিষ্ট সাইজের কারণে Internal Fragmentation এর সমস্যা দেখা দিতে পারে। Dynamic Partitioning এর মাধ্যমে Process এর জায়গা নির্ধারণ করে এটি সমাধান করা যেতে পারে। Dynamic Partitioning এ Process দ্বারা অনুরোধকৃত জায়গার পরিমাণ বরাদ্দ করা হয় ফলে Internal Fragmentation থাকে না।

ii) External Fragmentation ঃ



Process 05 এর জন্য 45 kb Memory Space দরকার

External Fragmentation ঘটে যখন একটি Dynamic Memory বরাদ্দকরণ পদ্ধতিতে কিছু মেমরি বরাদ্দ করে কিন্তু অল্প পরিমাণ মেমরি অকেজো করে ফেলে। অতিরিক্ত External Fragmentation থাকলে মেমরির পরিমাণ উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস পায়। একটি Request সম্পূর্ণ করার জন্য যথেষ্ট মেমরির জায়গা আছে কিন্তু এটি একসাথে নয় তাই এটি External Fragmentation নামে পরিচিত।

External Fragmentation এর উদাহরণ দেওয়া হলো ঃ

চিত্রে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে, একটি Process চালানোর জন্য পর্যাপ্ত জায়গা (50 KB) রয়েছে। কিন্তু আমরা Process (05) এর জন্য

45 KB জায়গা প্রয়োজন। কিন্তু মেমরির জায়গাগুলো একসাথে নেই। আমরা এই Process (05) চালানোর জন্য ফাঁকা স্থান ব্যবহার করতে Compaction, Paging এবং Segmentation ব্যবহার করতে পারি।

External Fragmentation দূর করার উপায় ঃ এই সমস্যাটি ঘটে যখন আমরা ক্রমাগত Process গুলিকে RAM এ বরাদ্দ করি। এতে Paging এবং Segmentation করা হয় যেখানে মেমরি এলোমেলোভাবে Process গুলিতে বরাদ্দ করা হয়। ফলে আমরা যদি এই শর্তটি সরিয়ে দেই তাহলে External Fragmentation হ্রাস পেতে পারে।

Compaction হলো External Fragmentation দূরীকরণের আরেকটি পদ্ধতি। একটি একক বড় ব্লকে সকল Free Memory একত্রিত করে মেমরি বরাদ্দের জন্য ডায়নামিক পার্টিশন ব্যবহার করা হলে External Fragmentation হ্রাস পেতে পারে।

*** ৩। Virtual মেমরি এর কাজ লেখ।

বাকাশিবো- ২০১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪, ১৫, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ১৯'পরি, ২০, ২৪'পরি

উত্তরঃ কম্পিউটারে ফিজিক্যাল মেমরি বা র‍্যাম (RAM) সংযুক্ত থাকে। RAM এর সাইজের সীমাবদ্ধতা রয়েছে। কম্পিউটার চালু করলে RAM এ প্রোগ্রাম লোড হয়। কোনো ফাইল ওপেন করলে তাও RAM এ লোড হয়। যদি ফাইলের সাইজ বেশি হয় অর্থাৎ বেশি পরিমাণ ডাটা নিয়ে কাজ করা হলে সমস্যার সৃষ্টি হয়। এক্ষেত্রে উইন্ডোজ অপারেটিং সিস্টেমে সেকেন্ডারি মেমরি হার্ডডিস্কের কিছু স্পেসকে ফিজিক্যাল মেমরি হিসেবে ব্যবহার করা যায়। একে মেমরি বলা হয়। মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক যা কম্পিউটারের ফিজিক্যাল মেমরি (RAM) থেকে ইনফরমেশন হার্ডডিস্কে Swap করতে পারে। এই টেকনিকের ফলে অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামসমূহ ফিজিক্যাল মেমরি থেকে অনেক বেশি মেমরি ব্যবহার করতে পারে। মেমরির পরিমাণ হার্ডডিস্কের পর্যাপ্ত স্পেসের উপর নির্ভর করে। মেমরিকে রিয়েল মেমরিতে কপি করার জন্য অপারেটিং সিস্টেম Virtual মেমরিকে পেজসমূহে বিভক্ত করে যার প্রত্যেকটি পেজে নির্দিষ্ট সংখ্যক অ্যাড্রেস থাকে। প্রত্যেকটি পেজ ডিস্কে সংরক্ষিত হয় যতক্ষণ না তা প্রয়োজন হয়।

***** ৪। মেমরি ম্যানেজমেন্টের সুবিধাগুলো লেখ।**

উত্তরঃ মেমরি ম্যানেজমেন্টের সুবিধাগুলো হলো ঃ

১) মেমরি বরাদ্দ করা তুলনামুলক ভাবে সহজ।

২) External Fragmentation এর সমস্যা সমাধান করা যায়।

৩) ডাটা Primary Memory জুড়ে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকতে পারে।

৪) Page গুলি যথাযথভাবে ম্যাপ করা যায়।

৫) Demand Paging এবং Pre-paging এর অনুমতি দেয়।

৬) Swapping দক্ষভাবে করা যায়।

৭) ফ্রাগমেন্টেশন সম্পর্কে বিবেচনার প্রয়োজন নেই।

***** ৫। Swapping পদ্ধতি চিত্রের সাহায্যে সংক্ষেপে লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৯, ২১

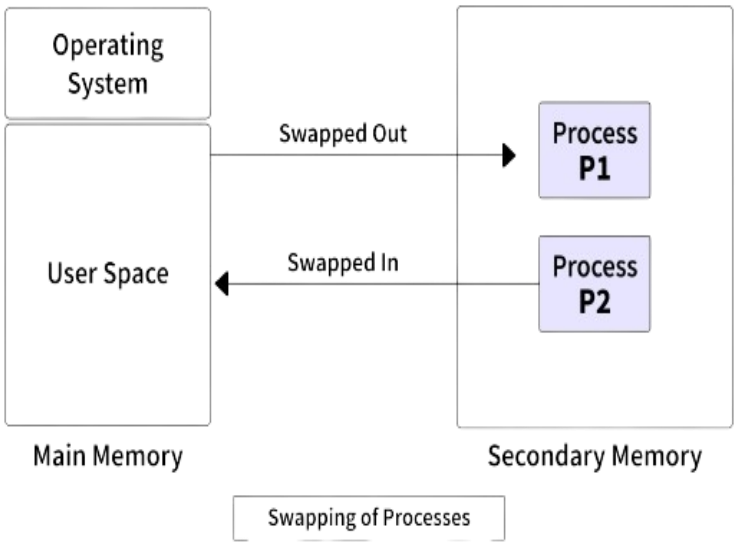
উত্তরঃ Swapping হলো একটি মেমরি ম্যানেজমেন্ট স্কিম যাতে যেকোনো Process সাময়িকভাবে মেইন মেমরি থেকে সেকেন্ডারি মেমরিতে Swapping করা যায়। যাতে মেইন মেমরি অন্যান্য প্রসেসর এর জন্য Available তৈরি করতে পারে। সেকেন্ডারি মেমরিতে যে জায়গায় Swap-out Process সংরক্ষণ করা হয় তাকে Swap Space বলে।

অপারেটিং সিস্টেমে Swapping করার উদ্দেশ্য হলো হার্ড ডিস্কে উপস্থিত ডাটা অ্যাক্সেস করা এবং এটিকে RAM এ নিয়ে আসা যাতে অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামগুলি এটি ব্যবহার করতে পারে। তবে Swapping শুধুমাত্র তখনই ব্যবহার করা হয় যখন RAM এ ডাটা উপস্থিত না থাকে। যদিও Process Swapping এর সিস্টেমের পারফরমেন্স এর উপর প্রভাবিত করে।

২ টি ধারণার উপর ভিত্তি করে Swapping কে বিভক্ত করা হয়েছে।

একটি হলো Swapping In এবং অন্যটি Swapping Out.

Swap-Out হলো একটি প্রোগ্রামকে হার্ড-ডিস্কে একটি Process সরানোর একটি কৌশল।



Swap-In হলো একটি প্রোগ্রামকে হার্ড-ডিস্ক থেকে মেইন মেমরি বা RAM-এ স্থানান্তর করার একটি পদ্ধতি।
নিম্নে চিত্রের সাহায্যে Swapping এর প্রক্রিয়া দেখানো হলো ঃ

***** ৬। Buffering এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।** বাকাশিবো- ২০১৮, ১৯, ২৩

উত্তরঃ কম্পিউটারের অনেকগুলো ডিভাইস রয়েছে যেগুলো বিভিন্ন গতিতে কাজ করে। সকল ডিভাইসগুলোর গতির অমিল কমিয়ে Interact এর জন্য একটি অস্থায়ী মেমরি হিসেবে কাজ করার জন্য একটি বাফার প্রয়োজন। চলমান সকল ডিভাইস, প্রোগ্রাম এবং প্রক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনো সমস্যা ছাড়াই দক্ষতার সাথে সকল চলমান বাফার জন্য এর এটি করা হয়।

**** ৭। Internal ও External Fragmentation এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।** **BB-17, বাকাশিবো- ২০০৩, ০৬, ০৭**

উত্তরঃ Internal ও External Fragmentation এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ ঃ

Internal Fragmentation	External Fragmentation
১) যখন Memory এর চেয়ে Process বড় হয়, তখন Internal Fragmentation ঘটে।	১) Process টি Remove হলে External Fragmentation ঘটে।
২) Best-fit Block এর মাধ্যমে এই সমস্যা সমাধান করা হয়।	২) Compaction এবং Paging এর মাধ্যমে এই সমস্যা সমাধান করা হয়।
৩) মেমরিকে Fixed Size Position এ ভাগ করা থাকে।	৩) মেমরি Variable Size Position এ ভাগ করা থাকে।
৪) Paging এবং Fixed Partitioning-এ এই সমস্যা হয়।	৪) Segmentation এবং Dynamic Partitioning-এ এই সমস্যা হয়।
৫) ইহা মেথড Worst fit Memory Allocation এ ঘটে।	৫) ইহা মেথড Best fit এবং First fit Memory Allocation এ ঘটে।

* ৮। Page Allocation পদ্ধতি বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৯, ১৪'পরি, ২৪

উত্তরঃ Paging হলো এমন একটি Memory Management পদ্ধতি, যেখানে সম্পূর্ণ Main Memory এবং Process দুটোই সমান আকারের ছোট ছোট ব্লকে ভাগ করা হয়। এক্ষেত্রে Process এর প্রতিটি ছোট অংশকে Page এবং মেমরির প্রতিটি ছোট অংশকে Frame বলা হয়। Paging এর মূল উদ্দেশ্য হলো External Fragmentation দূর করা।

Paging যেভাবে কাজ করে ঃ

i) Process কে ছোট ছোট Page এ ভাগ করা হয়।

ii) RAM কে একই আকারের Frame এ ভাগ করা হয়।

iii) যেসব Frame খালি আছে, সেখানে Page-গুলো Load করা হয়।

iv) Page Table তৈরি করা হয়।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। Memory Management এর কার্যাবলি বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১৭, ২০'পরি, ২৩, ২৪

উত্তরঃ Memory Management হলো অপারেটিং সিস্টেমের একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ। Memory Management এর মাধ্যমে মেমরির সঠিকভাবে ব্যবহার করা হয় এবং বিভিন্ন ধরনের সমস্যার সমাধান করা হয়। এর মাধ্যমে CPU এর গতি বাড়িয়ে Computer এর দক্ষতা বাড়ানো যায়। যে পদ্ধতি ব্যবহার করে মেমরির সঠিক ব্যবহার করা হয় তাকে Memory Management কৌশল বলা হয়। Single Processing System এ Main Memory দুইটি অংশে বিভক্ত থাকে। যার একটি অংশে Operating System এর Kernal থাকে এবং অন্য অংশে নির্দিষ্ট মুহূর্তে প্রসেসকৃত Program টি অবস্থান করে। এ অংশটি ব্যবহারকারীর অংশ নামে পরিচিত।

