

## "Operating System"

- User तथा Hardware के बीच की कड़ी।
- यह User तथा hardware और User तथा अन्य Application Software के बीच Communicate करवाने के लिए Bridge के रूप में कार्य करता है।
- यह Computer के Resources तथा Application Softwares को Run करने के लिए Environment प्रदान करता है।
- 2 प्रकार =
  - A. SUI
  - B. MUI

## SUI

1. Single User Interface
2. ऐसा interface जिस पर एक समय में केवल एक ही user कार्य कर सकता है।

Ex - Android,  
MS DOS,  
MS Windows,  
iOS (iPhone OS),  
Apple Macintosh etc.

## MUI

1. Multi User Interface
2. ऐसा interface जिस पर एक समय में एक से अधिक users कार्य कर सकते हैं।
3. यह OS server पर चलता है, जिससे Multiple Client Computer connect हो सकते हैं।

Ex - Linux,  
Unix etc.

## ★ Parts of OS ⇒

- A. Shell
- B. Kernel

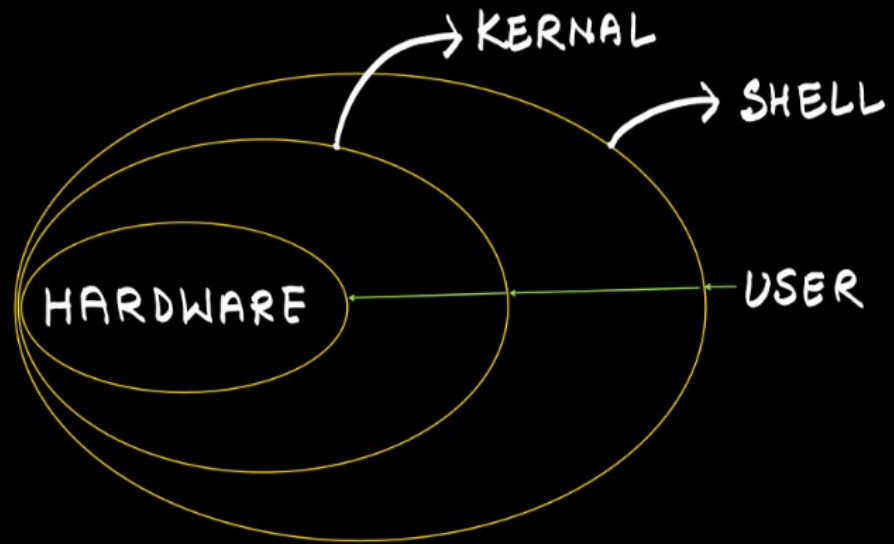
### A. Shell ⇒

- OS की Outer Layer
- User इस Layer के संपर्क में रहता है।

### B. Kernel ⇒

- OS की Internal Layer
- Hardware इस Layer के संपर्क में रहता है।
- OS का CORE.

★ User → Shell → Kernel → Hardware  
OS



## ★ Interfaces of OS →

A. CUI/CLI

B. GUI

CUI/CLI	GUI
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Character User Interface / Command Line Interface</li><li>2. इस Interface में किसी भी कार्य को करने के लिए उससे सम्बन्धित कमाण्ड को Type करना पड़ता है। Ex- MS DOS, Unix etc.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Graphical User Interface</li><li>2. इस Interface में किसी भी कार्य को करने के लिए उससे सम्बन्धित Graphical Tool का use किया जाता है, जिसे ICON कहते हैं।</li><li>3. किसी भी OS को GUI बनने के लिए 4 Conditions WIMP (Window, Icon, Menus, Pointer) को follow करना जरूरी है। Ex- Android, MS Windows, iOS, Mackintosh, Linux etc.</li></ol>

## ★ Functions of OS ⇒

1. Process Management
2. File Management
3. Memory Management
4. Security Management
5. Input-Output Management
6. Integrated Management
7. Command Management
8. Disk Management
9. Error Management

## 1. Process Management

- OS के Process Management Module का Main Task Processes को Create करना & Delete करना होता है।
- OS, Memory में available सारी processes के लिए CPU का Time Schedule करता है, इसे Process Scheduling / Scheduling कहते हैं, तथा यह कार्य Scheduler करता है।

## 2. File Management

- OS का File Module Files को create, Delete & Retrieve करता है।

- प्रत्येक filename के 2 भाग होते हैं-

Shubham.jpg  
↓                      ↘  
File Name            Extension  
(Given by User)    (System Generated)

- Computer में stored file को Manage करने के लिए File System का use किया जाता है।

