



*WELCOME TO  
OUR CLASS*

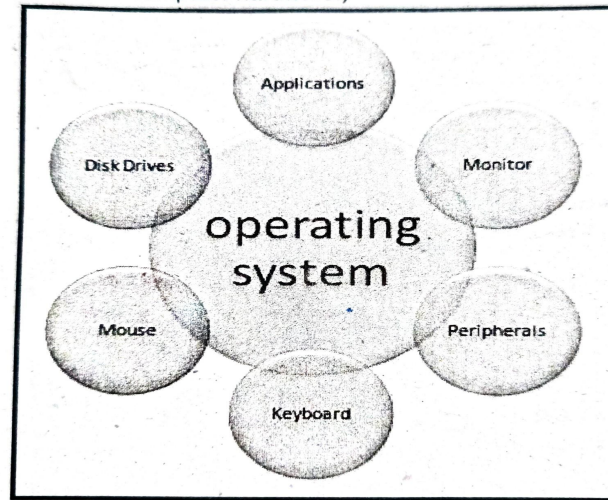
Subject name: Operating System Application

Subject code: 28555

# অধ্যায়-১

- অপারেটিং সিস্টেমঃ

অপারেটিং সিস্টেম বলতে কম্পিউটার প্রোগ্রামের এক্সিকিউশনকে নিয়ন্ত্রণ করে যে সফটওয়্যার তাকেই অপারেটিং সিস্টেম বলে।



চিত্র ১.১.১ Operating system (O/S)

- **বিভিন্ন ধরনের Operating System :**

নিম্নে বিভিন্ন ধরনের Operating System এর নাম দেয়া হলোঃ

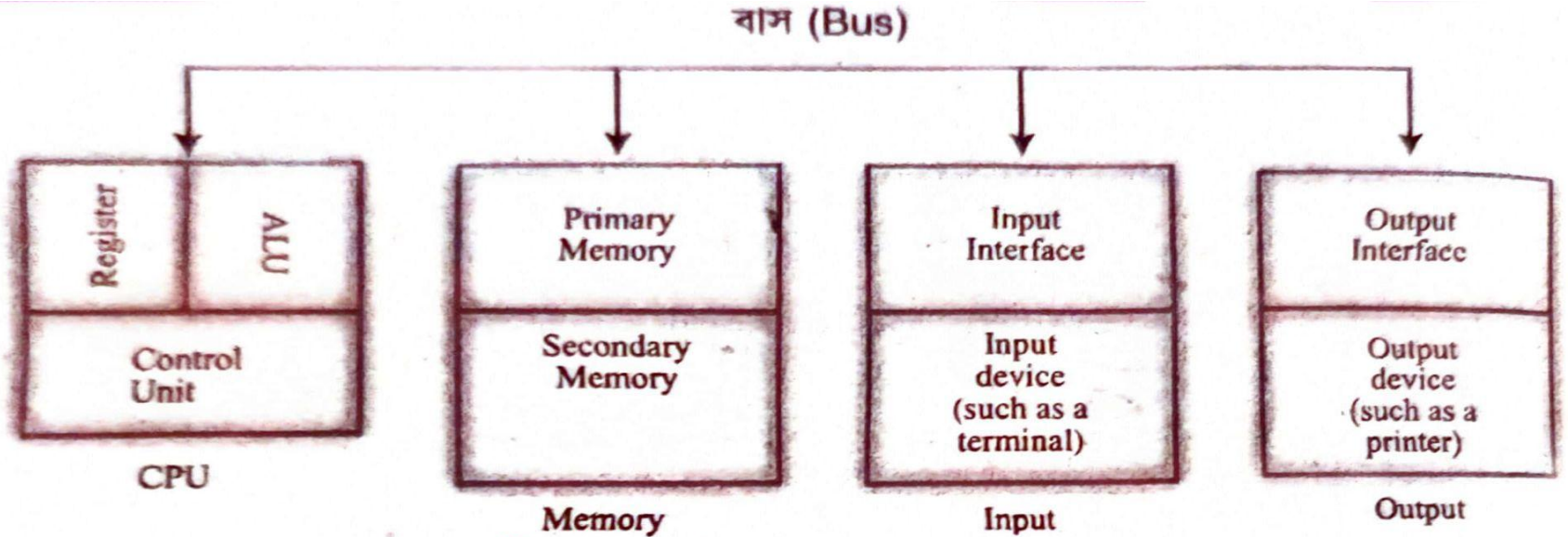
1. সিরিয়াল ব্যাচ প্রসেসিং
2. সরল মাল্টিপ্রোগ্রামিং
3. মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেম
4. রিয়াল টাইম সিস্টেম
5. টাইম শেয়ারিং সিস্টেম ইত্যাদি।

- **বিভিন্ন ধরনের Operating System এর উদাহরণঃ**

1. GUI Operating System :  
System 7- Windows 95,98,MC,XP,NT etc.-windows CE-windows XP, 7 ,8, 10,11 .
2. Multiuser O/S : LINUX,UNIX,WINDOWS 2000
3. Multitasking O/S : UNIX,WINDOWS 2000