Memory Management দ্বারা সম্পন্ন কিছু প্রধান ফাংশন নিচে আলোচনা করা হলো ঃ

i) Memory Allocation ঃ যখনই একটি Process তৈরি করা হয় এবং মেমরি প্রয়োজন হয় তখন Memory Management নিশ্চিত করে যে প্রয়োজনীয় Memory স্পেস নতুন Process এর জন্য Allocate করা হয়েছে।

ii) Memory Deallocation ঃ Memory Allocation এর মতে যখনই একটি Process তার কার্য সম্পাদন করে, Memory Management নিশ্চিত করে যে এটি ধারণ করা স্পেস এবং মেমরি

রিসোর্স মুক্ত করা হয়েছে। যেকোনো নতুন Process তৈরি করে Free Memory ব্যবহার করতে পারে।

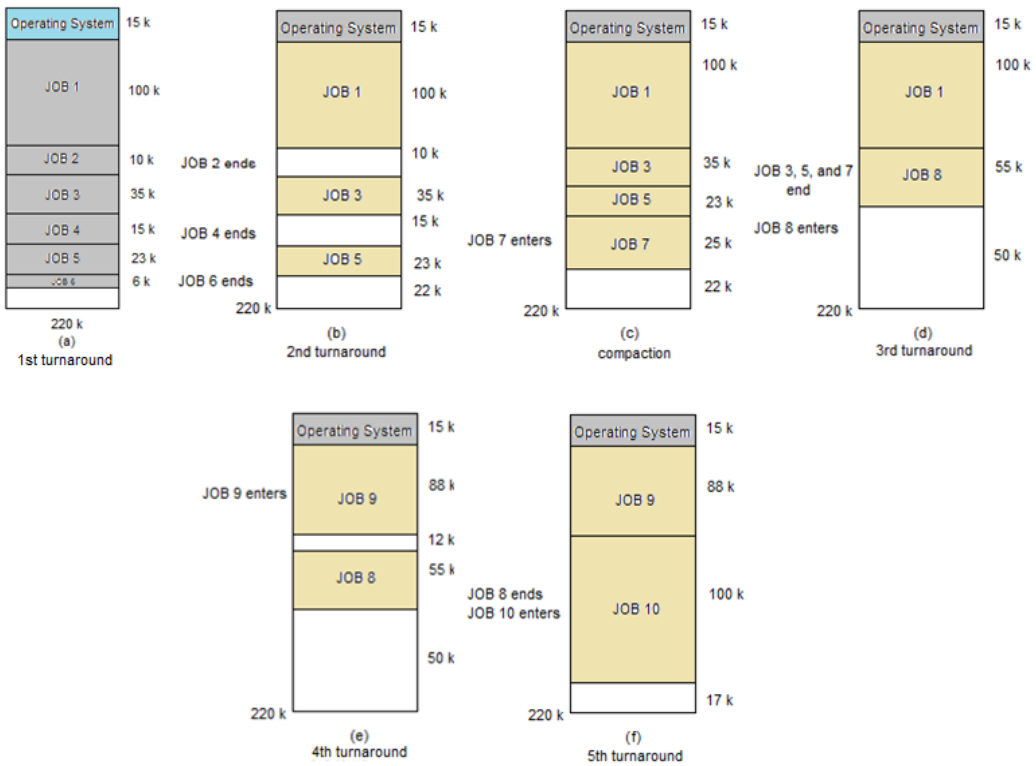
iii) Memory Sharing ঃ অপারেটিং সিস্টেমে মেমরি শেয়ারিং Memory Management এর অন্যতম প্রধান লক্ষ্য। কিছু Process এর একই সাথে একই মেমরির প্রয়োজন হতে পারে। Memory Management নিশ্চিত করে যে এটি কোনো Authorization এর নিয়ম ভঙ্গ না করে সম্পন্ন হয়েছে।

iv) Memory Protection ঃ Memory Management প্রতিটি Process এর সঠিক অনুমতি প্রদান করে যা Memory Protection নিশ্চিত করে।

***** ২। Relocatable এবং Dynamically Relocatable Partitioned Allocation বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১০, ১১, ১৬, ১৮, ১৯, ২০, ২১

উত্তরঃ Relocatable এবং Dynamically Relocatable Partition Allocation বর্ণনা করা হলো ঃ



উপরের চিত্রটি মেমরির Size হলো 220 KB. এতে অপারেটিং সিস্টেমের জন্য 15*K* বরাদ্দ করা হয়, এখন Relocatable Dynamic Partition ব্যবহার করে মেমরিতে 10 টি Job লোড করতে হবে। এখানে 10 টি Job এর মধ্যে মাত্র 6 টি Job মেমরিতে লোড করেছি, কারণ বাকি Job গুলো Process করার জন্য পর্যাপ্ত জায়গা নেই। 1st Turnaround এ Job 1 পরে Job 2 এর 10K ব্লক, Job 3 এর পরে

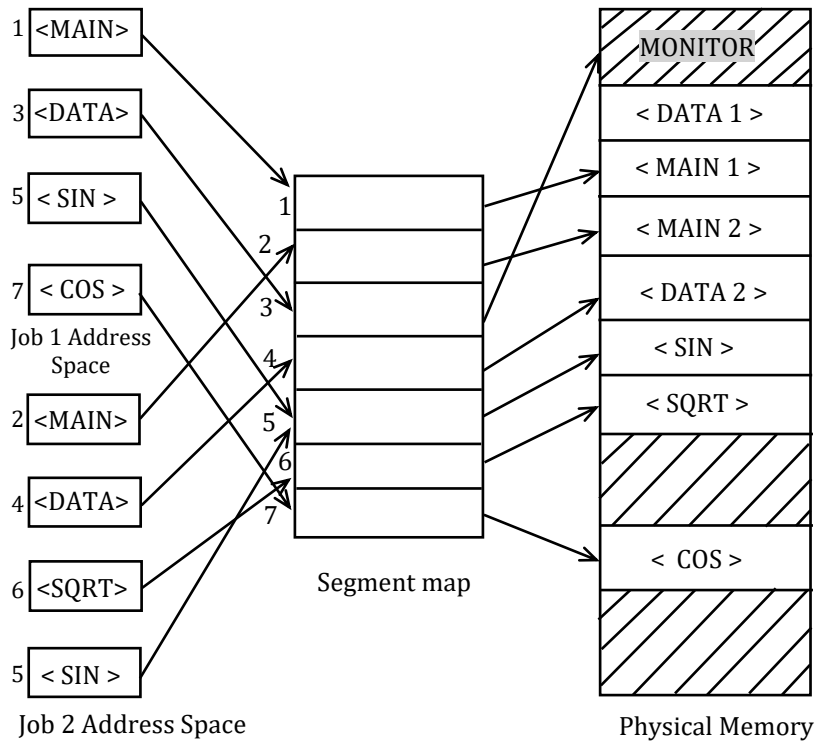
Job 4 এর 15K এবং Job 5 এর পরে Job 6 এর 22K এর কাজ শেষ হয়েছে। যখন Process গুলো শেষ হয়, তখন নতুন Process গুলো আনা হয় এতে প্রধান মেমরি আরও বেশি ভাগ হয়ে যায় এবং মেমরির ব্যবহার হ্রাস পায়। অবশিষ্ট Job গুলি মেমরিতে লোড করতে সক্ষম হওয়ার জন্য অবশ্যই একটি ব্লক থাকতে হবে। যা Job গুলি তাদের মেমরির সাইজ অনুযায়ী বরাদ্দ হবে এবং Compaction এর মাধ্যমে এর প্রতিকার হবে। Compaction এর সাথে অপারেটিং সিস্টেম Process গুলিকে স্থানান্তরিত করে, যাতে মেমরিটি একটি বড় ব্লকে থাকে। সকল খালি ব্লক সংগ্রহ করার জন্য Job 3 এবং Job 5 স্থানান্তর করা হয়। খালি ব্লকগুলিকে Compact করা হয়েছিল যাতে মেমরির একটি ব্লক বড় হয় এবং কিছু Job এর জন্য অপেক্ষা করা যায়। 3 নং চিত্রে Job 7 কে জায়গা দেওয়া হয়েছে কারণ ইতিমধ্যে ফ্রি সাইজ 173 Job 7 কে মেমরিতে প্রসেস করতে দেয়। মেমরিতে Job 7 বরাদ্দ করার পর 22K এর একটি ব্লক বাকি ছিল। ব্লকটি Job 8 এবং বাকিদের কাজ করতে সক্ষম হবে না, তাই তাদের অপেক্ষা করতে হবে। ২য় Turnaround এ Job 3, 5 এবং 7 শুধুমাত্র Job 8 এব জন্য 105K ব্লক রেখে শেষ হয়েছে। Job 8 এর 55K সাইজ আছে যা Job 9 এর ব্লকে 88K আছে সেখানে Job 8 ফিট করা যাবে। তাই Job 9 কে অপেক্ষা করতে হবে। Job 1 এখনও Process করা হচ্ছে কারণ এটি 100K এর আকার দখল করছে। ৩য় Turnaround এ Job 1, Job 9 কে প্রবেশ করতে দিয়ে 12K এর একটি ব্লককে অনুপস্থিত থাকতে হয়। Job 10 এর জন্য অপেক্ষা করতে হবে, কারণ Job 9 এবং Job 8 Compact করা হবে। তখনও Job 10 এর জন্য মেমরির পর্যাপ্ত

ব্লক থাকবে না। যখন Job 8 ৪র্থ Turnaround এ শেষ হয়েছিল Job 10 100K এর ব্লক দখল করেছে। সকল Job সম্পূর্ণ করা হয়েছিল, কারণ Relocatable Dynamic Partitioning মূল মেমরি process করা আবশ্যক। যাতে সকল Job কে সম্পন্ন করতে সাহায্য করে।

* ৩। চিত্রসহ Segmented allocation বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৮, ১২, ১৩, ১৪'পরি, ১৫

উত্তরঃ



Segmented Memory Allocation, এটি একটি প্রোগ্রাম মডিউল নিয়ে গঠিত। ডিজাইনকৃত ডাটার মধ্যে সম্পর্ক যে মডিউল তা সেগমেন্ট হিসেবে পরিচিত। একটি সেগমেন্টকে তথ্যের যৌক্তিক রূপ হিসেবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে। যেমন- একটি সাবরুটিন একটি সেগমেন্ট হতে

পারে। সাব প্রোগ্রামের একটি প্রোগ্রাম বা ডাটাবেস হতে হবে। একটি প্রোগ্রাম এবং এর ডাটা লিঙ্কযুক্ত সেগমেন্ট হিসেবে দেখা যেতে পারে। প্রতিটি সেগমেন্টের একটি নাম এবং অফসেট রয়েছে। সেগমেন্টের জন্য ফিজিক্যাল অ্যাড্রেসগুলি একটি সেগমেন্ট টেবিলে রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়। মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক, যা সেগমেন্টে প্রধান মেমরি Allocate করে তাকে সেগমেন্টেশন বলা হয়।