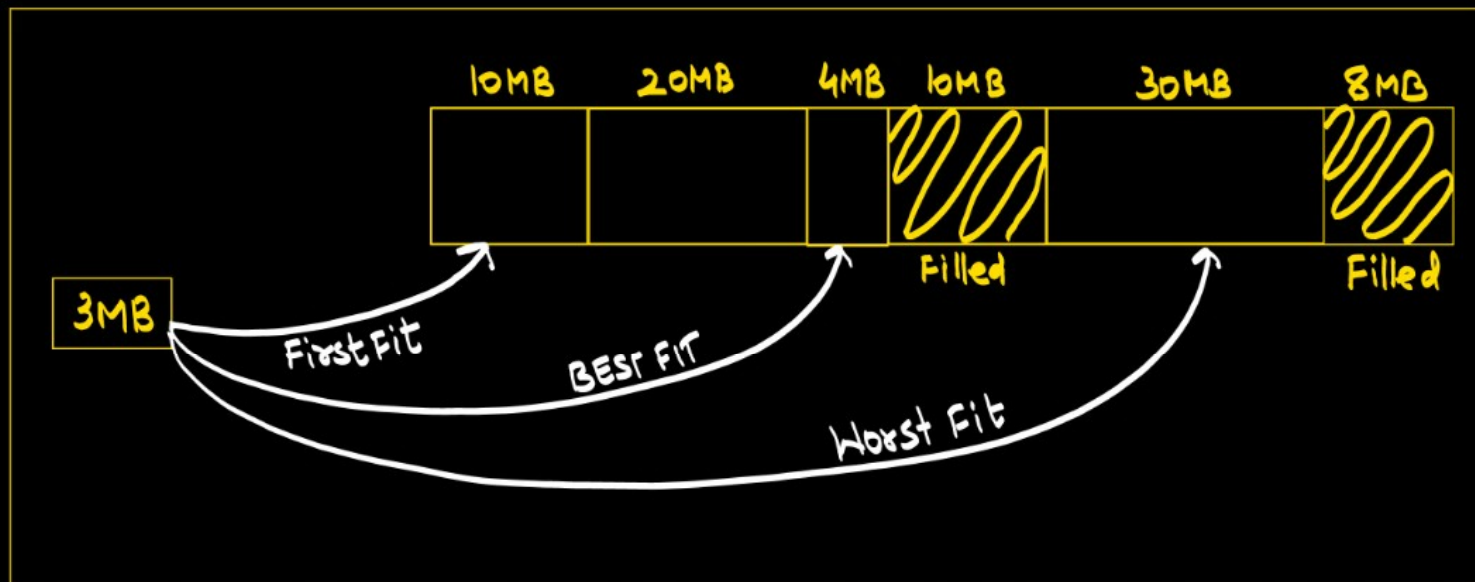
Ex - FAT (File Allocation Table), NTFS (New Technology File System), APFS (Apple File System)

HFS (Hierarchical File System), ExFAT (Extended FAT), MFS (Master File System), ZFS (ZettaByte File System) - Sun Microsystems

### 3. Memory Management ⇒

→ OS, Memory Allocation & Deallocation दोनों के लिए Responsible होता है।

Ex = Best Fit, First Fit & Worst Fit etc.





- जब कोई process memory में आती है, तो इस process को memory block allocate करना memory management कहलाता है।
- जब कोई process मेमोरी में आती है, तो first available block allocate करना first fit कहलाता है।
- जब कोई बड़ी process मेमोरी में आती है, तो इसके लिए last process को allocate किए गये block के next block से allocation किया जाता है, इसे Next Fit कहते हैं।

(Extended Version of First Fit)

- जब कोई process memory में आती है, तो उसकी size के अनुसार best available block allocate किया जाता है, ताकि memory waste कम हो, इसे best fit कहते हैं।
- जब कोई process memory में आती है, तो उसे सबसे बड़ा memory block allot करना worst fit कहलाता है। इसमें memory waste बहुत अधिक होती है।



#### 4. Security Management →

- OS, Computer System की security & unauthorised access को रोकने के लिए भी Responsible होता है।
- Security के लिए Files & Folders पर तथा System में entry के लिए Password का use किया जाता है।
- Best password = Alphanumericals + Special Characters का Minimum 8 digits का Combination.

