

Date: _____
Page: _____

-: 2005 (April-May) :-

1) What is Operating System? Explain the structure of Operating System with diagram.

Ans: Operating System

Operating System is System Software जो user और Computer hardware के बीच एक interface का काम करता है। यह Computer के सभी important काम को handle करता है।

Example :- Windows, Linux, Android, macOS, iOS.

Structure of Operating System

1. User

यह user Computer से directly interact करता है। User applications, Commands, या GUI (Graphical Interface) के through काम करता है।

Example :- mouse, Keyboard से input देना

Apps Open करना
files Access करना

2. Application

यह Program layer में की Software आता है जो user use करता है।

यह Programs directly hardware पे काम नहीं करता, बल्कि OS के through काम करता है।

Example :- Browser, MS Word, Paint, Games

3. System Calls / API layer (Application Programming Interface)

ये एक interface होता है application और Operating System के बीच जब कोई application किसी task के लिए OS में help चाहता है तो System Call के through request करता है।

Example :- File Open करना
Data store करना
New process start करना

4. Kernel layer (Core of OS)

ये Operating System का सबसे important और powerful part होता है। ये directly hardware के साथ interact करता है और सभी resources को manage करता है।

ये Operating System का सबसे important हिस्सा है। ये manage करता है।

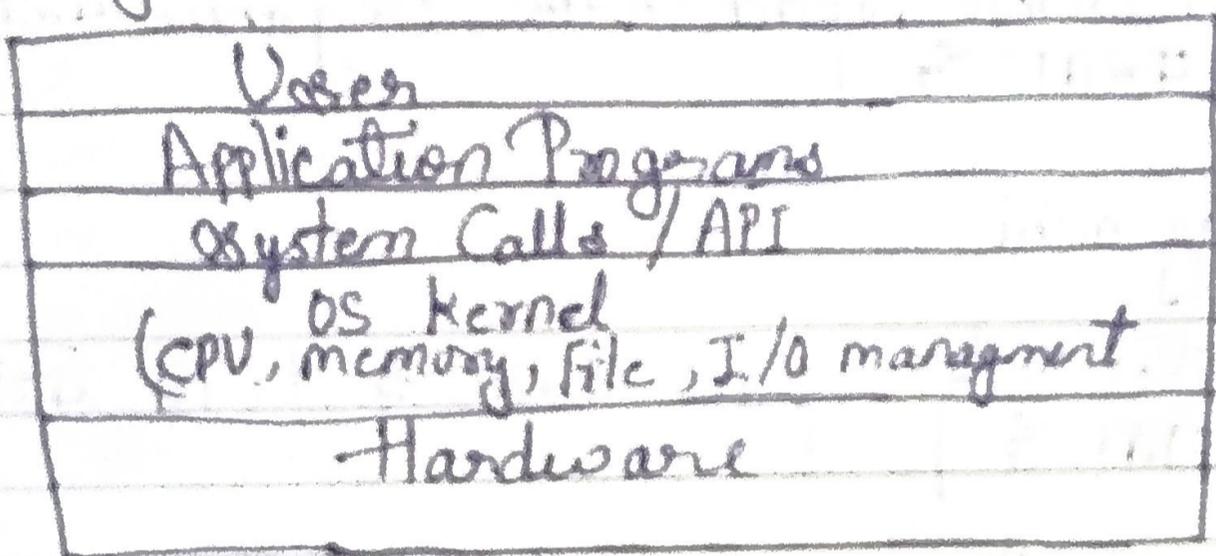
- CPU management
- memory management
- Device management
- File management
- Security & Protection

5. Hardware layer

इस layer में Computer के सारे physical Component आते हैं

CPU (Processor)
RAM (memory)
Hard Disk / SSD
Keyboard, mouse
Printer, monitor

Diagram



Q) Explain why we need operating system.

Ans: - Operating system का प्रस्ताव इसलिए दिया है क्योंकि ये Computer के सारे resource को manage करता है।

① Resource management

OS Computer के resource जैसे CPU, memory, files और input/output devices को manage करता है।

② User Interface

OS एक interface provide करता है जिससे user Computer System को easily use कर सके।

③ Process management

OS multiple Process को handle करता है। इसे execute, suspend या terminate करता है।

④ file management

file को Create, delete, read और Organize करने का काम OS करता है।

⑤ memory management

OS memory allocate और free करता है। जो कि Program Run होता है।

⑥ Security and Protection

OS System और data को unauthorized access से protect करता है।

⑦ Error Detection and Handling

OS System errors detect करके user को alert करता है।

2004 (Nov - Dec)

1) Define Operating System. Explain the multiprogramming and Batch operating System in detail.

Ans - Operating System एक System Software होता है जो user और Computer के बिच एक interface का काम करता है। यह Computer के जार important काम को handle करता है।

multiprogramming :- multiprogramming Operating System में एक ही समय पर memory में एक से अधिक programs लोड किए जाते हैं ताकि CPU idle न रहे और System का उपयोग अधिक efficiently हो।

Example :- Program A - Printer का wait कर रहा है

Program B - Running

Program C - Ready

- CPU utilization बढ़ता रहता है।
- System throughput बढ़ता है।
- Response time बेहतर होता है।
- Idle time कम होता है।

Batch Operating System

Batch Operating System में similar tasks को एक program group (batch) में collect करके बिना user interaction के processes किया जाता है।

1. User अपने jobs जमा करता है।
2. Jobs को same प्रकार का requirement के basis पर batch बनाया जाता है।
3. Operating System एक-एक batch को execute करता है automatically.
4. Output बॉक्स में user को मिलता है।

Example :-
 Job 1 - Payroll Calculation
 Job 2 - Result Processing
 Job 3 - Salary Slips Printing

Q) Explain any five Operating System Services.