ভার্চুয়াল মেমরিও সেগমেন্টেশন সম্পন্ন করতে পারে। প্রাথমিকভাবে সকল সেগমেন্ট সেকেন্ডারি স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করা হয়। এক্সিকিউশনের সময় একটি কল স্টেটমেন্ট থাকে যার জন্য একটি সেগমেন্টের প্রয়োজন হয়। যখন প্রয়োজনীয় সেগমেন্টটি মেমরিতে না থাকে তখন অপারেটিং সিস্টেম সেকেন্ডারি স্টোরেজ ডিভাইসটি অনুসন্ধান করে এবং মেমরিতে লোড হয়। এইভাবে অপারেটিং সিস্টেম কলিং সেগমেন্টকে কলারের সাথে লিংক করে।

***** ৪। Contiguous Allocation পদ্ধতি বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১৯, ২০, ২১

উত্তরঃ Contiguous Memory Allocation এ প্রতিটি Process মেমরির একটি Single Contiguous Section এ থাকে। এই মেমরি Allocation এ সকল Memory Space এক জায়গায় এক সাথে থাকে।

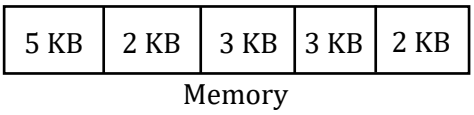
Contiguous memory allocation হলো এমন একটি Memory Management কৌশল, যখনই মেমরির জন্য ব্যবহার কারীর process দ্বারা অনুরোধ করা হয়, তখন Contiguous Memory ব্লকের একটি সিঙ্গেল অংশ সেই Process টিকে তার প্রয়োজন অনুসারে দেওয়া হয়। Fixed Sized Partition এ মেমরিকে বিভক্ত করে Contiguous Memory Allocation করা হয়।

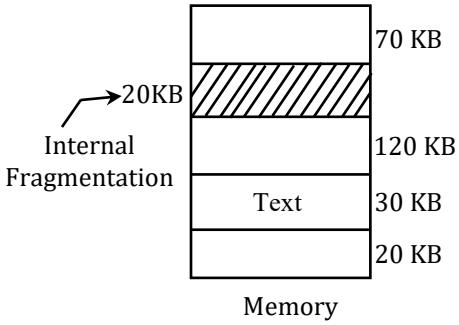
ব্যবহারকারীর প্রসেসগুলিতে Contiguous Space Allocation করার জন্য মেমরিটিকে Fixed Size Partition বা Variable Size Partition এ ভাগ করা যেতে পারে।

Fixed Size Partition Scheme ঃ এই কৌশলটি Static Partition নামেও পরিচিত। এই স্কিমে সিস্টেম মেমরিকে নির্দিষ্ট আকারের পার্টিশনে ভাগ করে। পার্টিশনগুলি একই আকারের হতে পারে বা নাও হতে পারে। প্রতিটি Partition Size Technic এর নাম দ্বারা Fixed করা হয়েছে এবং এটি পরিবর্তন করা যাবে না। এই পার্টিশন স্কিমে প্রতিটি পার্টিশনে ঠিক একটি Process থাকতে পারে। এই টেকনিকটি মাল্টি প্রোগ্রামিংয়ের ডিগ্রি সীমিত করবে, কারণ পার্টিশনের সংখ্যা মূলত

Process গুলোর সংখ্যা নির্ধারণ করবে। যখনই কোনো Process শেষ হয় তখন পার্টিশনটি অন্য Process এর জন্য Available হয়।

Fixed Size Partition Scheme এর একটি উদাহরণ দেখা যাক, আমরা 15KB মেমরি সাইজকে Fixed Size এর Partition এ ভাগ করব ঃ

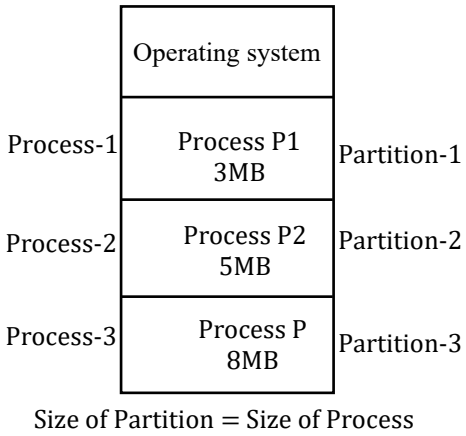




এটি লক্ষ্য করা গুরত্বপূর্ণ যে এই পার্টিশনগুলি আসার সাথে সাথে Process এর জন্য বরাদ্দ করা হয় এবং আগত Process এর জন্য যে পার্টিশন বরাদ্দ করা হয় তা মূলত অনুসরণ করা অ্যালগরিদম এর উপর নির্ভর করে। যদি পার্টিশনের ভিতরে কিছু Memory অপচয় হয় তবে তাকে Internal Fragmentation বলা হয়।

Fixed Size Partition Scheme সহজে বাস্তবায়ন করা যায়। এটি মাল্টিপ্রোগ্রামিং সমর্থন করে, কারণ একাধিক Process মূল মেমরির ভিতরে সংরক্ষণ করা যায়। Fixed Size Partition Scheme এর কিছু অসুবিধা রয়েছে। যেমন ঃ Internal Fragmentation Process Size Limitation, External Fragmentation ইত্যাদি।

Variable size partition scheme ঃ



এই Scheme টি ডায়নামিক পার্টিশনিং নামেও পরিচিত এবং Static Partitioning এর কারণে Internal Fragmentation অসুবিধা দূর করার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়েছে। এই বিভাজনে Scheme Allocate Dynamically করা হয়। Partition এর Size প্রাথমিকভাবে ঘোষণা করা হয় না। যখনই কোনো Process আসে Process টির Size এর একটি Partition তৈরি করা হয় এবং তারপরে Process টির জন্য Memory Allocate করা হয়। এক্ষেত্রে প্রতিটি Partition এর Size, Process Size এর সমান। যেহেতু পার্টিশনের Size, Process এর প্রয়োজন অনুসারে পরিবর্তিত হয়, তাই এই Partition Scheme-এ Internal Fragmentation নেই।

Variable Size Partition Scheme এর কিছু সুবিধা আছে। যেমন ঃ Internal Fragmentation নেই, Process Size এর কোনো Limitation নেই। এছাড়াও কিছু অসুবিধা রয়েছে যেমন ঃ External Fragmentation এবং বাস্তবায়ন কঠিন।

অধ্যায়-৮ স্টোরেজ এবং আই/ও সিস্টেম

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। SASD এবং DASD এর মধ্যে পার্থক্য কী?**

বাকাশিবো- ২০১৫, ২৪'পরি

উত্তরঃ SASD (Serial Access Storage Device) ঃ Serial Access Storage Device হলো এমন ডিভাইস, যা ক্রমানুসারে ডাটা অ্যাক্সেস করে। এটি Random Access Storage Device থেকে আলাদা যেমন ঃ হার্ড ড্রাইভ, যেখানে ডাটা সরাসরি যে কোনো অবস্থানে অ্যাক্সেস করা যায়। অপারেটিং সিস্টেমের ক্ষেত্রে Serial Access Storage Device হলো Magnetic Tape Drive, যা নির্দিষ্ট তথ্য অ্যাক্সেস করার জন্য সিরিয়ালি ডাটা অ্যাক্সেস করে যেতে হয়। যেমন- কোনো একটি সংখ্যা (50) অ্যাক্সেস করতে চাই কিন্তু Serial Access Storage Device এ সিরিয়ালি অ্যাক্সেসের (48, 49) মাধ্যমে আসতে হবে। SASD তে ডাটা Read/Write করতে বেশি সময় লাগে।

DASD(Direct Access Storage Device) ঃ Direct Access Storage Device হলো এমন একটি ডিভাইস যা সরাসরি যেকোনো ডাটাকে অ্যাক্সেস করতে পারে। এটি Serial access device থেকে আলাদা যেমন Magnetic Tape Drive যা সিরিয়ালি Data অ্যাক্সেস করতে হয়। অপারেটিং সিস্টেমের ক্ষেত্রে Direct Access Storage Device হলো Hard Disk Drive (HDD), Solid

State Drives (SSD), যা সরাসরি যেকোনো ডাটা অ্যাক্সেস করা যায় এবং অপারেটিং সিস্টেমে Random Access এর জন্য উপযোগী করে তোলে। DASD তে ডাটা Read/Write করতে কম সময় লাগে।

***** ২। I/O Hardware কী?** বাকাশিবো- ২০০৬, ০৭, ১৪, ১৮

উত্তরঃ কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন I/O ডিভাইস পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণ করার জন্য, I/O সিস্টেমের কিছু Hardware উপাদান প্রয়োজন। I/O ডিভাইস সাধারণত কিছু হার্ডওয়্যার ডিভাইস ব্যবহার করে। এগুলো হলো সিস্টেম বাস (System Bus) এবং পোর্ট (Port).

– পোর্ট হলো প্লাগ যা কম্পিউটারে I/O ডিভাইসগুলোকে সংযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়।

– বাস হলো তারের একটি সেট যার সাথে এই পোর্ট এবং I/O কন্ট্রোলারের সংযোগ থাকে এবং যার মাধ্যমে I/O কমান্ডের জন্য সংকেত পাঠানো হয়।

***** ৩। I/O Software কী?** বাকাশিবো- ২০০৬, ১৮, ১৯, ১৯'পরি, ২৩

উত্তরঃ I/O Software টি মাউস, কীবোর্ড, USB ডিভাইস, প্রিন্টার ইত্যাদি I/O ডিভাইসের সাথে Interaction এর জন্য ব্যবহার করা হয়।

*** ৪। SASD, DASD, RASD, DMA, DRAM, PCI ও ISA এর পূর্ণ নাম লেখ।**

উত্তরঃ SASD = Serial Access Storage Device
DASD = Direct Access Storage Device
RASD = Random Access Storage Device
DMA = Direct Memory Access
DRAM = Dynamic Random Access Memory
PCI = Peripheral Component Interconnect
ISA = Industry Standard Architecture

***** ৫। RAID কী?** বাকাশিবো- ২০১৯, ২০, ২১, ২৪

উত্তরঃ RAID হলো এমন একটি প্রযুক্তি যা কর্মক্ষমতা, ডাটা রিডানডেন্সি বা উভয়ই উন্নত করতে একটি একক ডিস্কের উপর নির্ভর না করে একাধিক ডিস্কের মিশ্রণ ব্যবহার করে।

**** ৬। DMA Operation কী?**

উত্তরঃ CPU এর সাহায্য ছাড়াই I/O Hardware সমূহের পরস্পরের মধ্যে তথ্য আদান প্রদান করার প্রক্রিয়াই হলো DMA Operation.