- কম্পিউটার সংগঠন, স্থাপত্য এবং অপারেশন সমূহের বর্ণনাঃ

### কম্পিউটার সিস্টেম সংগঠনঃ



চিত্র : ১.২ Computer system organization

বর্ণনাঃ কম্পিউটার সিস্টেমের প্রধান অংশ চারটি, যথা-

১. সিপিউ(CPU)
২. মেমরি(Memory)
৩. ইনপুট(Input)
৪. আউটপুট (Output)।

- **কম্পিউটিং এনভাইরনমেন্টসঃ**

(ক) ট্র্যাডিশনাল কম্পিউটিংঃ

(খ) মোবাইল কম্পিউটিংঃ

(গ) ডিস্ট্রিবিউটেড সিস্টেমসঃ

(ঘ) ক্লায়েন্ট সার্ভার কম্পিউটিংঃ

(ঙ) পিয়ার টু পিয়ার কম্পিউটিংঃ

(চ) ভার্চুয়লাইজেশনঃ

(ছ) ক্লাউড কম্পিউটিংঃ

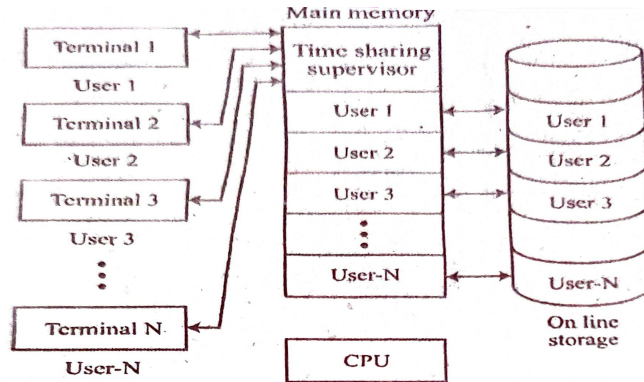
(জ) রিয়েল টাইম এমবেডেড সিস্টেমঃ

- ওপেন-সোর্স অপারেটিং সিস্টেম, মাল্টিইউজার, মাল্টিটাস্কিং এবং জিইউয়াই-এর সংজ্ঞাঃ

একটি ওপেন-সোর্স অপারেটিং সিস্টেম হল সেই অপারেটিং সিস্টেম যেখানে সোর্স কোড সর্বজনীনভাবে দৃশ্যমান এবং সম্পাদনাযোগ্য। অপারেটিং সিস্টেম হল প্রোগ্রামগুলির একটি সংগ্রহ যা কম্পিউটারের সামগ্রিক ক্রিয়াকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। অ্যান্ড্রয়েড একটি ওপেন সোর্স অপারেটিং সিস্টেম।

- মাল্টিইউজার সিস্টেমঃ

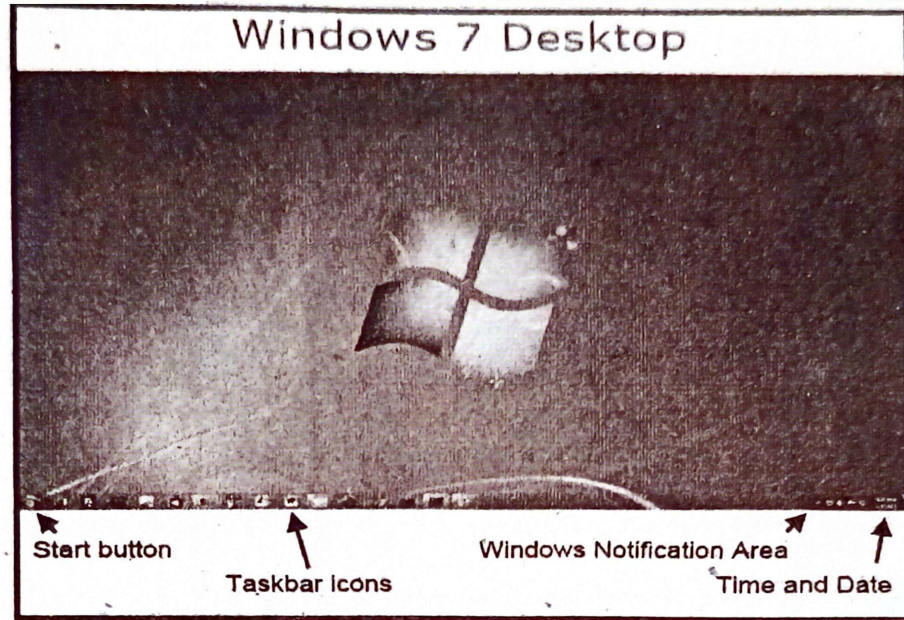
মাল্টিইউজার সিস্টেমে একই সাথে একাধিক ব্যবহারকারী একটি প্রোগ্রাম কিংবা ভিন্ন ভিন্ন প্রোগ্রাম প্রসেস করতে পারে।



চিত্র : ১.১৯ Time sharing system



- **মাল্টিটাস্কিংঃ** একটি নির্দিষ্ট সময়ে একাধিক Task বা program কে কোনো কম্পিউটার এ execute হওয়ার Ability কে Multitasking বলে।
- **জিইউআই(GUI):** GUI এর পুরো নাম Graphical User Interface.