Ans :- Process Management

Operating System को चल रहे Programs यानी processes को manage करना है।
 ये decide करता है कि कौन सा process कब चलेगा, कितनी देर चलेगा, और कब रुकेगा।

Memory Management

OS RAM का proper उपयोग करता है। ये track रखता है कि

कॉन से Program को कितनी memory दी गई है और फव उसे memory free करनी है। इससे एक program दूसरे के memory area में interfere नहीं करता है।

File management

Operating System files और folders को handle करता है। ये services provide करता है जैसे :-

file Create, file delete, file read/write, folders में Organize करना।

Device management / I/O management

OS और input-output devices जैसे keyboard, mouse, Printer, Scanner, hard disk को Control करता है।

ये device drivers की help से program को इन devices से connect करता है।

Devices को allocate और free भी करता है।

Security & Protection

OS System और data को unauthorized access से protect करता है।

-: April - May (2024) :-

1) Explain multitasking Operating System and Real Time Operating System.

Ans:- Multitasking Operating System

multitasking OS को System होता है जिसमें एक ही समय पर कई programs या tasks चल रहे होंगे।

केवल काम करता है।

- CPU एक task से दूसरे task पर बहुत fast switch करता है।
- हर program को एक time slice दिया जाता है।
- सबसे लागता है की सभी programs साथ-साथ चल रहे हैं।

Example :- windows, Linux, macOS, Android.

Types of multitasking

1. Preemptive multitasking

OS decide करता है task switch कब होगा।

Example :- windows, Linux

2. Cooperative multitasking

Task को decide करना का Control होता है।

Example :- old Mac OS

Real-Time Operating

Real time OS का main focus होता है time-bound response देना - यानी task को fixed-time limit के अंदर complete करना है।

Example :- FreeRTOS, QNX, RTLinux, VxWorks

Types का Use :-

- Robotics
- medical machines
- Industrial Control System
- Air traffic Control
- Pacemaker

Types of Real-time Operating

1. Hard Real time OS

अनुमति देना

अनुमति भी delay allowed नहीं है। अगर task time पर complete ना हो तो System fail हो सकता है।

Example :- Airbag System

Soft Real-Time DS

least delay accept kr skata hai, lekin fast response important hai

Example :- Online gaming, Video streaming

Date:

Page No:

- Nov - Dec (2023) -

1) Write notes of the following.

Ans: - Real Time Operating System

Real Time Operating System वो OS होता है जो किसी भी task को fixed time limit के अन्दर response देती है। ऐसी situations में use होता है जहाँ time और accuracy बहुत important होती है।

- System deadline के अन्दर output देता है।
- Tasks को Priority के हिसाब से execute किया जाता है।
- Delay बहुत कम होता है।

Example: - Traffic Control
RTLinux
VxWorks
QNX

Time Sharing Operating System

Time Sharing OS ऐसा System है जिसमें multiple users एक साथ Computer use कर सकते हैं। हर user को CPU का कुछ time slot दिया जाता है क्योंकि इसके fast response मिले।

- multi-user system होता है।
- CPU time को छोटे parts में divide करके share किया जाता है।
- Interactive environment Provide करता है।
- CPU idle नहीं रहता

Example :- Multics, Windows Server

Multiprogramming Operating System

Multiprogramming OS में एक से ज्यादा Programs memory में load रहते हैं। जब एक Program I/O का wait करता है तो CPU दूसरे Program पर switch कर जाता है, जिससे time waste नहीं होता है।

- multiple Programs memory में होते हैं।
- CPU maximum utilize होता है।
- System throughput बढ़ता है।
- mostly batch Processing में used.

Example :- Linux, IBM OS/2, UNIX

-° April-May (2023) : -

1) Differentiate between Linux Operating System and windows Operating System

Ans:- The Differentiate between linux operating System windows Operating System

Feature	Linux Operating System	windows OS
Source	Open Source होता है।	closed Source होता है।
Cost	यह ज्यादातर free होता है।	यह Paid-license लेनी पड़ती है।
Customization	पूरा System Customize कर सकते हैं।	limited Customization options होते हैं।
Update	User अपनी मर्जी से update कर सकता है।	Update auto-install होते हैं।
Usage	Servers, Programming, Cybersecurity, networking में use होता है।	Home, office, business, gaming में ज्यादा use होता है।
User Interface	GUI + Command line दोनों available हैं।	GUI ज्यादा popular और easy होता है।
Security	बहुत Secure, viruses और hacking का खतरा कम होता है।	virus attacks ज्यादा antivirus को खतरा पड़ती है।

2) Short notes on :-

System Calls

Ans :- System Calls एक ऐसा mechanism है जिससे user program operating system से service मांगता है। ये user mode और kernel mode के बीच bridge का काम करता है और secure access provide करता है।

Types

Process Control

File management

Device management

Communication

Example :-

read(), write(), open(), fork(),
exit()

Nov - Dec (2022)

1) Compare the time sharing Operating System with real time Operating System.