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। I/O Software এর Goal বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৪, ০৬, ০৭, ০৯, ১০, ১৪, ২০, ২১, ২৩

উত্তরঃ I/O Software এর সকল লক্ষ্য নিচে দেয়া হলো ঃ

i) নামের ভিন্নতা ঃ অপারেটিং সিস্টেমে ফাইল সিস্টেমের নামকরণ এমনভাবে করা হয় যাতে ব্যবহারকারী অন্তর্নিহিত হার্ডওয়্যার সম্পর্কে সচেতন হতে হয় না।

ii) Synchronous থেকে Asynchronous ঃ যখন CPU কিছু Process নিয়ে কাজ করে তখন এটি ব্লক অবস্থায় চলে যায় যখন বিঘ্ন ঘটে। তাই বেশিরভাগ ডিভাইস Asynchronous. আর যদি I/O অপারেশন ব্লকিং অবস্থায় থাকে তাহলে I/O অপারেশন অনেক সহজ।

iii) ডিভাইসের স্বাধীনতা ঃ I/O Software এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ হলো ডিভাইসের স্বাধীনতা। উদাহরণস্বরূপ বিভিন্ন ফাইল এবং ডিভাইস থেকে ইনপুট নেওয়ার জন্য বারবার ইনপুট গ্রহণ প্রোগ্রাম লেখার প্রয়োজন নেই।

iv) বাফারিং ঃ একটি সিস্টেমে যে ডাটা প্রবেশ করে তা সরাসরি মেমরিতে সংরক্ষণ করা যায় না। উদাহরণস্বরূপঃ ডাটাগুলিকে ছোট ছোট ভাগে ভাগ করা হয় এবং পরীক্ষা করার জন্য বাইরের বাফারে স্থানান্তর করা হয়।

v) ত্রুটি হ্যান্ডলিং ঃ ত্রুটিগুলো বেশিরভাগ তৈরি হয় এবং সেগুলোর বেশির ভাগই নিয়ন্ত্রণকারী নিজেই পরিচালনা করে।

vi) ক্যাশিং ঃ এটি এমন এক ধরনের মেমরি যা ডাটা অ্যাক্সেসের গতি বাড়াতে ব্যবহৃত হয়।

**** ২। I/O Hardware এর বৈশিষ্ট্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৫, ০৬, ১০, ২৪

উত্তরঃ **Input Device ঃ** Input Device হলো এমন এক ধরনের Device যার সাহায্যে Computer বাহ্যিক পরিবেশকে বুঝানো হয় এবং যার মাধ্যমে Computer এ Data প্রেরণ করা হয়। যেমন ঃ Keyboard, Mouse, Scanner, Digitizer, Punch Hole Device (যেমন- Punch Card ও Punch Paper Tape) OCR, OMR, Joy Stick ইত্যাদি।

Output Device ঃ Output Device হলো এমন এক ধরনের Device যার সাহায্যে Computer তার External পরিবেশকে নিয়ন্ত্রণ করে অর্থাৎ যে Device এর মাধ্যমে Output পাওয়া যায় সে সব Device হলো Output Device. যেমন ঃ Monitor, Printer, Punch Card, Plotter ইত্যাদি। কিছু 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 মেমরি ডিভাইসকে একত্রে I/O Hardware বলা হয়।

৩। I/O Hardware এর ক্ষেত্রে O/S বিবেচ্য বিষয়গুলো লেখ?

বাকাশিবো-২৪ পরি

উত্তরঃ I/O Hardware এর ক্ষেত্রে O/S বিবেচ্য বিষয়গুলো হলো–

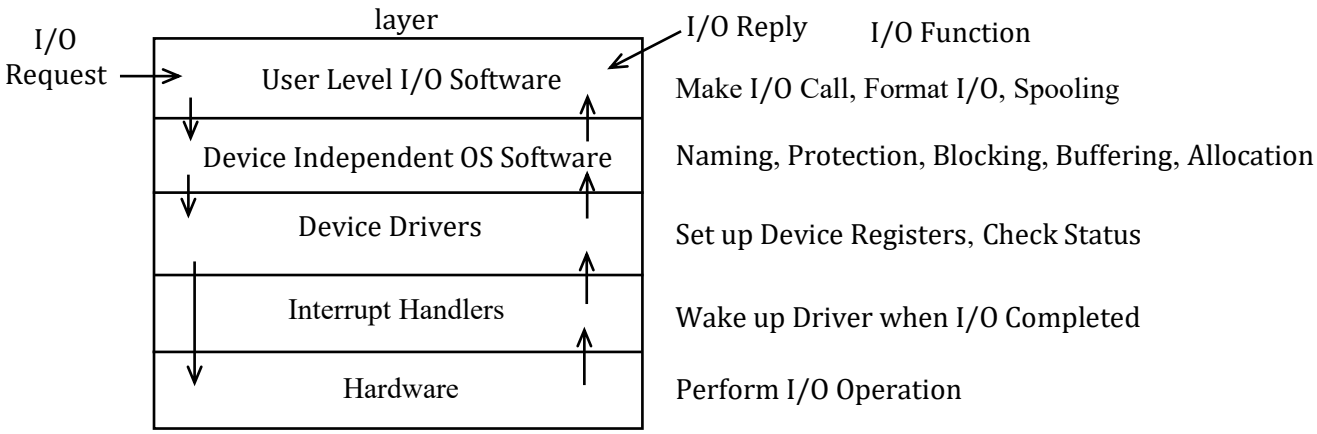
1.Device Independence
2.Buffering
3.Spooling
4.Error Handling
5.Device Scheduling
6.Device Drivers
৭. Protection and Security

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। I/O System এর লেয়ারগুলির কার্যাবলি বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৮, ১০, ১১, ১৫, ১৯

উত্তরঃ নিম্নে Input/Output Software এর Layer গুলো দেখানো হলো ঃ



Interrupt Handler ঃ ঘটনাগুলির মধ্যে যখনই একটি সংঘটিত হয় তখন একটি বাধা মোকাবেলা করার জন্য যাই হোক না কেন Interrupt পদ্ধতিটি প্রয়োজন।

Device Driver ঃ ডিভাইস ড্রাইভার মূলত একটি কম্পিউটার সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত ইনপুট/ আউটপুট ডিভাইসগুলিকে নিয়ন্ত্রণ করার উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়। উপযুক্ত ডিভাইস ড্রাইভার ছাড়া কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত একটি ডিভাইস ব্যবহার করা সম্ভব না।

Device Independent Software ঃ কিছু I/O Software ডিভাইস নির্দিষ্ট এবং সেই I/O Software এর অন্যান্য অংশগুলি Device-Independent.

এখানে কিছু ফাংশনের একটি তালিকা রয়েছে যা ডিভাইস- ইনডিফেনডেন্ট সফটওয়্যারে করা হয় ঃ

– ডিভাইস ড্রাইভারের জন্য ইউনিফর্ম ইন্টারফেসিং
– বাফারিং
– ডেডিকেটেড ডিভাইস বরাদ্দ এবং
– একটি ডিভাইস- ইনডিফেনডেন্ট ব্লক Size প্রদান

User Process ঃ সাধারণত বেশিরভাগ I/O Software অপারেটিং সিস্টেমের মধ্যে থাকে এবং সেই I/O Software এর কিছু ছোট অংশে লাইব্রেরি থাকে যা ব্যবহারকারীর প্রোগ্রামগুলি সাথে সংযুক্ত থাকে। এমনকি পুরো প্রোগ্রামগুলি কার্নেলের বাইরে চলে।

***** ২। I/O Software এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৮, ১১, ১২, ১৩, ১৪'পরি, ২৩

উত্তরঃ I/O Software টি মাউস, কীবোর্ড, USB ডিভাইস, প্রিন্টার ইত্যাদির মতো I/O ডিভাইসগুলির সাথে ইন্টারঅ্যাকশনের জন্য ব্যবহার করা হয়। External Device গুলির মাধ্যমে বেশ কয়েকটি কমান্ড তৈরি করা হয় যা তাদের প্রত্যেকটি অপারেটিং কাজ করে।

I/O Software নিম্নলিখিত উপায়ে সংগঠিত হয়। যেমন ঃ

User Level Library ঃ ইনপুট-আউটপুট ফাংশনগুলির জন্য প্রোগ্রামে একটি সহজ ইন্টারফেস প্রদান করে।

Kernel Level Module ঃ ডিভাইস ইনডিপেনডেন্স I/O Module এবং ডিভাইস কন্ট্রোলারের সাথে Interact করার জন্য ডিভাইস ড্রাইভার প্রদান করে।

Hardware ঃ হার্ডওয়্যার কন্ট্রোলার এবং প্রকৃত হার্ডওয়্যারসহ একটি লেয়ার যা ডিভাইস ড্রাইভারের সাথে যোগাযোগ করে।

নামের ভিন্নতা ঃ অপারেটিং সিস্টেমে ফাইল সিস্টেমের নামকরণ এমনভাবে করা হয় যাতে ব্যবহারকারী অন্তর্নিহিত হার্ডওয়্যার সম্পর্কে সচেতন হতে হয় না।

Synchronous থেকে Asynchronous ঃ যখন CPU কিছু Process নিয়ে কাজ করে তখন এটি ব্লক অবস্থায় চলে যায়। তাই বেশিরভাগ ডিভাইস Asynchronous. আর যদি I/O অপারেশন ব্লকিং অবস্থায় থাকে তাহলে I/O অপারেশন করা অনেক সহজ হয়।

ডিভাইসের স্বাধীনতা ঃ I/O Software এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ হলো ডিভাইসের স্বাধীনতা। অন্য সব I/O ডিভাইস পরিচালনা করতে পারে এমন

একটি প্রোগ্রাম লেখা সহজ। উদাহরণস্বরূপ বিভিন্ন ফাইল এবং ডিভাইস থেকে ইনপুট নেওয়ার জন্য বারবার ইনপুট গ্রহণ প্রোগ্রাম লেখার প্রয়োজন নেই।

বাফারিং ঃ একটি সিস্টেমে যে ডাটা প্রবেশ করে তা সরাসরি মেমরিতে সংরক্ষণ করা যায় না। উদাহরণস্বরূপ ঃ ডাটাগুলিকে ছোট ছোট ভাগে ভাগ করা হয় এবং পরীক্ষা করার জন্য বাইরের বাফারে স্থানান্তর করা হয়।

ত্রুটি হ্যান্ডলিং ঃ ত্রুটিগুলো বেশিরভাগ তৈরি হয় এবং সেগুলোর বেশির ভাগই নিয়ন্ত্রণকারী নিজেই পরিচালনা করে।

ক্যাশিং ঃ এটি এমন এক ধরনের মেমরি যা ডাটা অ্যাক্সেসের গতি বাড়াতে ব্যবহৃত হয়।

অধ্যায়-৯ ফাইল সিস্টেম

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। File System (ফাইল সিস্টেম) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১২, ১৪, ১৬, ১৯, ২৪

উত্তরঃ ফাইল সিস্টেম অপারেটিং সিস্টেমের অংশ যা ফাইল পরিচালনার কাজ করে। এটি ডাটা সংরক্ষণ করার এবং ডাটা ও প্রোগ্রামগুলি সহ ফাইল অ্যাক্সেস করার জন্য একটি প্রক্রিয়া সরবরাহ করে। কিছু অপারেটিং সিস্টেম সব কিছুকে একটি ফাইল হিসাবে বিবেচনা করে। যেমন ঃ ubuntu.

***** ২। Extension সহ বিভিন্ন ধরনের File এর নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৮, ২০'পরি

উত্তরঃ Audio File Extensions ঃ .mp3, .wav, .mpa, .aif ইত্যাদি।

Text File Extensions ঃ .doc, .docx, .txt ইত্যাদি।

Executable File Extensions ঃ .apk, .bin, .com, .exe ইত্যাদি।

Image File Extensions ঃ .bmp, .gif, .png, .jpeg ইত্যাদি।

***** ৩। File Operation গুলো লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৭, ১৮, ১৯, ২০, ২১,২৪

উত্তরঃ File Operation গুলো হলো ঃ

- Creation a file
- Opening a file
- Writing a file
- Reading a file
- Searching a file
- Truncating a file
- Closing a file

***** ৪। Disk Free Space Management বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ১০১১, ১২, ১৫, ২০

অথবা, Free Space Management বলতে কী বুঝায়?