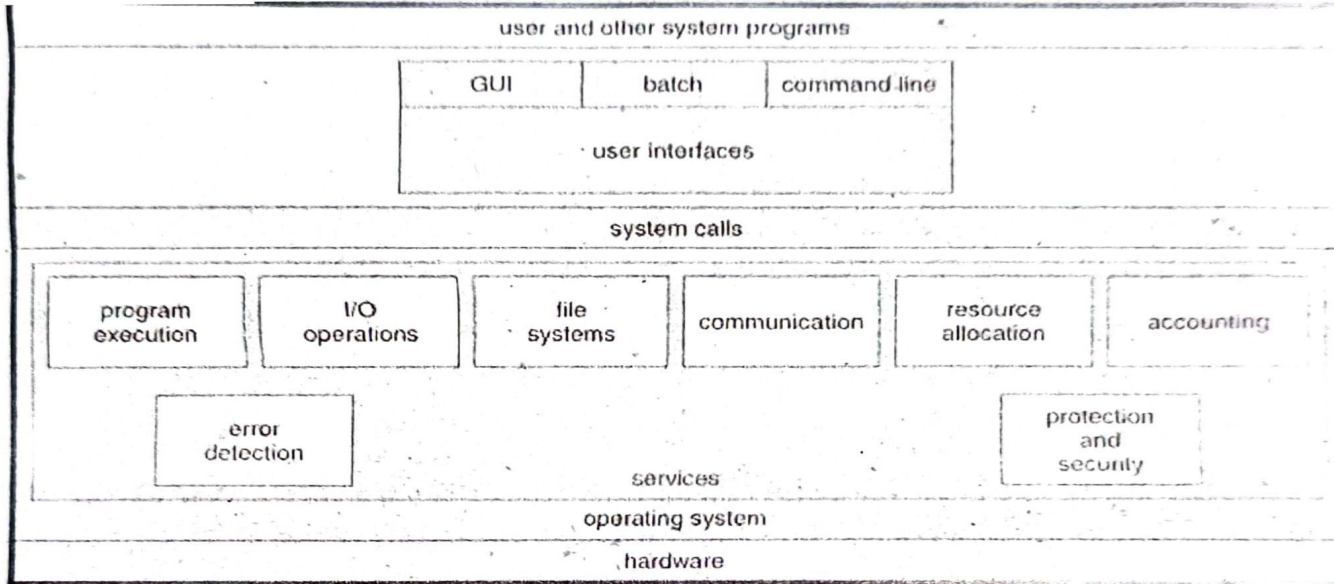
চিত্র : ১.২০

## অধ্যায়-২

অপারেটিং সিস্টেমের স্ট্রাকচারের ধারণা

- অপারেটিং সিস্টেমের সার্ভিসসমূহের বর্ণনাঃ

একটি অপারেটিং সিস্টেম প্রোগ্রাম এবং এ সকল প্রোগ্রাম ব্যাহার কারীদের নির্দিষ্ট কিছু সার্ভিস প্রদানের মাধ্যমে প্রোগ্রাম এর পরিবেশ সৃষ্টি করে। নিম্নে চিত্রে এ অপারেটিং সিস্টেমের সার্ভিসসমূহের ও তাদের পারস্পারিক সম্পর্ক দেখানো হয়েছেঃ



- হাইব্রিড সিস্টেমঃ একাধিক স্ট্রাকচারের সমন্বয়ে তৈরি অপারেটিং সিস্টেমকে হাইব্রিড সিস্টেম বলা হয়।

## অধ্যায়- ৩

অপারেটিং সিস্টেম সম্পর্কিত শর্তাবলি ও ধারণা

- **ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেমঃ** যে অপারেটিং সিস্টেম একটির পর আরেকটি প্রোগ্রাম পর্যায়ক্রমে পরিচালনা করে তাকে ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম বলে ।
- **ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম এর সুবিধা ও অসুবিধাঃ**

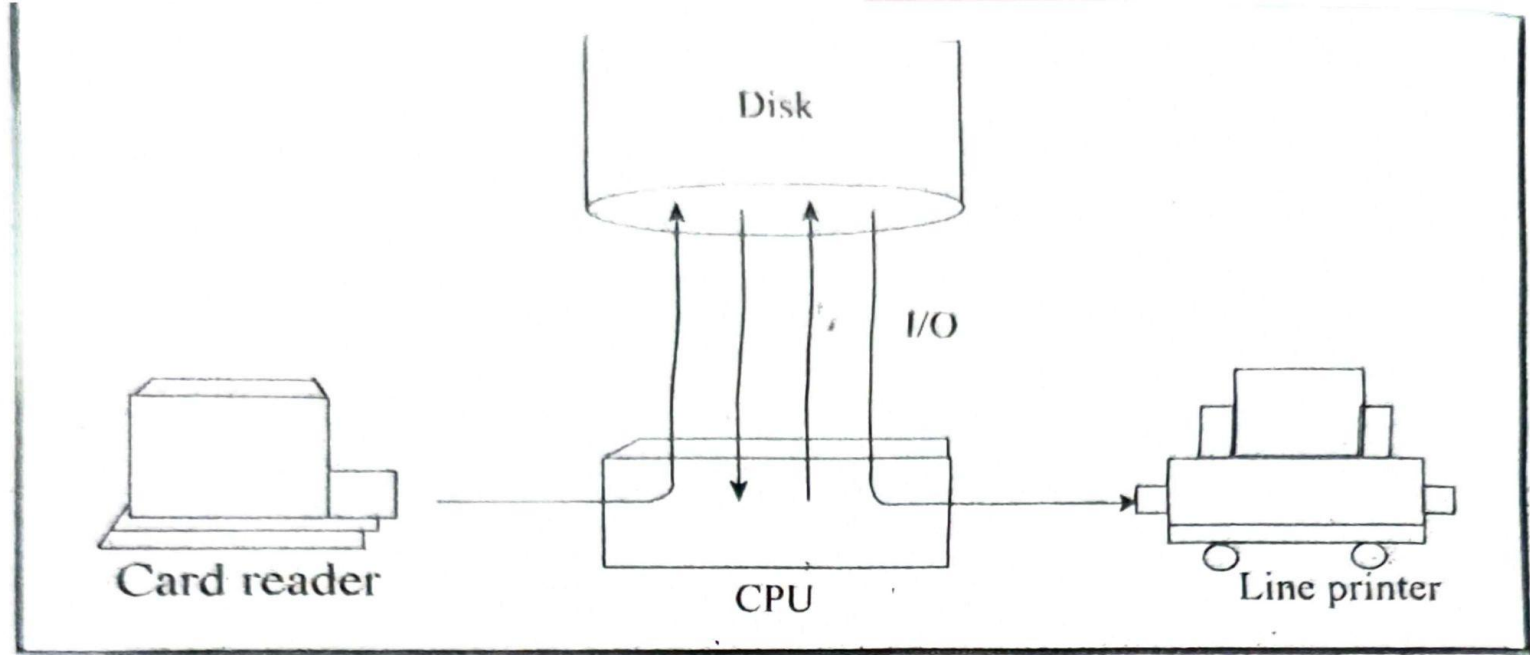
### ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম এর সুবিধাঃ