<u>Ans</u>	Time Sharing Operating System	Real Time Operating System
1.	एक System को एक साथ कई users use करते हैं।	System काम को fixed समय सीमा में पूरा करता है।
2.	Response fast होता है लेकिन guarantee नहीं होता है।	Response time strict और guaranteed होता है।
3.	सब users को बराबर समय दिया जाता है।	Important काम को high Priority दी जाता है।
4.	इसका use: - offices, Colleges, Shared Servers.	इसका use: - medical devices, defence system, robotics.
5.	CPU की time slice या round robin से divide किया जाता है।	CPU allocation Priority या deadline के हिसाब से होता है।
6.	life critical नहीं होता है।	अक्सर life / safety critical होता है।
7.	Example: - Linux multi-user, windows Server, UNIX	Example: - RTLinux, Vxworks, QNX, FreeRTOS.

Q) Compare the multiprogramming Operating with multi-tasking Operating

Ans:

S. No	multiprogramming Operating	multitasking Operating
1.	एक से ज्यादा Programs को memory में load करके CPU का maximum use करता है।	एक ही time में एक user के multiple tasks / applications को handle करता है। fast switching के through.
2.	mostly single user system	single user या multi-user दोनों ही सकता है।
3.	User interaction कम या किंगुल नहीं होता है।	User directly applications के साथ interact कर सकता है।
4.	CPU idle time कम करता	User Convenience और responsiveness provide करता
5.	slow response	fast response
6.	जब एक Program I/O wait में होता है, तब दूसरा Program CPU use करता है।	CPU fast switching के हर task को थोड़ा-थोड़ा time देता है।
7.	Example :- mainframe system, Batch OS	Example :- Linux, windows, Android, mac OS etc

Nov - Dec (2021)

Q) Explain different types of an Operating System.

Ans: The different types of an Operating System are:

1. Batch OS
2. multiprogramming OS
3. multi-user OS
4. Time sharing OS
5. Real-time OS
6. multitasking OS

Batch Operating System

इस Operating System में Same type के Programs को batch के form में group करके एक के बाद एक execute किया जाता है।

इसमें user directly interact नहीं करता, बल्कि Jobs एक Operator के through submit किये जाते हैं।

Example :- Payroll System, bank statement generation

Points

- Jobs को batch में execute करता है।

• User और System के बीच direct Communication नहीं होता है।

• Time-saving होता है repetitive tasks के लिए।

2. Multiprogramming Operating System

इस System में multiple programs एक time में memory में load होते हैं। और CPU उन्हें एक के बाद एक execute करता है।

आगर एक Program I/O के लिए wait कर रहा होता है तो CPU दूसरे Program को execute करता है।

Example :- Windows, UNIX

Points

- Multiple Programs memory में एक साथ होते हैं।
- CPU busy रहता है।
- Increase System efficiency.

3. Multitasking Operating System

इस OS में multiple users एक ही System को same time पर use कर सकते हैं।

हर user का अपना अपना session होता है।

Example :- Linux, UNIX, Windows Server

Points

- Multiple Users एक System share करती हैं।
- Security और data isolation important है।
- Resource sharing efficiently होता है।

4. Time Sharing Operating System (TSOS)

ये एक type का multitasking System है। जिसमें, each user को CPU का small time slice (quantum) दिया जाता है। इसमें लगता है कि सब users एक साथ System use कर रहे हैं।

Example :- Linux, UNIX, macOS

Points

- CPU time users के बिना equally divide होता है।
- एक user के delay होने से दूसरा wait नहीं करता है।

5. Real Time Operating System (RTOS)

इस OS में tasks strict time limit के अन्दर complete होना चाहिए - अगर delay हुआ तो System fail हो सकता है।

ये mainly embedded System में use होता है।

Example :- QNX, Vxworks

Points

- Fixed response time
- Used in robots, aircrafts, medical system
- Reliable and time sensitive

April - May (2021)

1) What is Operating System? What are the main goals of Operating System? Explain the various services of operating system.

Ans:- Operating System

Operating System एक System Software होता है जो user और Computer hardware के बीच एक interface का काम करता है। यह Computer के resources को manage करता है।

Example :- Windows, Linux, Android, iOS

main goals of Operating System

1. Convenience (आसानी)

Computer को use करना easy बनाना - एक user-friendly interface provide करना।

2. Efficiency (ख़ासत)

Computer के resources (CPU, memory, I/O devices) का best use करना।

3. Resource management

हर Process को resources (memory, CPU time, devices) properly allocate करना।

4. Security and Protection

Unauthorized access से System और data को protect करना।

5. System Performance

System को fast और smooth चलाना ताकि performance अच्छी रहे।

Various Services of Operating System :

1. file management

OS files को create, delete, read, write और store करने का काम करता है।

2. memory management

OS memory allocate और deallocate करना है। जो Processes जून हो रहे हैं।

3. Device management

OS सभी I/O device (Printer, keyboard, mouse etc.) को Control और Coordinate करता है।