উত্তরঃ ডিস্কে মেমরি Space সীমিত। তাই নতুন File Allocate করার জন্য মুছে ফেলা ফাইলগুলোর Space ব্যবহার করতে হবে। সিস্টেমটি Free Disk Space ট্র্যাক করে একটি Free Space তালিকা তৈরি করে। যখন একটি File তৈরি করা হয় তখন মেমরিতে ফাঁকা জায়গা অনুসন্ধান করা হয় এবং ফাইলের প্রয়োজনীয় Space এর জন্য Free Space তালিকা পরীক্ষা করা হয়। যদি Free Space পাওয়া যায় তাহলে Space টি নতুন ফাইলে Allocate করা হয়। Disk এর Free Block গুলো পরিচালনার প্রক্রিয়াটিকে Free Space Management বলা হয়।

***** ৫। FAT, NTFS, DOS ও NFS এর পুরো নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৫, ১৯, ২০, ২৩

উত্তরঃ FAT ঃ File Allocation Table
NTFS ঃ New Technology File System
DOS ঃ Disk Operating System
NFS ঃ Network File System

***** ৬। File Pointer (ফাইল পয়েন্টার) কী?**

বাকাশিবো- ২০১২, ১৪, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০

উত্তরঃ ফাইল পয়েন্টার হলো ফাইল এ ব্যবহৃত Read বা Write Operation এর Pointer. সাধারণত Read বা Write Operation এর সময় Pointer ফাইলের শুরুতে থাকে। Pointer ব্যবহার করে File এর যেকোনো Location থেকে আমরা Read বা Write Operation সম্পন্ন করতে পারি।

**** ৭। ফাইল অ্যাট্রিবিউট (File Attribute) কী?**

বাকাশিবো- ২০১২, ১৩, ১৯'পরি

উত্তরঃ একটি ফাইলের সাথে যে সকল বৈশিষ্ট্যসমূহ অপারেটিং সিস্টেম যুক্ত করে দেয়, তাদেরকে File Attribute বা ফাইলের বৈশিষ্ট্য বলে। যেমন ঃ Name, Type, Location ইত্যাদি।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। File কী? File এর Basic Operation গুলো সংক্ষেপে লেখ।** **ICT-১৬, বাকাশিবো- ২০১৯, ১৯'পরি, ২০**

উত্তরঃ ফাইল (File) হলো কম্পিউটার বা কোনো ডিজিটাল ডিভাইসে সংরক্ষিত ডেটা, তথ্য বা প্রোগ্রামের একটি নামযুক্ত সংগ্রহ। অর্থাৎ ফাইল হলো তথ্য সংরক্ষণের একটি ইউনিট, যার একটি নাম, ফরম্যাট ও অবস্থান থাকে।

ফাইলের প্রধান অপারেশনসমূহ ঃ

i) ফাইল তৈরি (File Creation) ঃ নতুন একটি ফাইল তৈরি করাকে File Creation বলে। উদাহরণ ঃ নতুন notes.txt তৈরি করা।

ii) ফাইল খোলা (File Opening) ঃ ফাইল ব্যবহারের আগে সেটি "Open" করতে হয়। এতে OS জানতে পারে– ফাইলটি পড়া হবে নাকি লেখা হবে, কোন প্রোগ্রাম অ্যাক্সেস করছে।

iii) ফাইল পড়া (File Reading) ঃ ফাইলে সংরক্ষিত ডাটা পড়া বা প্রদর্শন করা। উদাহরণ ঃ টেক্সট ফাইল থেকে লাইন লাইন ডেটা পড়া।

iv) ফাইলে লেখা (File Writing) ঃ ফাইলে নতুন ডাটা যোগ করা বা পুরোনো ডাটা পরিবর্তন করা। উদাহরণ ঃ ডকুমেন্টে নতুন একটি লাইন লেখা।

v) ফাইল বন্ধ করা (File Closing) ঃ কাজ শেষ হলে ফাইল বন্ধ করতে হয়, যাতে ডাটা সঠিকভাবে সেভ হয় এবং রিসোর্স মুক্ত হয়।

vi) ফাইল মুছে ফেলা (File Deletion) ঃ ফাইলের প্রয়োজন শেষ হলে সেটি স্থায়ীভাবে ডিলিট করা হয়।

vii) ফাইলের নাম পরিবর্তন (File Renaming) ঃ ফাইলের বর্তমান নাম পরিবর্তন করে নতুন নাম দেওয়া। যেমন ঃ old.txt → new.txt

viii) ফাইলের ভেতরে অবস্থান নির্ধারণ (File Seeking) ঃ ফাইলের নির্দিষ্ট স্থানে গিয়ে পড়া/লেখা। যেমন ঃ ফাইলের মাঝখান থেকে ডাটা পড়া।

ix) ফাইল কপি করা (File Copying) ঃ একটি ফাইলের অনুলিপি তৈরি করা।

**** ২। বিভিন্ন প্রকার File System এর নাম লেখ।**

NTRCA-১১ , বাকাশিবো- ২০২৪

উত্তরঃ বিভিন্ন ধরনের File System এর নাম হলো ঃ

i) Disk File System
ii) Flash File System
iii) Database File System
iv) Transactional File System
v) Network File System
vi) Special Purpose File System

***** ৩। File System এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৩, ০৯, ১০, ১১, ১৩, ১৪, ১৬, ১৮, ২৪'পরি

উত্তরঃ File System এর বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নে দেওয়া হলো ঃ

i) ফাইল সিস্টেম স্টোরেজ ডিভাইস (HDD/SSD/USB)–এ ডাটা কীভাবে সংরক্ষণ করা হবে তা নির্ধারণ করে।

ii) ফাইল কীভাবে সাজানো থাকবে, কোন ফরম্যাটে থাকবে এবং কীভাবে অ্যাক্সেস করা হবে এসব নিয়ন্ত্রণ করে। যেমন ঃ ডিরেক্টরি, সাব-ডিরেক্টরি।

iii) ফাইলগুলিকে ফোল্ডার ও সাবফোল্ডারের মাধ্যমে সাজানো, যাতে ব্যবহারকারী সহজে খুঁজে পায়।

iv) একটি ফাইলকে স্বতন্ত্রভাবে চিহ্নিত করতে নামকরণ ব্যবস্থা থাকে।

v) কে ফাইল পড়তে, লিখতে বা চালাতে পারবে সেটি নিয়ন্ত্রণ করে।

vi) ফাইল চুরি, পরিবর্তন বা অননুমোদিত অ্যাক্সেস প্রতিরোধ করে। যেমন ঃ Password protection, Encryption, User authentication.

vii) ডিস্কের ফাঁকা জায়গা কীভাবে ফাইলকে বরাদ্দ করা হবে তা নিয়ন্ত্রণ করে।

**** ৪। ফাইলের অ্যাট্রিবিউটগুলো বর্ণনা কর।**

উত্তরঃ প্রতিটি ফাইলের বৈশিষ্ট্য রয়েছে যেমন ফাইলের নাম, ফাইলের ধরন, তারিখ ইত্যাদি। এই বৈশিষ্ট্যগুলিকে ফাইল অ্যাট্রিবিউট বলা হয়। অপারেটিং সিস্টেম এই বৈশিষ্ট্যগুলিকে ফাইলের সাথে সংযুক্ত করে। বিভিন্ন অপারেটিং সিস্টেমে ফাইলের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য থাকতে পারে। নিম্নলিখিত **কিছু সাধারণ**

ফাইলের বৈশিষ্ট্য আছে ঃ

নাম ঃ প্রতিটি ফাইল একটি নাম বহন করে, যার দ্বারা ফাইলটি ফাইল সিস্টেমে স্বীকৃত হয়। একটি ডিরেক্টরিতে একই নামের দুটি ফাইল থাকতে পারে না।

শনাক্তকারী ঃ নামের পাশাপাশি প্রতিটি ফাইলের নিজস্ব এক্সটেনশন রয়েছে, যা ফাইলের ধরন সনাক্ত করে। উদাহরণস্বরূপ একটি টেক্সট ফাইলের এক্সটেসশন .txt, একটি ভিডিও ফাইলের এক্সটেনশন .mp4 থাকতে পারে।

প্রকার ঃ একটি ফাইল সিস্টেমে, ফাইলগুলিকে বিভিন্ন প্রকারে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। যেমন ভিডিও ফাইল অডিও ফাইল, টেক্সট ফাইল, এক্সিকিউটেবল ফাইল ইত্যাদি।

অবস্থান ঃ ফাইল সিস্টেমে বেশ কয়েকটি অবস্থান রয়েছে যেখানে ফাইলগুলি সংরক্ষণ করা যেতে পারে। প্রতিটি ফাইল তার বৈশিষ্ট্য হিসেবে তার অবস্থান বহন করে।

আকার ঃ ফাইলের আকার, মেমরিতে ফাইল এর সাইজগত বাইটের সংখ্যা বোঝায়।

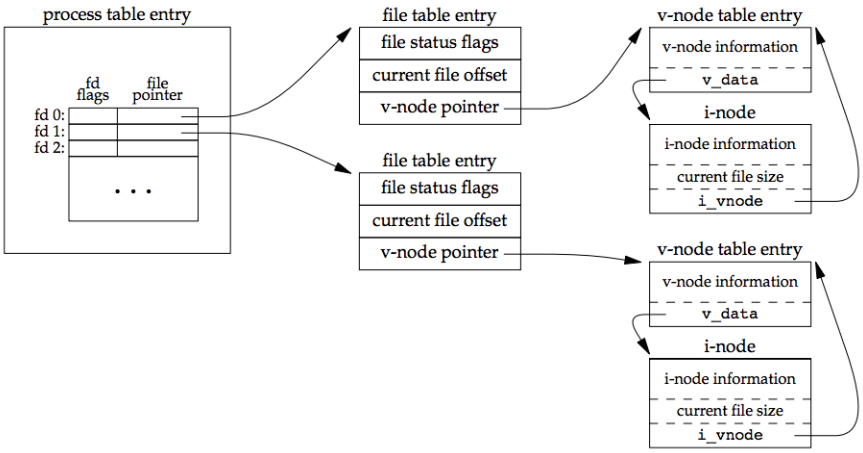
নিরাপত্তা ঃ কম্পিউটারের অ্যাডমিন বিভিন্ন ফাইলের জন্য বিভিন্ন নিরাপত্তা চাইতে পারে। তাই প্রতিটি ফাইল ব্যবহারকারীদের বিভিন্ন গ্রুপের কাছে নিজস্ব অনুমতি সেট বহন করে দেয়।

তারিখ ও সময় ঃ প্রতিটি ফাইল একটি টাইম স্ট্যাম্প বহন করে যাতে ফাইলটি শেষবার পরিবর্তন করার সময় ও তারিখ থাকে।

** ৫। File pointer এর কাজগুলো লেখ।

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৮, ১০, ১১, ২০, ২৩

উত্তরঃ যে কোনো File এ Read বা Write Operation এ ব্যবহৃত Pointer টি হলো File Pointer. সাধারণ অবস্থায় Read বা Write Opetation এর সময় Pointer টি File এর শুরুতে থাকে। প্রয়োজন অনুসারে এ Pointer টি ব্যবহার করে File এর যেকোনো Location থেকে আমরা Read বা Write অপারেশন সম্পন্ন করতে পারি।