#### 5. Input-Output Management →

- OS के इस module द्वारा Input-output devices & operations को Manage किया जाता है।

### 6. Integrated Management ⇒

→ Data को OS के द्वारा Integrated Format में Manage किया जाता है, जिससे प्रक्रम-<sup>2</sup> Data एक दुसरे की working को Data processing के time disturb नहीं करते हैं।

### 7. Command Management ⇒

→ User के द्वारा दी गई Commands / Instructions को OS respond करता है।

### 8. Disk Management ⇒

→ Computer System में Secondary Memory / storage / Hard Disk को भी OS Manage करता है।

### 9. Error Management ⇒

→ Computer System में आने वाली errors को भी OS Manage करता है।  
Ex = Printer में paper खत्म हो जाना।

## ★ Techniques of Operating Systems ⇒

1. Batch process OS
2. MultiTasking
3. MultiProgramming
4. Multi Processing
5. Real Time OS
6. Time sharing OS
7. Distributed OS

## 1. Batch Processing OS →

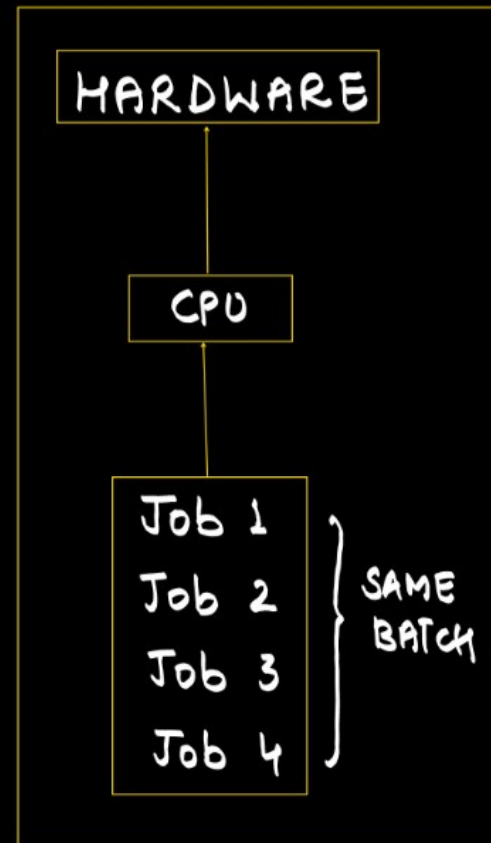
→ Serial OS

→ इसमें Same type की Jobs को अलग-<sup>2</sup> process करने की बजाय एक ही Batch में एक साथ process कर दिया जाता है।

→ इसमें User तथा System की Direct connectivity नहीं होती है, इसलिए इसे Offline Processing System भी कहते हैं।

→ Use = Mainframe computers व जहाँ Large Data process किया जाता है।

→ इसमें Tasks/Jobs को Sequentially ही process किया जाता है।



## 2. Multi Tasking OS ⇒

- ऐसी technique जिसमें OS एक समय पर Multiple Tasks handle करता है।
- इसमें OS एक Task को execute करते Time दूसरे Task को Resources allocate कर सकता है, इसे Time slice कहते हैं।
- Ex = Android, Windows, Linux, iOS, Macintosh.
- इसमें Tasks के बीच CPU Time divide किया जाता है।

## 3. Multi Programming OS ⇒

- ऐसी technique जिसमें Multiple Programs एक साथ Memory में load कर दिये जाते हैं, लेकिन एक समय पर एक ही program CPU को use कर पाता है।
- ये technique CPU के Idle Time को Minimize करती है।
- Ex = Linux OS.
- Multi Programming के कारण ही Multi Tasking होता है।

#### 4. Multi Processing ⇒

- जब किसी System में Multiple CPUs का Use करके Tasks को Simultaneously process किया जाता है।
- जैसे - किसी Computer में 4 CPUs लगे हों, तो Process को चारों CPUs के बीच divide करके process किया जाता है, जिससे Performance Improve होती है & Tasks जल्दी खत्म होते हैं।

→ Types ⇒

A. Symmetric ⇒ सारे CPUs को equal access.

B. Asymmetric ⇒ एक CPU Primary, अन्य Secondary processors.



## 5. RTOS →

→ यह OS Real-Time applications को Manage करता है।

↓  
ऐसी applications जो Time critical होती हैं & Specific Timeframe में Complete होना जरूरी हैं।

→ RTOS में deterministic behaviour होता है, अर्थात् जो Tasks execute होंगे वो Time predictable होंगे।

→ 2 Types =

A. Hard RTOS

B. Soft RTOS

## ★ Hard RTOS V/s Soft RTOS ⇒

Feature	Hard RTOS	Soft RTOS
1. Deadline	Strict Deadline = Timeline में Task पूरा नहीं होने पर System fail माना जाता है।	Flexible Deadline = Delay can be Tolerated, no critical failure
2. Impact of Deadline Miss	System Fail	System fail नहीं, केवल Performance में कमी आ जाती है।
3. Examples	Medical Devices, Aviation System, Nuclear Power Plants	Streaming devices, online gaming, Multimedia devices.
4. Response Time	Deterministic (Predictable & Guaranteed)	Non-Deterministic (Subjects to delay)
5. Use Case	ऐसे System जो Time critical होते हैं।	ऐसे Systems जो Time critical नहीं होते हैं और थोड़ा delay मानता है।