- প্রোগ্রামের ইনপুট-আউটপুট অপারেশন পরিচালনার জন্য সে সরাসরি ইনপুট কার্যক্রম পরিচালনা করতে পারে । এর জন্য তাকে চ্যানেল প্রোগ্রাম অথবা বাফার তৈরি করতে হয় না ।
- পদ্ধতিগতভাবে অনেক সরল ।
- বড় ধরনের কোন কাজ ধারাবাহিকভাবে সরাসরি তত্ত্বাবধান ছাড়া করা সম্ভব ।
- কাজ করার সময় কোন প্রকার বিরতি প্রয়োজন হয় না ।

## ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম এর অসুবিধাঃ

- একটির পর একটি কাজ যেহেতু সমাধান করা হয় তাই তলনামূলকভাবে সময় অনেক বেশি লাগে।
- বিভিন্ন ডিভাইসকে অনেক সময় অলসভাবে বসে থাকতে হয়।
- প্রোগ্রামের গুরুত্বকে অগ্রাধিকার না দিয়ে লাইনে থাকা একটির পর অপরটির কাজ প্রক্রিয়াকরণ করা হয়।
- ইন্টারএকটিভিটি নেই।

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



চিত্র : ৩.৪ Spooling



## অধ্যায়- 8

### প্রসেস ম্যানেজমেন্ট এবং থ্রেড

- প্রসেস, থ্রেড ও প্রসেস সিডিউলিং এর কাজঃ

- প্রসেসঃ নির্বাহরত কোনো প্রোগ্রাম কেই প্রসেস বলা হয়। প্রসেস বা জব হল অপারেটিং সিস্টেমের কাজের মৌলিক একক। প্রসেস ব্যবস্থাপনা বলতে প্রসেস সৃষ্টি করা, প্রসেস মুছে দেয়া, প্রসেসগুলো কীভাবে একে অপরের সাথে যোগাযোগ করতে পারে ও সময় মিলিয়ে চলতে পারে, তার মেকানিজমগুলো প্রদান করা, ইত্যাদিকে বোঝায়। মেমরি ব্যবস্থাপনার অংশ হিসেবে অপারেটিং সিস্টেম মেমরির কোন অংশ কে ব্যবহার করছে, তার হিসাব রাখে। অপারেটিং সিস্টেম ডাইনামিকভাবে মেমরি এলাকা খালি করতে পারে ও বণ্টন করতে পারে। অপারেটিং সিস্টেম স্টোরেজ ব্যবস্থাগুলোরও দেখাশোনা করে। এ-সংক্রান্ত কাজের মধ্যে আছে ফাইল ও ডিরেক্টরি উপস্থাপনের জন্য ফাইল সিস্টেম প্রদান করা, গণ-স্টোরেজ ব্যবস্থাগুলোর জায়গা ব্যবস্থাপনা করা।
- থ্রেডঃ থ্রেড হলো সিপিউ কে ব্যবহার করার জন্য একটি মৌলিক অংশ।

- **প্রসেস সিডিউলিংঃ** অপারেটিং সিস্টেম সাধারণত কোনো একটি প্রসেস তৈরি হওয়ার পর কখন রান করা শুরু করবে, কতক্ষণ সিপিউ ব্যবহার করবে ইত্যাদি নির্দিষ্ট করে দেয়। এই নির্দিষ্ট করে দেওয়ার প্রক্রিয়াকে প্রসেস সিডিউলিং বলে।
- **প্রসেস এবং প্রোগ্রাম এর মাঝে পার্থক্যঃ**

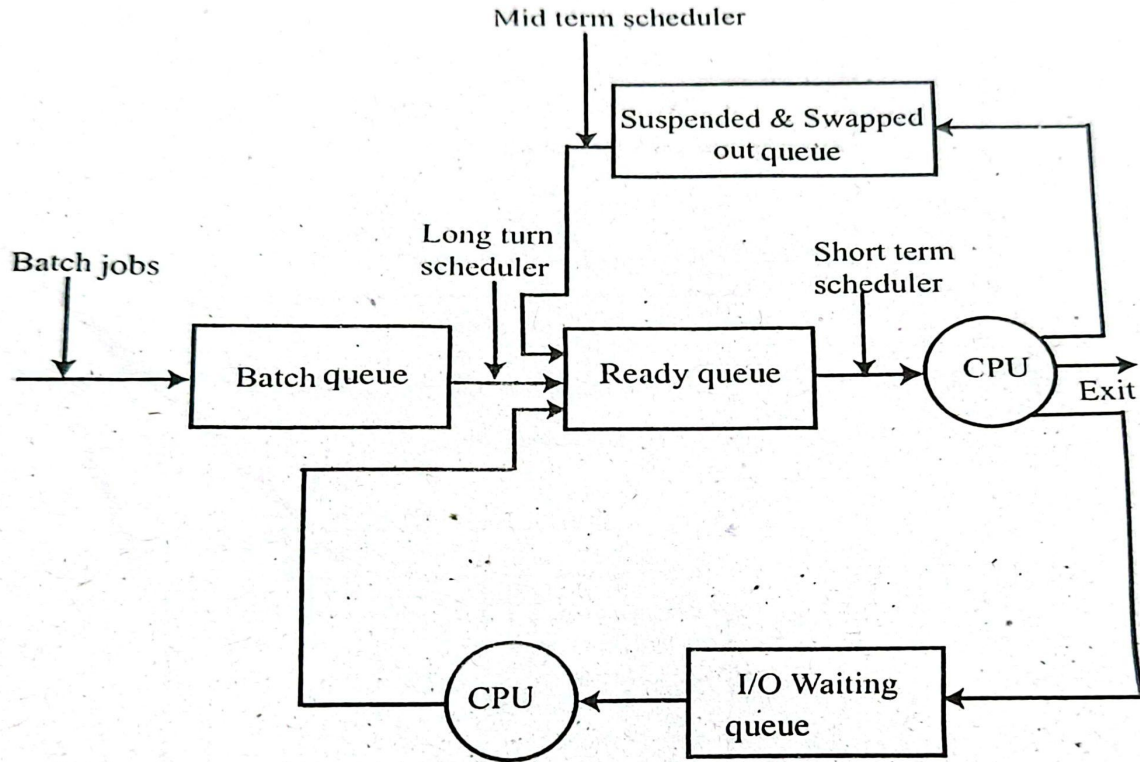
প্রসেস (Process)	প্রোগ্রাম (Program)
(i) মৌলিকভাবে নির্বাহিত (Executable) কোনো প্রোগ্রামই হচ্ছে প্রসেস।	(i) কতকগুলো Data এবং নির্দেশের সমন্বয় হচ্ছে প্রোগ্রাম।
(ii) Process একটি Active entity.	(ii) Program একটি Passive entity.
(iii) প্রসেস কতকগুলো State মেনে চলে।	(iii) প্রোগ্রাম শুধুমাত্র User-এর নির্দেশ মেনে চলে।
(iv) Program counter-এর Current value, Register এবং variable-এর সমন্বয়ে process গঠিত হয়।	(iv) Disk-এ সংরক্ষিত file এবং তার উপাদান নিয়ে Program গঠিত হয়।
(v) প্রোগ্রামের মাধ্যমে দু'টি Process-কে associate করা যায়। CPU-এর মাধ্যমে process-সমূহের মধ্যে switching করা যায়।	(v) একটি Program নির্বাহের কাজ শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য program সম্পন্ন হয় না।
(vi) প্রসেস একটি চলমান কার্য।	(vi) Disk-এ সংরক্ষিত থাকে Program, এটি চলমান কার্য নয়।