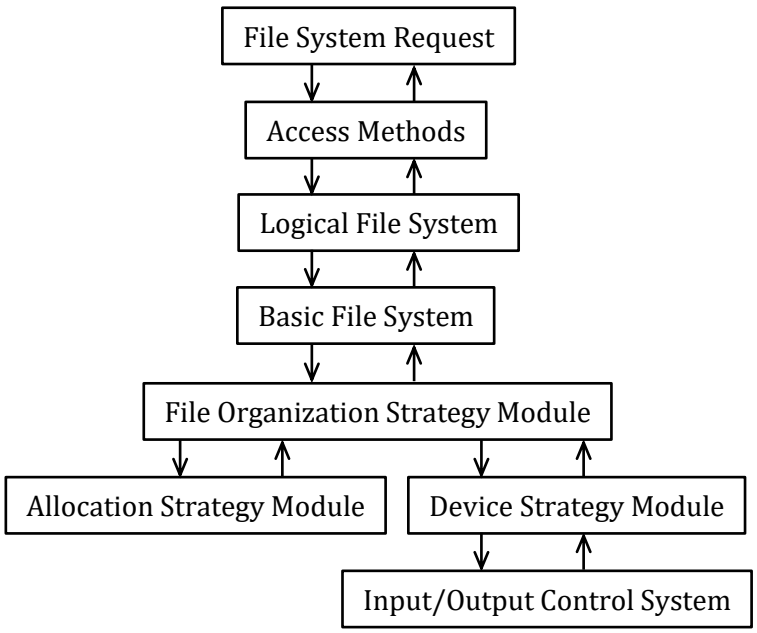
যখন কোনো File Open করা হয়, Windows নিজেই একটি File Pointer উক্ত File এর জন্য Assign করে। এ File Pointer টি একটি 64 bit Offset Value, যা পরবর্তীতে Read/ Write এর Address ধারণ করে। যখনই কোনো File Open করা হয় Operating System উক্ত File এর শুরুতে একটি File Pointer যুক্ত করে দেয় যার Offset Value 0 হয়। প্রত্যেক Read/ Write Operation এর সাথে সাথে offset Value ও বাড়তে থাকে। **পাশের চিত্রের সাহায্যে File Pointer দেখানো হলো ঃ**

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। চিত্রসহ File System Organization বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৪, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১৩, ১৪, ১৬, ১৯'পরি, ২০, ২৪'পরি

উত্তরঃ



চিত্র ঃ File System Organization

File System Organization হলো একটি Multilevel Process তাই প্রত্যেকটি ধাপই গুরুত্বপূর্ণ। File System কে Process Sequence অনুযায়ী সাতটি ধাপে ভাগ করা হয়। একটি File Read করার জন্য একজন প্রোগ্রামার Symbolic নামের সাহায্যে একটি Read Request পাঠায়। Logical File System উক্ত Symbolic নাম গ্রহণ করবে এবং তার অনুরূপ Numeric File Identifier খুঁজে বের করবে। Basic File System , উক্ত Numeric File Identifier খুঁজে রেব 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।

File system কে Process Sequence অনুযায়ী যে সাতটি Logical ধাপে ভাগ করা যায় তা নিম্নে দেয়া হলো ঃ

যখন একটি Application Program এ একটি File এর জন্য বলা হয় তখন প্রথমে Logical File System কে Request করা হয়। যদি Application Program এ File এর প্রয়োজনীয় Access না থাকে তবে Layer টি একটি ভুল Throw করবে। সাধারণত File গুলোকে বিভিন্ন Logical ব্লকে ভাগ করা হয়। ফাইলগুলো হার্ড ডিস্কে সংরক্ষণ করতে হবে এবং হার্ড ডিস্ক থেকে পুনরুদ্ধার করতে হবে। হার্ড ডিস্ক মূলত বিভিন্ন ট্র্যাক এবং সেক্টরে বিভক্ত। অতএব, File সংরক্ষণ এবং পুনরূদ্ধার করার জন্য Logical Block গুলোকে Physical Block এ Map করা দরকার। এই Mapping File সংগঠন Module দ্বারা সম্পন্ন করা হয়। এটি Free Space Management এর জন্য দায়ী। এরপর File Organization Modul সিদ্ধান্ত নেয় যে Application প্রোগ্রামের কোন Physical Block প্রয়োজন। এই তথ্যটি Primary File System এ প্রেরণ করে। Primary File System সেই ব্লকগুলি আনার জন্য I/O Control কমান্ড করার জন্য দায়ী। I/O Control কোড থাকে যা ব্যবহার করে এটি হার্ড ডিস্ক অ্যাক্সেস করতে পারে। এই কোডগুলি ডিভাইস ড্রাইভার হিসেবে পরিচিত।

** ২। Disk Free Space Management পদ্ধতি বর্ণনা কর।

বাকাশিবো- ২০০৫, ১০, ১২, ১৭, ১৯'পরি

উত্তরঃ Free Space Management অপারেটিং সিস্টেমের একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ। কারণ এটি নিশ্চিত করে যে স্টোরেজ ডিভাইসগুলো দক্ষতার সাথে এবং কার্যকরভাবে ব্যবহার করা হয়েছে।

ফাইলের জন্য Allocate করা Space অবশ্যই পরিচালনা করতে হবে এবং যে Space কোনো ফাইলের জন্য Allocate করা হয়নি তা অবশ্যই পরিচালনা করতে হবে। Free Disk Space ট্র্যাক করতে সিস্টেম একটি Free Space তালিকা বজায় রাখে, File Allocate টেবিল এবং ডিস্ক Allocate উভয়ই খালি স্থান সঠিকভাবে পরিচালনা করতে হবে। যখন একটি File মুছে ফেলা হয়, তখন তার Disk Free Space তালিকায় যোগ করা হয়।

Free Space Management এর জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলো নিচে দেয়া হলো ঃ

i) Bit Vector
ii) Linked List
iii) Grouping এবং
iv) Counting

i) Bit Vector ঃ এই পদ্ধতিটি Free Space Managment বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয়। যখন Free Space বিট ভেক্টর হিসেবে প্রয়োগ করা হয় তখন ডিস্কের প্রতিটি ব্লক একটি বিট দ্বারা উপস্থাপিত হয়। যখন ব্লকটি Free থাকে তখন এর বিটটি 1 এ সেট করা হয় এবং যখন ব্লকটি Allocate বা বরাদ্দ কারা হয় তখন বিটটি 0 তে সেট করা হয়।

বিট ভেক্টর এর প্রধান সুবিধা হলো এটি Free ব্লক খুঁজে পেতে তুলনামুলক সহজ এবং দক্ষ এবং একই সাথে পরপর Free ব্লক খুঁজে পাওয়া যায়। ডিস্কে অনেক কম্পিউটার বিট ম্যানিপুলেশন নির্দেশনা প্রদান করে, যা ব্যবহারকারীদের দ্বারা ব্যবহৃত হয়।

যেমন ঃ অপারেটিং সিস্টেম ডিস্কের স্পেস বরাদ্দ করতে বিট ভেক্টর পদ্ধতি ব্যবহার করে।

2, 3, 4, 5, 9, 10, 13

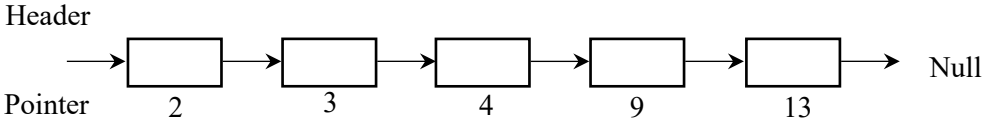
ব্লক →	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
বিট →	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1

বিট ভেক্টর পদ্ধতিটি তুলনামূলক ভাবে সহজ। এতে ডিস্কে ফাঁকা স্থান খুঁজে পেতে সহজ হয়। এই পদ্ধতিটি বড় ডিস্কের জন্য উপযোগী নয়।

উদাহরণ ঃ একটি ডিস্ক বিবেচনা করা হলো যেখানে ব্লক 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18 এবং 24 হলো Free এবং বাকি ব্লকগুলি বরাদ্দ করা হয়েছে Free Space বিট ভেক্টর হবে ঃ 00111100111111000110000001

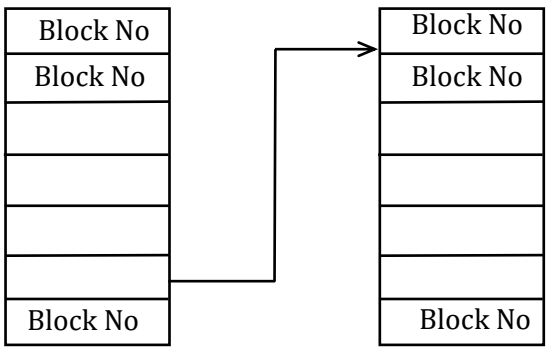
বিশেষ দ্রষ্টব্য ঃ উপরের দুটি উদাহরণ একটি ব্লক আকারে সাজানো অন্যটি ব্লক ছাড়া সাজানো।

ii) Linked List ঃ এটি Free Space Management এর জন্য অন্য একটি পদ্ধতি। এই Linked List এ সকল Free ব্লক বজায় রাখা হয়। এতে একটি Head Pointer আছে যা List এর প্রথম Free



ব্লককে নির্দেশ করে। যা ডিস্কের একটি বিশেষ স্থানে রাখা হয়। এই ব্লকে পরের ব্লকের পয়েন্টার থাকে এবং পরের ব্লকে পরবর্তী আরেকটির পয়েন্টার থাকে এবং এই প্রক্রিয়াটি পুনরাবৃত্তি হয়। এই ডিস্ক ব্যবহার করে Free List অনুসন্ধান করা সহজ নয়। এই পদ্ধতিটি List অতিক্রম করার জন্য যথেষ্ট নয়, কারণ আমাদের প্রতিটি ডিস্ক ব্লক পড়তে হবে যার জন্য I/O প্রয়োজন।

iii) Grouping ঃ



Grouping হলো Free Space Management এর একটি পদ্ধতি। এতে Free List পদ্ধতির একটি পদ্ধতি রয়েছে যা n Free ব্লকের ঠিকানা সংরক্ষণ করে। এতে প্রথম $n-1$ ব্লকগুলি free কিন্তু শেষ ব্লকে n ব্লকগুলির ঠিকানা রয়েছে। যখন স্ট্যান্ডার্ড লিঙ্কড লিস্ট ব্যবহার করি তখন প্রচুর সংখ্যক ব্লকের ঠিকানা খুব দ্রুত পাওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে, আমরা n Free Disk এর Address গুলির একটি তালিকা রাখতে পারি না। তবে আমরা প্রথম Free Block এর ঠিকানা রাখি।

iv) Counting ঃ মেমরি স্পেসের মধ্যে পরস্পর সংলগ্ন একই সময়ে একাধিক ফাইল তৈরি এবং মুছে ফেলা হয়। ফলে ফাইলের জন্য মেমরি ব্লক বরাদ্দ এবং ডি-অ্যালোকেট করা হয়। ফাইল তৈরি করে Free ব্লক দখল করে এবং ফাইল Free ব্লক মুছে দেয়। Free Space Management এর পদ্ধতিটি ব্লক বরাদ্দ করার পদ্ধতি একই রকম। এ পদ্ধতিতে প্রথম Free ব্লকের অ্যাড্রেস এবং তারপরে Free সংলগ্ন ব্লকগুলোর 'n' নম্বর তালিকায় প্রবেশ করানো হয়ে থাকে।

৩। File System এর Logical Phase বর্ণনা কর। বাকাশিবো-২৩

উত্তরঃ File Szstem–Gi Logical Phase হলো এমন একটি স্তর যেখানে ব্যবহারকারী (User) ফাইলকে কীভাবে দেখে ও ব্যবহার করে তা নির্ধারণ করা হয়। এখানে ফাইলের নাম, গঠন, অ্যাক্সেস পদ্ধতি, ডিরেক্টরি কাঠামো ইত্যাদি বিষয় আলোচনা করা হয়। এটি ফাইলের লজিক্যাল বা ধারণাগত দিক নিয়ে কাজ করে – হার্ডডিস্কে ফাইল কোথায় সংরক্ষিত আছে তা নয়, বরং ব্যবহারকারীর দৃষ্টিকোণ থেকে ফাইলের সংগঠন কেমন হবে তা নির্ধারণ করে।