4. Error Detection

Execution के time अगर कोई error घटा है तो OS उसे detect और correct करता है।

5. Security and Protection

OS data और system को unauthorized access से protect करता है।

6. Communication Service

OS Processes के बिच data share और communication के लिए facility provide करता है।

N-23, A-23

1. Define process. Explain process state diagram. (2+5)

Ans - Process - Process एक program होता है जो execution में होता है।

जब कोई program memory में load होता है और CPU पर run होने लगता है, तो वह process कहलाता है।

process के पास अपना program code, current status (program counter, registers) और कुछ resources (memory, files, I/O device) होते हैं।

* Process state with Diagram -

एक process अपने execution के दौरान different states में से गुजरता है। ये main 5 process state होती हैं।

(i) New -

जब process create हो रहा होता है।
(process अभी memory में load हो रहा है)

(ii) Ready -

जब process create हो रहा होता है। पर CPU free नहीं है।
(process CPU मिलने का wait कर रहा है।)

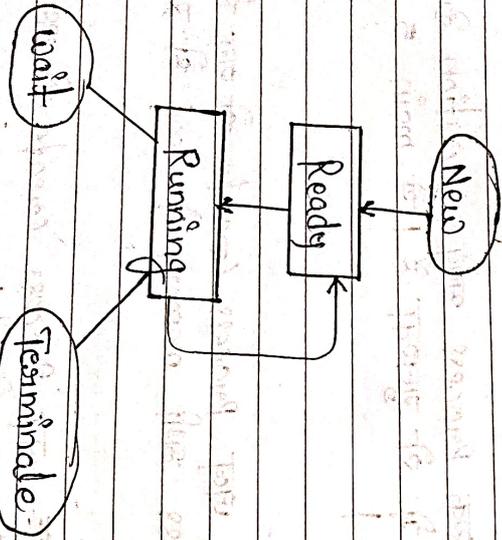
(iii) Running -

जब process को CPU मिल गया है और अब वो execute हो रहा है।

(CPU Process के instructions को run कर रहा है।)

(vi) Wait - जब process किसी event के होने को wait कर रहा है। जैसे I/O operation complete होने को। Process temporarily रुक गया है।

(v) Terminate / Exit
 जब process का execution पूरा हो जाता है। (Process खत्म हो गया है।)



2. Define SJF algorithm. Draw the Gantt chart and find the following for the given data (Table 1) :- (2+5)

Table-1

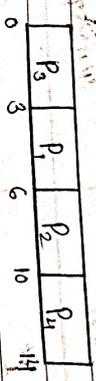
Process	Arrival	Burst Time
P ₁	1	3
P ₂	2	4
P ₃	1	2
P ₄	4	4

- (i) completion time for each process.
- (ii) Turnaround time for each process.
- (iii) waiting time for each process.
- (iv) Average turnaround each process.
- (v) Average waiting time

Ans - SJF (Shortest Job First) Algorithm :-

SJF एक non-preemptive CPU scheduling algorithm होता है। जिसमें process को सबसे छोटी burst time वाला process को पहले execute कराया है। अगर दो process की burst time same हो तो जो पहले आया है उसे execute किया जाता है।

Process	Arrival time	Burst time
P ₁	1	4
P ₂	2	1
P ₃	4	4
P ₄	4	4



(i) Completion time for each process

Ans -

- P₁ = 6
- P₂ = 10
- P₃ = 3
- P₄ = 14

(ii) Turnaround time for each process

Ans -

- P₁ = 6 - 1 = 5
- P₂ = 10 - 2 = 8
- P₃ = 3 - 1 = 2
- P₄ = 14 - 4 = 10

(iii) waiting time for each process.

Ans -

- P₁ = 5 - 3 = 2
- P₂ = 8 - 4 = 4
- P₃ = 2 - 2 = 0
- P₄ = 10 - 4 = 6

(iv) Average Turnaround time.

Ans -

$$\frac{5 + 8 + 2 + 10}{4}$$

$$\frac{25}{4} = 6.25 \text{ unit}$$

(v) Average waiting time.

Ans

$$\frac{2 + 4 + 0 + 6}{4}$$

$$\frac{12}{4} = 3 \text{ unit}$$

3. Define Deadlock. Explain necessary condition for deadlock occurrence. (7) (1)

Ans

Deadlock -

Deadlock एक ऐसी situation होती है जिसमें दो या उससे ज्यादा processes एक दूसरे का wait करती रहती हैं और कौन भी process अपना execution complete नहीं कर पाती है।

* Necessary condition for deadlock occurrence:-

(i) mutual exclusion -

एक ही कर्म एक resource से हीना-पाहिए जी एक समय में सिर्फ एक process use कर सके।

(ii) Hold and wait - process एक resource hold करे बिना दूसरे resource का wait कर रही है।

(iii) No preemption - कोई भी resource जब किसी भी process से हिया नहीं जा सकता, process को शुरू release करना होता है।

(iv) Circular wait - एक circular chain बनती है जिसमें हर process next process के resource का wait कर रही होती है।

1. Define 'throughput' and 'turnaround time'. Explain the shortest job first scheduling with example.

Ans -
Throughput - CPU एक fixed time period में कितने processes complete करता है। ये system के performance और efficiency की measure करने के लिए लिए use करता है।

formula -
Throughput = $\frac{\text{Number of process completed}}{\text{Total time takes}}$