## অধ্যায়-৫

### সিপিউ সিডিউলিং

- **সিডিউলিং এর বর্ণনাঃ** অপারেটিং সিস্টেম হচ্ছে এমন একটি সফটওয়্যার যা কম্পিউটার প্রোগ্রামের এক্সিকিউশনকে নিয়ন্ত্রণ করে এবং যা সিডিউলিং, ডিবাগিং, ইনপুট/আউটপুট কন্ট্রোল, একাউন্টিং, কম্পাইলেশন, স্টোরেজ অ্যাসাইনমেন্ট, ডেটা ম্যানেজমেন্ট এবং আনুষঙ্গিক কাজ করে থাকে। আর
- **সিডিউলিং এর প্রকারভেদঃ** (১) লং টার্ম সিডিউলিং।  
(২) মিড টার্ম সিডিউলিং।  
(৩) শর্ট টার্ম সিডিউলিং।

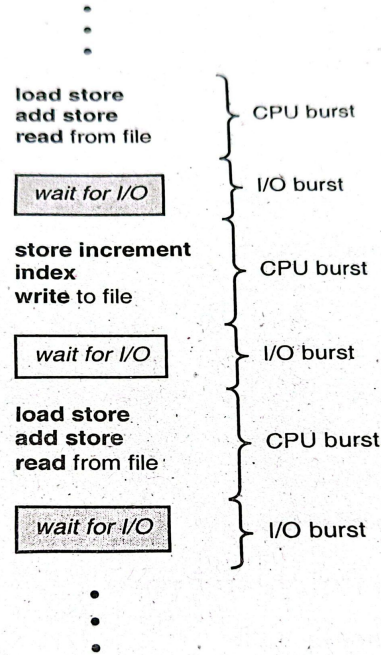
- নিম্নে চিত্রের সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের সিডিউলার দেখানো হলোঃ



চিত্র : ৫.১ Different schedulers

- সিপিউ এবং আই/ও BRUST cycle:

সিপিউ সিডিউলিং এর সার্থকতা প্রসেসর এর বিভিন্ন বিষয় এর উপর নির্ভর করে।



চিত্র ৫.১০ Alternating sequence of CPU and I/O bursts

## অধ্যায়-৬

## ডেডলক



- **ডেডলক:** কম্পিউটার সাইন্সের অপারেটিং সিস্টেম শাখায় ডেডলোক (Deadlock) একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এটি কম্পিউটার মেশিনের একটি অচলাবস্থা যেখানে একাধিক টাস্ক বা কাজ সম্পন্ন হওয়ার জন্য প্রস্তুত কিন্তু পর্যাপ্ত সুবিধা (রিসোর্স) না থাকায় তা সম্পন্ন হচ্ছে না।

মা

ল্টিপ্রসেসিং, প্যারালাল ও ডিস্ট্রিবিউতিভ সিস্টেম এ এটি একটি কমন সমস্যা। অপারেটিং সিস্টেমে, প্রসেস বা থ্রেড যখন ওয়েটিং

- **ডেডলক এ পরিনত হওয়ার শর্ত**

মিউচুয়াল এক্সক্লুশন (Mutual Exclusion): একটি রিসোর্সকে এক বা একাধিক প্রসেস ব্যবহার করতে পারে কিন্তু তা ভিন্ন ভিন্ন সময়ে। যখন একাধিক প্রসেস একই সময় একই রিসোর্সকে ব্যবহার করে তখন যে অবস্থার সৃষ্টি হয় তাকে মিউচুয়াল এক্সক্লুশন বলে।

- হোল্ড এন্ড ওয়েট (Hold and Wait): একটি প্রসেস অনেক সময় একই সাথে একাধিক রিসোর্সকে ব্যবহার করার জন্য হোল্ড বা ধরে রাখে। ফলে রিসোর্সটিকে আর অন্য কোন প্রসেস ব্যবহার করতে পারে না। তাই এর ফলে যে অবস্থার সৃষ্টি হয় তাকে হোল্ড এন্ড ওয়েট বলে।
- নো প্রিমিশন (No preemption)
- সার্কুলার ওয়েট (Circular Wait)