Logical Phase এর প্রধান বিষয়সমূহ ঃ

১) File Naming

i) প্রতিটি ফাইলের একটি নির্দিষ্ট নাম থাকে।

ii) সাধারণত ফাইল নাম ও এক্সটেনশন (যেমন ঃ file.txt) ব্যবহার করা হয়।

২) File Structure

ফাইল কীভাবে সংগঠিত থাকবে তা নির্ধারণ করে।

যেমন ঃ

i) Text File
ii) Binary File
iii) Record ভিত্তিক ফাইল

৩) Access Method

ফাইল কীভাবে পড়া বা লেখা হবে তা নির্ধারণ করে।

i) Sequential Access
ii) Direct (Random) Access

৪) Directory Structure

ফাইল সংরক্ষণের কাঠামো নির্ধারণ করে।

যেমন ঃ

i) Single Level Directory
ii) Two Level Directory
iii) Tree Structure Directory

৫) File Attributes

ফাইলের বৈশিষ্ট্য যেমন ঃ

i) নাম
ii) আকার
iii) তৈরি তারিখ
iv) অনুমতি (Read/Write/Execute)

অধ্যায়-১০ ডস, উইন্ডোজ, ইউনিক্স, লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেম

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Multi-tasking অপারেটিং সিস্টেম কী?**

উত্তরঃ Multi-tasking অপারেটিং সিস্টেম হলো এক ধরনের System Software, যা একটি কম্পিউটারকে একই সাথে একই কাজ বা প্রক্রিয়া Execute করতে সক্ষম হয়। এই ধরনের অপারেটিং সিস্টেম একই সময়ে একাধিক প্রোগ্রাম পরিচালনা করতে পারে এবং ব্যবহারকারীরা একসাথে বিভিন্ন ফাংশন Execute করে। Android, Windows, MacOS এবং Linux ইত্যাদি হলো Multi-tasking এর বাস্তব উদাহরণ।

***** ২। কয়েকটি অপারেটিং সিস্টেমের নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৮, ১৯, ২০, ২৪

উত্তরঃ নিচে কয়েকটি অপারেটিং সিস্টেমের নাম দেওয়া হলো ঃ

i) Android ii) MacOS
iii) Microsoft Windows iv) Linux
v) iOS vi) DOS
vii) Apple DOS viii) Basic Operating System.

***** ৩। DOS কী?**

উত্তরঃ DOS এর পূর্ণরূপ Disk Opening System. DOS বলতে একটি কম্পিউটারের হার্ড ড্রাইভ এবং হার্ডওয়্যার উপাদান যেমন প্রসেসর এবং মেমরি অ্যাক্সেস, পরিচালনা এবং নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত একটি প্রাথমিক কমান্ড লাইন ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেমকে বুঝায়।

***** ৪। Shell বা শেল এর সংজ্ঞা দাও।** বাকাশিবো- ২০২০'পরি

উত্তরঃ Shell বা শেল হলো এক ধরনের কম্পিউটার প্রোগ্রাম, যাকে কমান্ড-লাইন ইন্টারপ্রেটার বলা হয়। যা লিনাক্স এবং ইউনিক্স ব্যবহারকারীদের কমান্ড- লাইন ইন্টারফেসের মাধ্যমে তাদের অপারেটিং সিস্টেম নিয়ন্ত্রণ করে। শেল ব্যবহারকারী তাদের অপারেটিং সিস্টেমের সাথে দক্ষতার সাথে এবং সরাসরি যোগাযোগ করতে পারে।

**** ৫। জনপ্রিয় ২টি Linux অপারেটিং সিস্টেমের নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তরঃ কয়েকটি Linux অপারেটিং সিস্টেমের নাম হলো ঃ

i) Ubuntu ii) Linux Mint
iii) Debian iv) Fedora

৬। দুটি Linux OS এর Version এর নাম লেখ? বাকাশিবো-২৩

উত্তরঃ দুটি Linux OS এর Version এর নাম হলো-

১) Ubuntu ২) Fedora

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। বিভিন্ন প্রকার অপারেটিং সিস্টেমের বর্ণনা দাও।**

উত্তরঃ নিচে বিভিন্ন ধরনের অপারেটিং সিস্টেমের বর্ণনা দেয়া হলো ঃ

i) Batch Operating System
ii) Multi-programming Operating System
iii) Multi-processing Operating System
iv) Multi-tasking Operating System
v) Time Sharing Operating System
vi) Distributed Operating System
vii) Network Operating System
viii) Real Time Operating System

i) Batch Operating System ঃ এই ধরনের অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটারের সাথে সরাসরি যোগাযোগ করে না। এমন একটি অপারেটর রয়েছে যা একই প্রয়োজনীয়তাসহ একই রকম কাজ নিয়ে Batch এ Group করে। যেমন ঃ Pay Roll System, Bank Statement ইত্যাদি।

ii) Multi-programming Operating System ঃ Multi-programming Operating System একটি একক প্রসেসর কম্পিউটারে অনেকগুলি প্রোগ্রাম চালাতে পারে। যদি একটি প্রোগ্রামকে একটি মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেটিং সিস্টেমে ইনপুট/আউটপুট স্থানান্তরের

জন্য অপেক্ষা করতে হয়, তবে অন্যান্য প্রোগ্রামগুলি CPU ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুত থাকে। ফলে বিভিন্ন কাজ CPU সময় ভাগ করতে পারে। যেমন ঃ Windows, UNIX, Microcomputer ইত্যাদি।

iii) Multi-processing Operating System ঃ এটি এমন এক ধরনের অপারেটিং সিস্টেম, যাতে একাধিক CPU রিসোর্স নির্বাহের জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি সিস্টেমের Throughput কে বৃদ্ধি করে। যেমন ঃ Windows NT, 2000, XP ইত্যাদি।

iv) Multi-tasking Operating System ঃ Multi-tasking Operating System হলো একটি রাউন্ড-রবিন শিডিউলিং অ্যালগরিদমের সুবিধাসহ একটি অপারেটিং সিস্টেম, যা একসাথে একাধিক প্রোগ্রাম চালাতে পারে। যেমন ঃ একজন ব্যবহারকারী ই-মেইল করতে করতে গান শুনতে পারে, আবার গান শুনতে শুনতে কোনো কিছু লিখতে পারে।

v) Time Sharing Operating System ঃ এটি এমন এক ধরনের কম্পিউটার অপারেটিং সিস্টেম, যা একাধিক ব্যবহারকারীকে একই সময়ে একটি কম্পিউটার সিস্টেমের সাথে যোগাযোগ করতে দেয়। অপারেটিং সিস্টেম CPU সময়, মেমরি এবং কম্পিউটারের অন্যান্য সংস্থানগুলিকে বিভিন্ন ব্যবহারকারীর মধ্যে ভাগ করে দেয়। প্রতিটি ব্যবহারকারীকে তাদের কাজগুলি স্বাধীনভাবে Execute করার Access দেয়, যেন তারা সিস্টেমের একমাত্র ব্যবহারকারী।

vi) Distributed Operating System ঃ ডিস্ট্রিবিউটেড অপারেটিং সিস্টেম একাধিক CPU তে চলে কিন্তু একজন End User-এর জন্য এটি একটি সাধারণ কেন্দ্রীভূত অপারেটিং সিস্টেম। এটি একটি সাইট থেকে অন্য সাইটে CPU, Disk, Network Interface, Node Computer ইত্যাদির মতো সকল Resource ভাগ করতে পারে। যেমন ঃ Cluster Computing, Control System ইত্যাদি।

vii) Network Operating System ঃ এই অপারেটিং সিস্টেম হলো কম্পিউটার হার্ডওয়্যার এবং ব্যবহারকারীর মধ্যে ইন্টারফেস। দৈনন্দিন জীবনে ডিভাইসগুলিতে অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করে, যা একটি GUI (Graphical User Interface) এবং আরও অনেক বৈশিষ্ট্য প্রদান করে। একইভাবে একটি নেটওয়ার্ক অপারেটিং সিস্টেম হলো এমন সফটওয়্যার যা নেটওয়ার্কে একাধিক ডিভাইস এবং কম্পিউটারকে সংযুক্ত করে এবং তাদের নেটওয়ার্কে Resource গুলি ভাগ করার Access দেয়। যেমন ঃ Microsoft Windows Server 2008, Mac OS X ইত্যাদি।

viii) Real Time Operating System ঃ একটি অপারেটিং সিস্টেম একটি প্রোগ্রাম যা সিস্টেম হার্ডওয়্যার এবং ব্যবহারকারীর মধ্যে একটি ইন্টারফেস হিসেবে কাজ করে। রিয়েল টাইম অপারেটিং সিস্টেম মূলত রিয়েল টাইমগুলিতে ব্যবহৃত হয়, যেখানে সময় সীমাবদ্ধতা নির্দিষ্ট করা হয় এবং কঠোরভাবে অনুসরণ করা হয়। তার মানে হলো Processing এবং Responding টাইম খুব কম। অধিকন্তু

সিস্টেমটিকে একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে কাজটি Execute করা উচিত অন্যথায় সিস্টেমটি ব্যর্থতায় পরিণত হয়। যেমন ঃ Free RTOS, VxWorks, QNX, Threadx ইত্যাদি।

***** ২। লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?**

উত্তরঃ লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেম হলো এক ধরনের অপারেটিং সিস্টেম যা UNIX এর মত এবং Linux Kernel এর উপর নির্মিত, Linux Kernel অপারেটিং সিস্টেমের মতো, কারণ এটি কম্পিউটার কিভাবে Hardware এবং Resource গুলোর সাথে যোগাযোগ করে তা পরিচালনা করে। তবে নিশ্চিত যে এটি দক্ষতার সাথে কাজ করে। কিন্তু সম্পূর্ণ অপারেটিং সিস্টেম তৈরির জন্য একা Linux Kernel যথেষ্ট নয়, একটি সম্পূর্ণ এবং কার্যকরী সিস্টেম তৈরি করতে Linux Kernel কে Software Package এবং Utility গুলো একত্রিত করা হয়। যেগুলোকে Linux Distribution বলা হয়। এই Distribution গুলো Linux Operating System কে ব্যবহারকারীদের অ্যাপ্লিকেশনগুলো চালানোর জন্য এবং কম্পিউটারে নিরাপদে এবং কার্যকরভাবে কাজ execution করার জন্য প্রস্তুত করে তোলে। Linux Distribution গুলো বিভিন্ন রকম হয়, প্রতিটি ব্যবহারকারী নির্দিষ্ট চাহিদা এবং পছন্দ অনুযায়ী তৈরি করা হয়। কিছু জনপ্রিয় Linux Operating System এর নাম হলো ঃ Fedora, Linux Mint Manyaro, Ubuntu, Debian, Linux Lite ইত্যাদি।

**** ৩। Linux এর সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ লেখ।** বাকাশিবো- ২০২৪'পরি

উত্তরঃ Linux এর সুবিধাগুলো নিচে দেয়া হলো ঃ

i) Cost ঃ Linux Operating System GPL অর্থাৎ General Public License সহ আসে। Windows থেকে ভিন্ন কোনো লাইসেন্স প্রয়োজন হয় না, তাই অপারেটিং সিস্টেম বিনামূলে ব্যবহার করা যায়। এমনকি কিছু সফটওয়্যার Linux এ সম্পূর্ণ বিনামূল্যে।

ii) Security ঃ By Default Linux কে সুরক্ষিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। Windows এর বিপরীতে Linux খুব বেশি ভাইরাসের সংস্পর্শে আসে না। এই কারণেই Linux ব্যবহারকারীরা সাধারণত Antivirus Software Install করেন না।

iii) Source Code ঃ Linux একটি Operating System যা Open Source Base. যার অর্থ হলো কোডটি পরিবর্তন করার জন্য বিনামূল্যে ব্যবহারকারীরা তাদের প্রয়োজনের ভিত্তিতে সহজেই কোড পরিবর্তন করতে পারেন।

iv) System Requirement ঃ Linux Operating System এমনকি কম Specification সহ সিস্টেমে চলতে পারে। এটি Windows Operating System এর মত খুব রিসোর্স ইনটেন্সিভ নয়। এই অপারেটিং সিস্টেমে Memory, Disk Space এবং CPU এর মতো সকল উপাদান কম থাকে।

v) System Updates ঃ System Update এর ক্ষেত্রে Linux এক ধাপ এগিয়ে। প্রায়শই Linux OS System Update প্রকাশ করে। Operation System Upgrade করার ক্ষেত্রে বিদ্যমান Software