Turnaround Time - Turnaround time एक process के arrival (आने) से लेकर completion तक के total time को बताता है। इसमें waiting time, execution time, (burst time) होते include होता है।

Formula -
TT = $\text{Completion Time} - \text{Arrival Time}$

SJF Scheduling Algorithm:-

Shortest Job First (SJF) एक CPU scheduling algorithm है जिसमें shortest burst time वाला process पहले execute होता है। यानी जिस process को CPU में कम time लगता है उसे high priority दे जाती है।

Types of SJF :-

- ① Non-Preemptive SJF
- ② Preemptive SJF

Example -

Process	Arrival time	Burst time
P ₁	0	8
P ₂	1	7
P ₃	2	3
P ₄	3	3

P ₁	P ₄	P ₃	P ₂
----------------	----------------	----------------	----------------

2. Consider the following set of Processes that arrived at time 0 with CPU burst given in milliseconds. If time quantum is 4 milliseconds, then compute the average waiting time Process under robin scheduling. (8)

Process	CPU
P ₁	24
P ₂	3
P ₃	3

Ans - Time quantum = 4ms

Rank	Process	Execution	Remaining Time	CT	TAT	WT
1	P ₁	0-4	20	30	30	0
2	P ₂	4-7	0	7	7	4
3	P ₃	7-10	0	10	10	7
4	P ₄	10-14	16			
5	P ₅	14-18	12			
6	P ₆	18-22	8			
7	P ₇	22-26	4			
8	P ₈	26-30	0			

Average waiting time -

$$\frac{0+4+7}{3}$$

$$= \frac{17}{3} \Rightarrow 5.67 \text{ ms}$$

3. Define Deadlock. Explain Banker's Algorithm with example. (2/6)

Deadlock :-

Deadlock एक ऐसी situation होती है जिसमें दो या उससे अधिक processes एक दूसरे को wait करती रहीं हैं और कोई भी process अपना execution complete नहीं कर पाता है।

Banker's Algorithm :- Banker's Algorithm

deadlock avoidance technique है जो operating system में use होती है।
 इस algorithm का main aim है कि ensure करना कि system safe state में रहे → यानी कोई process deadlock में न आए।

इसका नाम Banker's Algorithm इसलिए पड़ा क्योंकि ये some logic use करता है। जैसे bank loans देने से पहले check करता है कि अभी सब customer की demand पूरी कर सकता है या नहीं।

Banker's Algorithm

Step 1 - check request - process को request करे तो पहले check करेगा कि available में से कम है।

Step 2 - proceed to allocate - Temporarily resource allocate करे।

Step 3 - check safe state क्या system safe state में है या नहीं।

Step 4 - Decision अगर safe state में है। request grant करे।

अगर unsafe safe में है (request deny करे।)

Example

Process max (ABC) Allocation -

P ₁	7 5 3	0 0 0
P ₂	3 2 2	2 0 0
P ₃	9 0 2	3 0 2

available (3, 3, 2)

calculate Need -

Need = Max - Allocation -

Process Need (ABC)

P ₁	7-0, 5-1, 3-0	(7, 4, 3)
P ₂	3-2, 2-0, 2-0	(1, 1, 2, 2)
P ₃	9-3, 0-0, 2-2	(6, 0, 0)

check safe sequence

available = (3, 3, 2)

Process Need connect safe?

P ₁	(7, 4, 3)	X	No
P ₂	(1, 2, 2)	✓	Yes
P ₃	(6, 0, 0)	✓	Yes
P ₁	(7, 4, 3)	✓	Yes

Safe Sequence = P₂ → P₃ → P₁

1. Explain the process states of operating system with process state diagram. Explain the first come first served (FCFS) CPU scheduling with example :- (3,5)

Ans - FCFS come first served (FCFS) scheduling

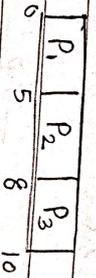
FCFS एक simple CPU scheduling technique है जिसमें जो process सबसे पहले ready queue में आती है उसे CPU सबसे पहले मिलता है। यह non-preemptive तकाल तक और CPU मिलेगा ही process-आवत तक execution complete करेगी।

Example :-

Process	Arrival time	Burst time
P ₁	0	5
P ₂	2	3
P ₃	4	2

Completion time Turnaround time waiting time
CT - AT

P ₁	5	5	10
P ₂	8	6	3
P ₃	10	2	4



Average Turnaround time -

$$\frac{5+6+2}{3} \Rightarrow 5.67 \text{ unit}$$

Average waiting time -

$$\frac{0+3+4}{3} \Rightarrow 2.33 \text{ unit}$$

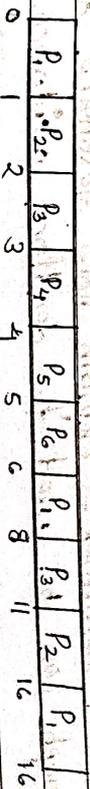
2. Consider the following set of 6 process whose arrival time and burst time are given below. (8)

Process ID Arrival Time Burst time

P ₁	0	7
P ₂	1	5
P ₃	2	3
P ₄	3	1
P ₅	4	2
P ₆	5	1

If CPU scheduling policy is shortest Remaining Time First (SRTF), calculate the average of waiting time and average turnaround time.