- **ডেডলক এর সুবিধা ও অসুবিধাঃ**

- **সুবিধা নিয়ে দেওয়া হলোঃ**

1. **জটিল সিস্টেমঃ** জটিল সিস্টেম এবং সিস্টেম আচরণ বুঝার জন্য একটি অচল অবস্থা থাকার সুবিধাজনক হতে পারে।
2. **পূর্বাভাস যোগ্যতাঃ** কিছু ক্ষেত্রে অচল অবস্থা অনুমানযোগ্য হতে পারে এবং সিস্টেম ডিজাইনাররা তাদের যথাযথভাবে পরিচালনা করার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিতে পারেন এ ভবিষ্যৎবাণী সিস্টেম স্থায়িত্বের জন্য দরকারি হতে পারে।
3. **সম্পদের ব্যবহারঃ** ডেডলক কিছু ক্ষেত্রে ইঙ্গিত দিতে পারে যে কিভাবে রিসোর্স এর সম্পূর্ণরূপে ব্যবহার করা যেতে পারে
4. এ পরিস্থিতি এমন প্রসেসগুলোর জন্য ভালো কাজ করে যেগুলো একত্ব ক্রিয়াকলাপ সম্পাদন করে

- **অসুবিধা নিয়ে দেওয়া হলোঃ**

1. যে রিসার্চ টি ব্যবহার হবে তা আগে থেকে জানতে হয়
2. ডেডলক ব্যবহারকারীদের মধ্যে আতঙ্ক তৈরি করতে পারে কারণ তাদের অনুরোধ কৃত কাজ সম্পন্ন হতে পারে না যা অসুবিধা এবং অসন্তুষ্টির সৃষ্টি করতে পারে
3. ডেডলক সিস্টেমে অস্থিরতা তৈরি করতে পারে এবং তাদের পারফরম্যান্স কমাতে পারে
4. যখন অচল অবস্থা দেখা দেয় রিসোর্স আবদ্ধ হয় এবং অন্যান্য প্রসেস দ্বারা এগুলো ব্যবহার করা যায় না যার ফলে রিসোর্সের অপচয় হয়

5. যদি কোন সিস্টেম অচলাবস্থার কারণে নিরাপত্তা সম্পর্কিত ইভেন্টগুলোতে দ্রুত প্রতিক্রিয়ার দানাতে অক্ষম হয় তখন সিস্টেমে নিরাপত্তা ঝুঁকি দেখা দেয়।

### ● ডেডলক সমাধান[সম্পাদনা]

১। ডেডলক প্রিভেনশন (Deadlock Prevention) : সিস্টেম যাতে ডেডলকে না পতিত হয় তার জন্য যে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয় তাকে ডেডলক প্রিভেনশন বলে। এ জন্য ডেডলকে পরিনত হওয়ার যে চারটি শর্ত আছে যেমন -

- মিউচুয়াল এক্সক্লুশন (Mutual Exclusion)
- হোল্ড এন্ড ওয়েট (Hold and Wait)
- নো প্রিমিশন (No preemption)
- সার্কুলার ওয়েট (Circular Wait) এগুলো যাতে না ঘটতে পারে তার প্রতি লক্ষ্য রাখা।

২। ডেডলক এভয়ড্যান্স (Deadlock Avoidance) যদি সিস্টেম ডেডলকে পতিত হয় এরকম অবস্থা সৃষ্টি হয় তবে বিভিন্ন ধরনের অ্যালগরিদম আছে যা দিয়ে ডেডলক সমস্যা সমাধান করা হয়। যেমনঃ ১। রিসোর্স অ্যালোকেশন গ্রাফ ও

২। ব্যাংকারস অ্যালগরিদম।

## অধ্যায়-৭

# মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক

- **মেমরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিকঃ**

যে কোন কম্পিউটারের ক্ষেত্রে মেমোরি একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। মেমোরি ছাড়া কম্পিউটার কোন ডাটা প্রসেস বা প্রোগ্রাম নির্বাহ করতে পারে না। প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য মেমোরি আবশ্যিক। প্রোগ্রাম নির্ভয়ের সময় মূলত প্রোগ্রাম মেমোরি বা তার কোন অংশের মধ্যেই নির্বাহের কাজটি সংঘটিত হয়। তাই সিপিইউ এর গতি বাড়িয়ে কম্পিউটারের দক্ষতা বাড়ানোর জন্য অবশ্যই মেমোরির ব্যবহার এবং মেমোরির সঠিক ব্যবস্থাপনা সম্পর্কে জানা উচিত। যে সব পদ্ধতি ব্যবহার করে মেমোরির সদ্যবহার করা যায় তাই হলো মেমোরি ম্যানেজমেন্ট টেকনিক।

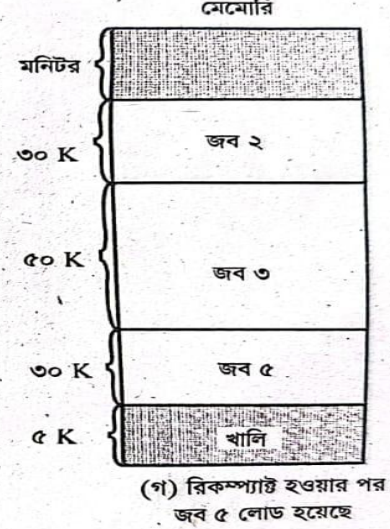
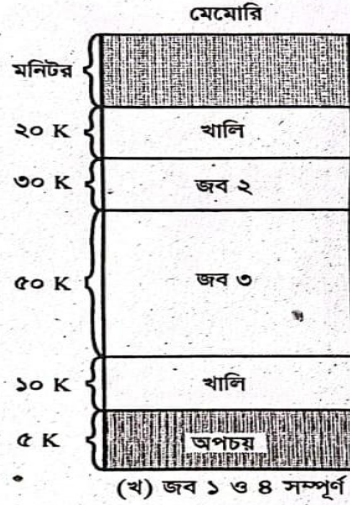
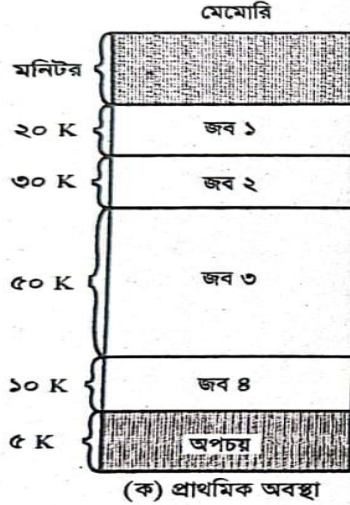
- **মেমোরি ম্যানেজমেন্ট এর রিকোয়ারমেন্ট সমূহঃ**