## 6. Time Sharing OS $\Rightarrow$

- $\rightarrow$  Single Processor / CPU का Multiple Processes के बीच share किया जाता है।
- $\rightarrow$  इसमें system सारी processes के बीच CPU का छोटा-<sup>2</sup> Time allocate कर देता है, जिसे Time Slice / Quantum Time कहते हैं।
- $\rightarrow$  सारी processes के अपने ही Time slice में process हो सकती हैं और जैसे ही Time slice end हो जाता है तो वह Ready state में चली जाती है और Time slice का wait करती है।

## 7. Distributed OS →

- Multiple independent Computer को एक साथ एक ही system के रूप में connect / integrate किया जाता है।
- इनमें सारे Computers Network से Connected होते हैं, जिससे एक Machine के Resources को दूसरी Machine पर Access किया जा सकता है।
- Ex = Facebook, Instagram, Google.

## \* Master Capsule =>

1. Android OS =  
Start = 2003 ई  
Company = Android Incorporation  
(by - Andy Rubin)  
Google purchased in 2008.  
Latest Version = Android 15 (15 Oct 2024)
2. Windows OS =  
Start = 1985 ई  
Company = Microsoft (1975 ई)  
Latest Version = Windows 11 (5 Oct 2021)

3. iOS OS = iPhone OS

Started = 2007 में

Company = Apple Incorporation

Latest Version = iOS 26 (Sept 2025)

4. BOSS = Bharat Operating System Solution

Started = 2007 में

Company = CDAC, Pune

(Centre for Development of Advanced Computing)

for Indian Defense forces only

Linux Based.

Latest Version = BOSS 10.0 (March 2024)



5. MACOS = Mackintos OS (Apple के Desktop & Laptop में)

Started = March 2001

Company = Apple Inc.

Latest Version = MacOS 26 (Sept 2025)

6. Linux OS = Open Source OS

Started = 1991 में

Company = Red Hat Linux  
(by Linux Torvalds)

MultiTasking, Multiuser, Runs on Server

Latest Version = Linux 6.18 (Nov 2025)

\* Linux के Distributions → Ubuntu  
Kali  
Debian  
Fedora  
Gentoo

7. Unix OS = Started = 1969 में

↓  
by = Ken Thompson  
&  
Dennis Ritchie

↓  
@ Bell Laboratories

Latest Version = Unix 7 (2018)

Multi User, Multi Tasking, Runs on server

C language में लिखा गया सबसे बड़ा Program.

Linux = GUI  
Unix = CUI

\* C Lang = 1972 में Launch.

\* Initially Unix, Assembly language में लिखा गया था, लेकिन इसमें portability लाने के लिए C language में Rewrite किया गया।

\* C language 1969 में बनाई जा चुकी थी, but public use के लिए 1972 में launch की गई।

## ★ Process Scheduling Algorithm ⇒

### 1. FIFO/FCFS ⇒

- First Come First serve
- Simplest Scheduling Algorithm
- जो process सबसे पहले Request करेगी, उसे CPU सबसे पहले मिलेगा।
- इसमें सारी process queue में Memory में आती हैं और CPU उसी sequence में एक-एक करके सभी processes को execute करता है।

Ex  $\Rightarrow$

Processes	Arrival Time	Burst Time
P1	0	4
P2	1	3
P3	2	2
P4	3	1

\* Turn Around Time (TAT) = Finish Time - Arrival Time

\* Waiting Time (WT) = TAT - BT

\* Start Time = previous process's Finish Time

Average waiting Time = ?

Ans  $\Rightarrow$

Processes	AT	BT	Start Time	Finish Time	TAT	WT
P1	0	4	0	4	4	0
P2	1	3	4	7	6	3
P3	2	2	7	9	7	5
P4	3	1	9	10	7	6

$$* AWT = \frac{14}{4}$$

$$= 3.50$$

$$* \text{Average TAT} = \frac{24}{4}$$

$$= 6$$

(14)

Practice →

Processes	AT	BT
P1	0	4
P2	1	3
P3	3	5
P4	5	2
P5	6	3

Find out =

A. Average TAT = ?

B. Average WT = ?

C. Completion Time of P3 = ?

D. Waiting Time of P4 = ?

\* Finish Time = Completion Time

\* Burst Time = Execution Time

ANS →

Processes	AT	BT	StartTime	Finish Time	TAT	WT
P1	0	4	0	4	4	0
P2	1	3	4	7	6	3
P3	3	5	7	12	9	4
P4	5	2	12	14	9	7
P5	6	3	14	17	11	8

$$A = \frac{39}{5} = 7.80$$

$$B = \frac{22}{5} = 4.40$$

$$C = 12$$

$$D = 7$$