Ans



Process	AT	BT	CT	TAT	WT
P ₁	0	7	21	21	14
P ₂	1	5	16	15	10
P ₃	2	3	11	9	6
P ₄	3	1	4	1	0
P ₅	4	2	8	4	2
P ₆	5	1	6	1	0

Average waiting time

$$\frac{14+10+6+0+2+0}{6}$$

$$\frac{32}{6} = 5.33 \text{ units}$$

Average Turnaround time

$$\frac{21+15+9+1+4+1}{6}$$

$$\frac{51}{6} = 8.5 \text{ units}$$

3. Define Deadlock. Explain how resource allocation graph can be used for deadlock avoidance. (5/6)

Ans

Deadlock - Deadlock एक ऐसी situation होती है जिसमें दो या उससे अधिक प्रोसेस एक दूसरे का lock कर्सी रखती हैं और कोई भी

process अपना execution पूरी कर पाती है।

Example -

Process P₁ के पास resource R₁ है और वह R₂ का wait कर रही है।

Process P₂ के पास Resource R₂ है और वह R₁ का wait कर रही है।

दोनों एक दूसरे का wait कर रही हैं इसलिए deadlock हो गया है।

Resource Allocation Graph

Resource Allocation Graph एक directed graph है जो बताता है कि कौन सा process कौन सा resource hold कर रहा है और कौन सा resource request कर रहा है।

RAG के Component :-

① Process (P₁, P₂, P₃) - Circle (o) से show किया जाता है।

② Resource (R₁, R₂, R₃) - Rectangle (□) से show किया जाता है।

Edges -

Request Edge → Process

Assignment Edge → Resource

RAAG का use Deadlock Avoidance में कैसे होता है -

Deadlock avoid करने के लिए System Resource Allocation Graph का use करना है ताकि वो safe state check कर सके।

1) जब process की resource request करती है, उस request edge बनाई है या नहीं।

2) System check करना है अगर ये edge add करने है या cycle बनाती है या नहीं।

3) अगर cycle नहीं होती, तो request grant जाती है → system safe state में रहता है।

4) System check करना है अगर अगर cycle फ़ॉर्म होती है तो इसका मतलब deadlock होने का chance है।

1. Define FCFS algorithm. write advantages and disadvantages. (5)

Ans -

FCFS -

FCFS (First come first served) एक simple scheduling algorithm है। इसमें जो process पहले आया है उसको पहले execute किया जाता है। ये system एक queue की तरह कार्य करता है जो पहले आया उसको पहले होता।

Advantages -

1) Simple and easy to implement -

Algorithm simple है। FIFO queue का use करके आसानी से implement होता है।

2) No starvation Problem -

हर एक process को एक ना एक time पर CPU मिल सकता है।

3) Predictable behaviour -

Process को execution order easily Predict किया जा सकता है।

4) Good for batch system.

जहाँ process long time एक continuously चलती है, वहाँ FCFS useful होता है।

⑤ less overhead

सम context switching का होती है, इसलिए overhead low होता है।

* Disadvantages -

① Poor average waiting time.

कारण एक long process queue के start में है जो सब short processes का wait करता चलाता है।

② Response time ज्यादा होता है।

Especially users के लिए delay हो जाता है अगर system में long processes हो।

③ No Priority system

हर process को equal treat किया जाता है, चाहे उसकी importance ज्यादा हो।

④ No flexibility -

ये algorithm process priority, burst time या waiting condition को consider नहीं करता है।

2. Explain Deadlock Avoidance Algorithm with example. ③

Ans =

Deadlock avoidance एक ऐसा method है जिससे system deadlock होने से पहले ही उसे avoid कर (बचाया) जाता है।

System में resource allocation request को check करा है और decide करता है कि अगर ये request grant की गयी तो system safe state में रहेगा या unsafe state में चला जाएगा।

Deadlock Avoidance Techniques

Deadlock Avoidance में सबसे famous technique है -

Banker's Algorithm -

ये algorithm banking system की concept पर based है।

Bank सभी loan देता है जब उसे पता है कि सब customer अपने loans safely settlement कर पाएंगे।

Example :-

Process	Allocation	maximum	Available
P_1	1	3	5
P_2	1	2	
P_3	1	4	

Final Need matrix

Average Turnaround Time

$$\frac{5+7+11+20}{4} \Rightarrow 10.75$$

Average waiting time

$$\frac{0+4+5+12}{4} \Rightarrow 5.25$$

Average Response Time =

$$\frac{0+4+5+13}{4} \Rightarrow 5.25$$

Q10) Priority Based Scheduling

Start	completion time	Turnaround time	Wait	Respon
0	5	5	0	0
13	16	15	12	13
5	13	11	3	3
16	22	19	13	13

Average Turnaround Time -

$$\frac{5+15+11+19}{4} \Rightarrow 12.5$$

Average waiting time

$$\frac{0+12+3+13}{4} \Rightarrow 7.0$$

Average Response time =

$$\frac{0+12+3+13}{4} = 7.0$$

1. Explain Round Robin (RR) and Shortest Job First (SJF) scheduling algorithm

Ans
Round Robin (RR) scheduling Algorithm:-

Round Robin एक preemptive scheduling algorithm है जहाँ हर process को equal time slice (quantum) दिया जाता है।