1. রিলোকেশন।
2. প্রোটেকশন।
3. শেয়ারিং।
4. লজিক্যাল অর্গানাইজেশন।
5. ফিজিক্যাল অর্গানাইজেশন।

## ● রিলোকেট্যাবল এবং ডাইনামিক্যালি রিলোকেট্যাবল পার্টিশনড অ্যালোকেশনঃ

ফ্রেগমেন্টেশন সমস্যা দূর করার জন্য রিলোকেট্যাবল পার্টিশনড অ্যালোকেশন ব্যবহার করা হয় অর্থাৎ পার্টিশন অ্যালোকেশন সৃষ্ট ফ্রাগমেন্ট সমূহকে দূর করে মেমোরিকে যথাযথ ব্যবহার করার একটি পদ্ধতি হচ্ছে রিলোকেট্যাবল পার্টিশনড অ্যালোকেশন।

চিত্র ৭.১০ (ক) হতে দেখা যাচ্ছে মেমরিতে চারটি Job আছে। মনে করি, একটি নির্দিষ্ট সময়ে ১নং ও ৪নং জব শেষ হলো। মনে করি, একটি নির্দিষ্ট সময়ে ১নং ও ৪নং জব শেষ হলো। মনে করি, একটি নির্দিষ্ট সময়ে ১নং ও ৪নং জব শেষ হলো। মনে করি, একটি নির্দিষ্ট সময়ে ১নং ও ৪নং জব শেষ হলো।



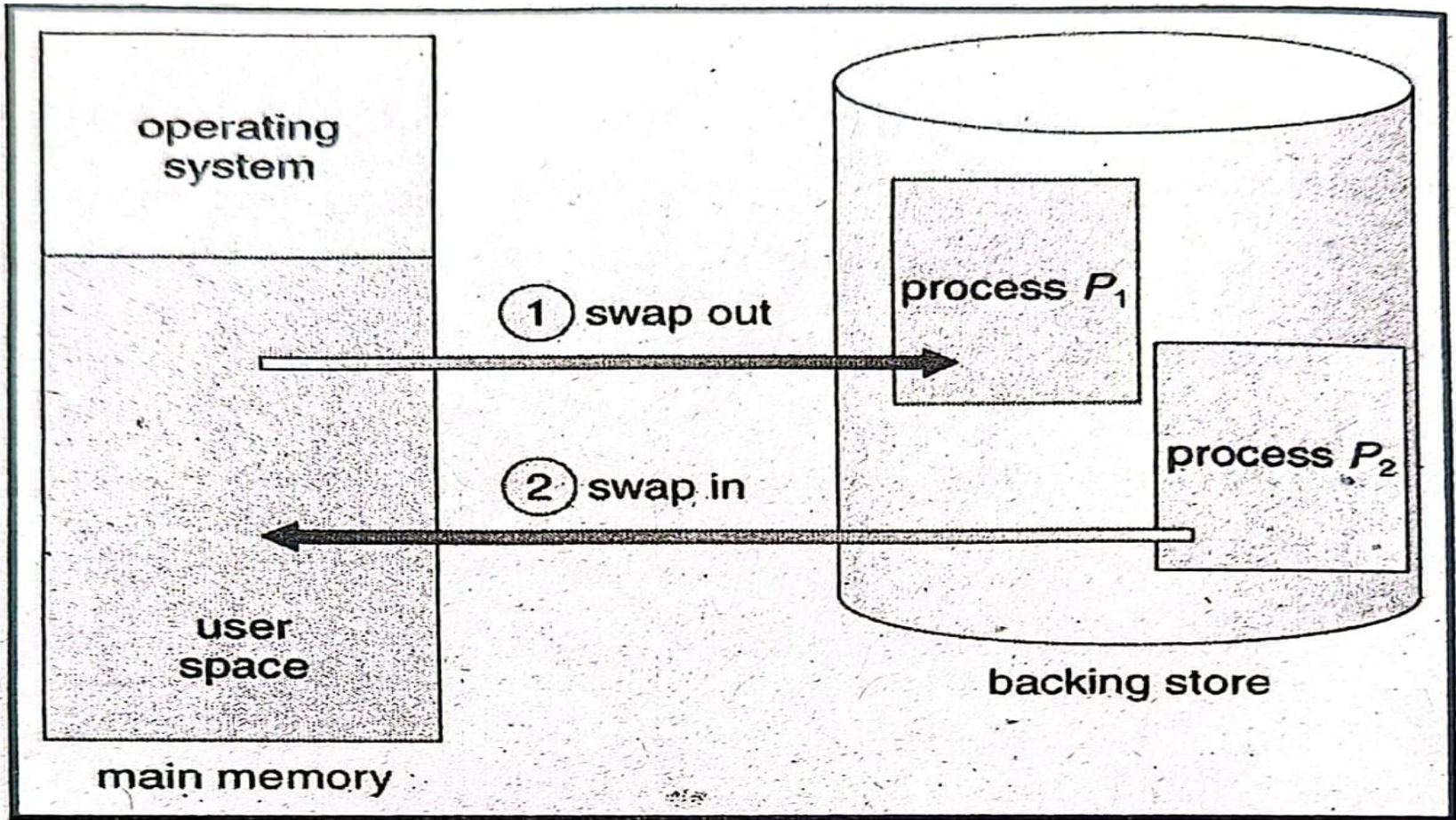
চিত্র : ৭.১০ রিলোকেট্যাবল পার্টিশন মেমরি