মুছে না দিয়ে এটি করা যায় এবং Installation এর ক্ষেত্রে Update গুলি ঝামেলামুক্ত। তাছাড়া আপডেটগুলি সাধারণত System ক্র্যাশ করে না।

Linux Operating System এর অসুবিধা ঃ

i) Adaptation ঃ যারা কম্পিউটারে কম দক্ষতা তাদের জন্য Linux বোঝা কঠিন হতে পারে। ব্যবহৃত টার্মিনালের কারণে বেশিরভাগ ব্যবহারকারী Linux গ্রহণ করা কঠিন মনে করেন। টার্মিনাল হলো Command Line Interface যেখানে কাজগুলি সম্পূর্ণ করার জন্য নির্দিষ্ট কমান্ড লিখতে হবে।

ii) Software Compatibility ঃ Windows এবং Mac এর জন্য তৈরি Application গুলি লিনাক্সের জন্য উপযুক্ত নয়। অনেক Developer Linux এর জন্য Software তৈরি করতে আগ্রহী নন, কারণ এর বাজার মূল্য কম। এরকম কিছু Software হলো MS Office, iTunes এবং Photoshop.

iii) Gaming ঃ Software গুলির মতো, Game গুলো নেটিভভাবে Linux সমর্থন করে না। যেমন ঃ Linux এমন একটি Platform যা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় না, Gaming ডেভেলপাররা Linux এ খুব বেশি আগ্রহী নয়। তাই Linux এ Game চালানোর আশা করা যায় না। সাম্প্রতিক বছর গুলিতে Linux এর জন্য তৈরি Game এর সংখ্যা বৃদ্ধি পাচ্ছে।

iv) Hardware Compatibility ঃ প্রায় সব Hardware একটি Linux Operating System এর সাথে সংযুক্ত করা যেতে পারে।

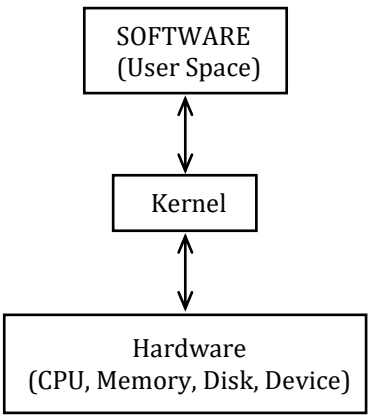
Linux এ Driver এর ধারণা অন্যান্য Operating System থেকে অনেক আলাদা। এখানকার ড্রাইভারগুলি কার্নেলের ভিতরে অন্তর্নির্মিত, যেহেতু ড্রাইভারগুলি আগে থেকেই Install করা আছে, নতুন সংযুক্ত Hardware ডিভাইসে সঠিক ড্রাইভার নাও থাকতে পারে।

v) Technical Support ঃ যেহেতু Linux একটি Open Source Operating System, এতে Technical Support এর অভাব রয়েছে। Linux এ কোনো সমাধান খুঁজে পাওয়া না গেলে সমস্যাটি সংশোধন করা যায় না। প্রতিটি সমস্যার জন্য ব্যবহারকারীদের অনলাইনে Check করতে হয়। Linux এ বিশেষজ্ঞ কাউকে পাওয়া কষ্টকর।

*** ৪। Kernel বলতে কী বুঝায়?

DUET: 2009-10, 15-16, বাকাশিবো- ২০২৪, ২৪'পরি

উত্তরঃ Kernel হলো কম্পিউটারের অপারেটিং সিস্টেমের কেন্দ্রীয় বা অপরিহার্য অংশ। এটি কম্পিউটারে চলমান সফটওয়্যার এবং হার্ডওয়্যার এর মধ্যে প্রধান স্তর।



i) Hardware ঃ এটি কম্পিউটারের ভৌত অংশগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করে যার মধ্যে রয়েছে CPU, Memory এবং ইনপুট/ আউটপুট ডিভাইস যেমন Hard Drive, Network Device এবং Graphics Card. CPU কম্পিউটারের জন্য গণনা সম্পাদন করে এবং মেমরি রিড ও রাইট করে।

ii) Kernel ঃ কার্নেল হলো অপারেটিং সিস্টেমের মূল। এটি এমন Software যা Memory তে থাকে এবং এটি CPU এবং অন্যান্য Hardware এ নির্দেশাবলী পাঠায়।

iii) User Process ঃ User Process কম্পিউটারে চলমান অ্যাপ্লিকেশন। Kernel এর অন্য একটি কাজ হলো এই Process গুলি পরিচালনা করা এবং তাদের একে অপরের সাথে যোগাযোগ করার Access দেওয়া।

৫। DOS এর বৈশিষ্ট্য লেখ। বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তরঃ Disk Operating System (DOS) হলো একটি প্রাথমিক কমান্ড-ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেম, যা মূলত পার্সোনাল কম্পিউটারে ব্যবহৃত হতো। এর প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো নিচে দেওয়া হলো –

১। Single User System- এক সময়ে একজন ব্যবহারকারী কাজ করতে পারে।

২। Single Tasking- এক সময়ে একটি প্রোগ্রাম চালানো যায়।

৩। Command Line Interface (CLI)- কমান্ড লিখে কাজ করতে হয় (যেমনঃ DIR, COPY, DEL)।

৪। কম মেমরি প্রয়োজন- কম RAM ও কম রিসোর্সে কাজ করতে সক্ষম।

৫। ফাইল সিস্টেম সমর্থন- FAT (File Allocation Table) ফাইল সিস্টেম ব্যবহার করে।

৬। দ্রুত লোডিং- হালকা হওয়ায় দ্রুত বুট হয়।

৭। হার্ডওয়্যার নির্ভরতা- হার্ডওয়্যারের সাথে সরাসরি কাজ করতে পারে।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Linux Operation System এর বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০১৯, ২০২০, ২৩, ২৪'পরি

উত্তরঃ Linux Operating System এর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিচে দেয়া হলোঃ

i) Open Source ঃ Linux এর অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হলো এটি Open Source Software. এটি বোঝায় যে প্রত্যেকেরই Source Code Access রয়েছে এবং এটি Edit এবং Share করতে পারে।

ii) Free ঃ Linux এর আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হলো এটি বিনামূল্যে ব্যবহার করা যায়। যেখানে মালিকানাধীন Software এর খরচ অত্যন্ত ব্যয়বহুল সেখানে Linux উন্নয়নশীল দেশগুলোতে ব্যাপক গ্রহণযোগ্যতা পেয়েছে।

iii) Customizable ঃ Linux অত্যন্ত Customizable Operating System ব্যবহারকারীরা নিজস্ব প্রয়োজনে এটি পরিবর্তন করতে পারে। এতে ব্যক্তিগতভাবে ডেস্কটপ অভিজ্ঞতা থেকে শুরু করে বিভিন্ন Software Package Install এবং Configure করা পর্যন্ত সবকিছু অন্তর্ভুক্ত হতে পারে।

iv) Security ঃ নিরাপত্তা Linux এর একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য। Linux এর একটি Firewall এবং Encryption, Access Control এবং Security Boot এর মতো বিস্তৃত নিরাপত্তা বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

v) Stability ঃ খ্যাতি নির্ভরযোগ্যতায় Linux একটি Stability Operating System. এটি Strong Architecture, Heavy Work Pressure এবং বড় আকারের কার্যকলাপ সহ্য করার জন্য নির্মিত হয়।

vi) Performance ঃ Linux হলো Performance Optimize করা এবং স্বল্প শক্তিসম্পন্ন স্মার্টযোগ থেকে শুরু করে হাই-এন্ড সার্ভার পর্যন্ত বিভিন্ন হার্ডওয়্যারে চলতে পারে। এটি সাধারণত অন্যান্য অপারেটিং সিস্টেমের তুলনায় কম মেমরি এবং সিপিইউ ব্যবহার করে সামগ্রিক সিস্টেম কর্মদক্ষতা Optimize করে।

vii) Multi-User Support ঃ Linux এর সেরা বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে রয়েছে অনেক ব্যক্তি দ্বারা অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহারের স্বাধীনতা। এর মানে হলো যে একাধিক ব্যবহারকারী কোনো সমস্যা ছাড়াই একই সময়ে সিস্টেম রিসোর্স, যেমন RAM, মেমরি এবং হার্ড ডিস্ক ব্যবহার করতে পারে।

viii) Command-Line Interface ঃ Linux এ Command-Line Interface ব্যবহারকারীদের দ্রুত এবং দক্ষতার সাথে বিস্তৃত পরিসরে সম্পাদন করে। এই কার্যকারিতা বিশেষত ডেভেলপার এবং ব্যবহারকারীদের জন্য উপকারী যাদের কাজগুলি স্বয়ংক্রিয় করতে এবং জটিল পদ্ধতিগুলি সম্পাদন করতে হবে।

ix) Package Management ঃ Linux একটি কার্যকর Package Management System যা ব্যবহারকারীদের Software Package দ্রুত Install, Update এবং Uninstall করে। এই বৈশিষ্ট্যটি Linux এ Software পরিচালনা করা সহজ করে তোলে এবং গ্যারান্টি দেয় যে ব্যবহারকারীরা সাম্প্রতিক Software Package গুলিতে Access পাবেন।

x) Compatibility ঃ Linux হার্ডওয়্যার এবং অ্যাপ্লিকেশনের বিস্তৃত পরিসরের সাথে অত্যন্ত সামঞ্জস্যপূর্ণ। এটি বোঝায় যে ব্যবহারকারীরা প্রায় যেকোনো ডিভাইসে Linux চালাতে পারে এবং তারা অন্যান্য অপারেটিং সিস্টেমের মত তৈরি অ্যাপ্লিকেশনগুলি চালানোর জন্য ওয়াইন এবং ভার্চুয়ালাইজেশন Software গুলির মতো সরঞ্জামগুলিও ব্যবহার করতে পারেন।

xi) Flexibility ঃ Linux একটি Flexible Operating System যা বিভিন্ন কাজের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। এটি একটি ডেস্কটপ অপারেটিং সিস্টেম, একটি সার্ভার অপারেটিং সিস্টেম, একটি এমবেডেড সিস্টেম এবং অন্যান্য অনেক কিছু হিসেবে কাজ করতে পারে।

xii) Scalability ঃ Linux অত্যন্ত স্কেলযোগ্য, যার মানে এটি বড় Size এর ক্রিয়াকলাপ Execute করতে পারে এবং বিপুল সংখ্যক ব্যবহারকারী এবং ডিভাইসকে সমর্থন করতে পারে।

xiii) এক কথায় Linux হলো একটি শক্তিশালী অপারেটিং সিস্টেম, যার অনেক বৈশিষ্ট্য রয়েছে। যা এটিকে অন্য অপারেটিং সিস্টেম থেকে আলাদা করে।