CPU एक fixed time के लिए हर process को execute करता है फिर next process को chance मिलता है।

Marking :-

① Ready में processes को circular order में arrange किया जाता है।

② हर process को एक fixed time quantum (q) दिया जाता है।

③ अगर कोई process अपने quantum के अंदर complete नहीं होता है, तो उसे queue के end में भेज दिया जाता है।

④ इस fairness maintain होती है - सबको equal chance मिलता है।

Example

Process

Burst Time:

P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	P ₂

Time quantum = 2

Advantages -

① Fair scheduling सबको equal chance मिलता है।

② Good for time sharing system

③ No starvation (CPU सबको मिलता है)

Disadvantages

① अगर time quantum बहुत बड़ा हो तो context switching में ज्यादा हानि है (overhead)

② अगर time quantum बहुत बड़ा हो, तो RR almost FCFS जैसे ही जाता है।

Shortest Job First (SJF) scheduling Algorithm.

SJF एक non-preemptive scheduling algorithm है जिसमें shortest burst time वाला process सबसे पहले execute होता है। यानी छोटा job पहले चलता है।

Working -

- ① Ready queue में सभी available processes के burst time check करें।
- ② जिसकी burst time सबसे छोटी हो, उसे CPU allocate करें।
- ③ Process complete होने के बाद next smallest burst time process choose करें।

Example

Process burst time

P_1	6
P_2	8
P_3	7
P_4	3

Execution order - $P_4 \rightarrow P_1 \rightarrow P_3 \rightarrow P_2$

Advantage -

- ① Gives minimum average waiting time
- ② High throughput

Disadvantages -

- ① Not suitable for real time systems.
- ② Starvation हो सकती है।
- ③ Accurate burst time estimation difficult हो है।

1. Explain deadlock avoidance. Define safe and unsafe state in a system.

Ans - Deadlock avoidance एक system के design करने में OS check करे की जायें deadlock होने से पहले ही OS check करे की जायें resource allocate किया गया तो future में deadlock होगा या नहीं।

अगर OS को लगता है की resource देने से system safe state में रहेगा, तो वह request grant करेगा है। वरना wait करवाना है।

Safe state -

Safe state वह होती है जिसमें system के सभी एक process execution order होती है जिसमें सब processes अपना काम safely complete कर सकते हैं - no deadlock possible

Unsafe state -

Unsafe state का मतलब है system अभी deadlock में नहीं है लेकिन deadlock होने का chance है अगर resources मान order में allocate हुए।

2. Write down two method of deadlock handling.

Deadlock Prevention -

है - system को ऐसे design करना की deadlock होने की condition कभी satisfy ही ना हो।

necessary condition -

- 1) mutual exclusion
- 2) hold and wait
- 3) No Preemption
- 4) circular wait

Deadlock Avoidance

Resource allocate करने से पहले ही check करना की system safe रहेगा या नहीं।

अगर resource देने के बाद system safe state में रहता है। request grant करे तो नहीं तो wait करवाओ।

3. Explain the different process scheduling algorithm in an operating system.

Ans - First come first serve (FCFS) :-

First come first serve (FCFS) एक non-preemptive scheduling algorithm है जिसमें जो process सबसे पहले ready queue में आता है, वो सबसे पहले execute होगा है।

जो एक queue system (FIFO) में काम करता है।

Example -

Process	Arrival Time	Burst Time
P ₁	0	4
P ₂	1	3
P ₃	2	2



Shortest Job First (SJF) Scheduling

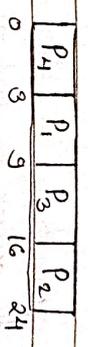
SJF algorithm में जो process का burst time कम है, उसे सबसे पहले दिया जाता है।

① Non-preemptive SJF - इसमें जब तक process CPU लेता है, तो जो अपना पूरा execution complete होने तक CPU नहीं छोड़ता है बाकि process को wait करा कर दिया है।

② Preemptive SJF - इसमें अगर कोई नया process आता है जिसका remaining burst time current running process से कम है, तो CPU उस नया process को दे दिया जाता है।

Example:-

Process	Burst Time
P ₁	6
P ₂	8
P ₃	7
P ₄	3



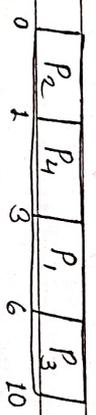
Priority Scheduling :-

इस process को एक priority number दिया जाता है। जिसका priority highest होती है, वह पहले execute होता है।

- Preemptive
- Non-preemptive

Example :-

Process	Burst Time	Priority
P ₁	10	3
P ₂	1	1
P ₃	2	4
P ₄	1	2



Round Robin (RR) Scheduling :-

Round Robin एक preemptive scheduling algorithm है। इस process को एक fixed time quantum दिया जाता है।

अगर process अपने quantum के अंदर complete नहीं होता तो उसे ready queue के end में दिया जाता है।

Example -

Process	Burst time
P ₁	5
P ₂	7
P ₃	3

P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	P ₂
(2)	(2)	(2)	(3)	(2)	(1)	(3)

multilevel Queue Scheduling

इस algorithm में processor को different queues में divide किया जाता है।

(based on process type or priority.)