- **সোয়াপিংঃ**

বিভিন্ন সিস্টেমের মেমোরি ম্যানেজমেন্ট বিভিন্ন রকম হয়ে থাকে। মাল্টি প্রোগ্রামিং ব্যবস্থায় কিছু প্রোগ্রাম প্রধান মেমোরিতে অবস্থান করে এবং অন্যান্য প্রোগ্রাম গুলো সহায়ক মেমোরিতে অবস্থান করে। মেইন মেমোরি থেকে নিয়ে প্রোগ্রামকে যখন কোন সিপিও নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত প্রসেস করে তখন অন্য প্রোগ্রাম প্রস্তুত অবস্থায় আছে এবং সেকেন্ডারি মেমোরিতে নিয়ে যাওয়া হয়। এভাবে প্রোগ্রামকে মেইন মেমোরি ও সেকেন্ডারি মেমোরি এর মধ্যে স্থানান্তর করার প্রক্রিয়াকে সোয়াপিং বলে।

- **সোয়াপিং প্রক্রিয়াঃ** নিম্নে চিত্রের সাহায্যে সোয়াবিন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলোঃ





চিত্র : ৭.১২ সোয়াপিং প্রক্রিয়া

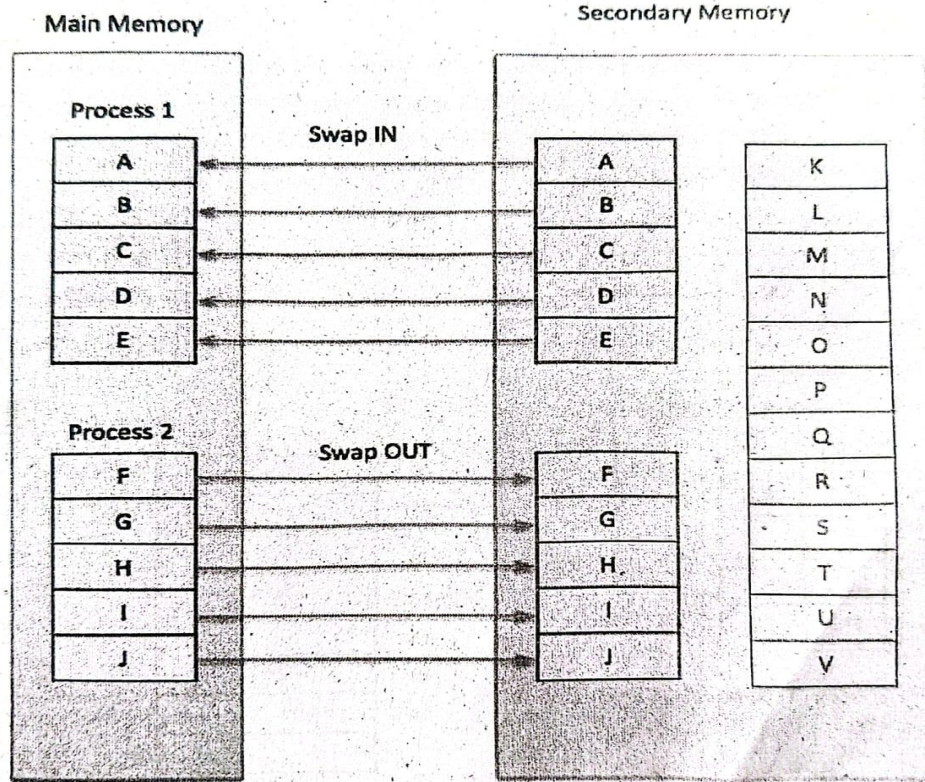


- **ডিম্যান্ড পেজিংঃ**

ডিম্যান্ড পেজিং হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যেখানে চাহিদা অনুযায়ী সেকেন্ডারি মেমোরি থেকে মেইন মেমোরিতে ডাটা স্থানান্তর করা হয়। কারণ সমস্ত ডাটা প্রাইমারি মেমোরিতে সংরক্ষিত হয় না সেতু রামের এক্সিকিউশনের জন্য সীমিত জায়গা রয়েছে।

ডিম্যান্ড পেজিং হল ভার্চুয়াল মেমোরি সিস্টেম সোপিং বা অদল বদল করার প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় সকল ডাটা সেকেন্ডারি মেমোরি বা হার্ড ড্রাইভ থেকে প্রাইমারি মেমোরিতে স্থানান্তরিত হয় না। শুধুমাত্র যে প্রোগ্রাম বা প্রোগ্রামের অংশের প্রয়োজন হয় তখন ডাটা স্থানান্তর করা হয়। তবে যদি প্রয়োজনীয় ডাটা ইতিমধ্যেই মেমোরিতে বিদ্যমান থাকে তবে ডাটা অনুলিপি করার দরকার নেই। বা সহায়ক থেকে প্রাইমারি মেমোরিতে শপিং করে করা হয় তাই এটি অলস সোয়াপার নামে পরিচিত।

- ডিমাল্ড পেজিং এর চিত্রনিম্নরূপঃ



চিত্র : ৭.২২ ডিমাল্ড পেজিং

## ● ডিমাল্ড পেজিং অপারেটিং সিস্টেমের সাধারণ শর্তাবলীঃ

1. পেজের ক্রটি
2. সোয়াপিং
3. থ্রেসিং