हरे queue का अपना scheduling algorithm होता है।

Example :-

Foreground (interactive) - Round Robin

Background (batch) - FCFS

Unit :- 03

April - May (2025)

1) Explain demand paging in virtual memory with suitable diagram.

Ans. Demand Paging

Demand Paging एक ऐसा memory management technique है जिसमें Pages सिर्फ तभी main memory में load होते हैं जब उनकी जरूरत पड़ती है। इस memory का efficient use होता है और large programs को execute करना possible होता है। चाहे उनका पूरा data memory में fit न हो।

- Virtual memory System में एक process को छोटे-छोटे parts में divide किया जाता है जिसे pages कहते हैं।

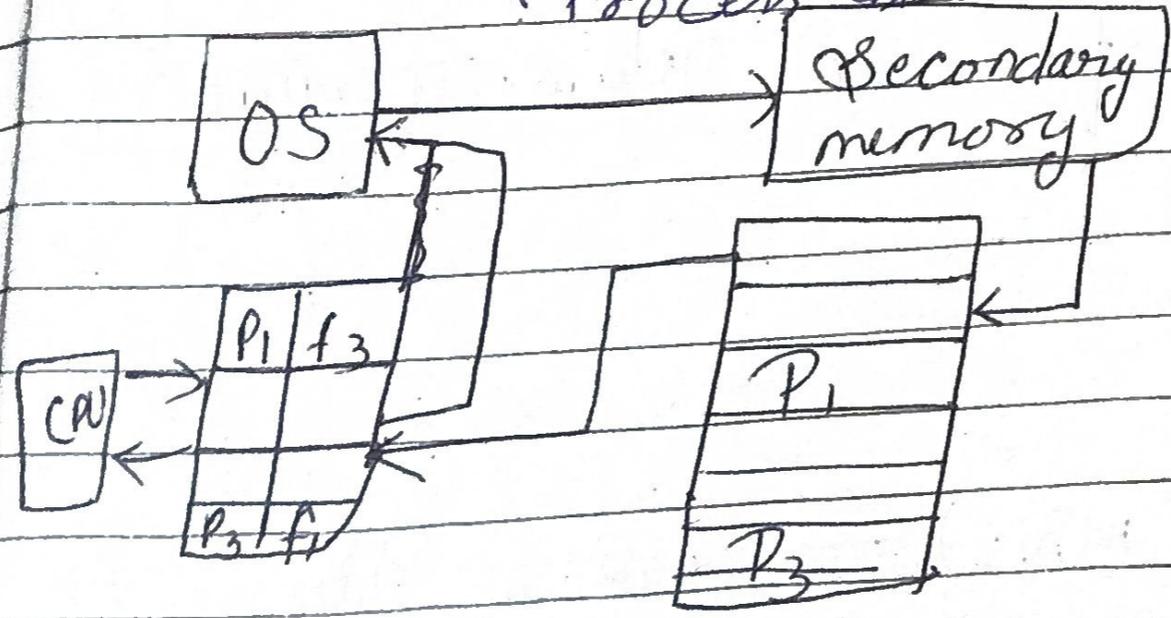
- Main memory भी Same Size के frames में divide होता है।

- OS इस page को Secondary Storage से main memory में load करता है और page table को update करता है।

- फिर Process वहीं से resume होता है जहाँ से रुक गया है।

Steps of Demand Paging

- CPU एक logical address generate करता है।
- MMU check करता है कि page memory में है या नहीं।
- अगर Page नहीं मिलता, तो page फंकारा जाता है।
- OS - Process को temporarily suspend करता है।
- Required Page को disk से main memory में लाता है।
- Page table update करता है।
- Process को resume करता है।



Advantages

- Saves memory (क्योंकि सिर्फ required Pages load होते हैं।)
- Large Programs भी सीधे Physical memory में run कर सकते हैं।
- multiprogramming का level बढ़ता है।

Disadvantages

- Page फाल्ट होने पर Performance slow हो जाता है।
- I/O Overhead बढ़ता है।
- ~~आगर Page फाल्ट~~

- Hardware Support (MMU) की जरूरत होती है।
- OS के ऊपर extra load आता है pages manage करने के लिए।

2) write notes on any two of the following

Asis swapping

Swapping एक process है जिसमें एक process को temporary main memory (RAM) से Secondary memory (disk) में भेजा

दिया जाता है और जब जरूरत होती है तब वापस memory में लाया जाता है।

Purpose :- जब RAM full होती है तब नया process के लिए जाग खाने के लिए

Advantages

- CPU utilization बढ़ता है।
- multiprogramming increase होती है।

Disadvantages

- Frequent swapping से time waste होता है।
- System slow हो सकता है।

Paging

Paging एक memory management technique है जिसमें Process को equal-size blocks (pages) में divide किया जाता है, और memory को frames में divide किया जाता है।

Purpose :- memory का efficient use करना और external fragmentation को avoid करना है।

Advantages

- External fragmentation नहीं होता है।
- memory management simple होता है।

Disadvantages

- internal fragmentation हो सकता है।
- Page table lookup से थोड़ा slow access होता है।

Segmentation

Segmentation एक technique है जिसमें process को logical parts (जैसे functions, arrays, modules) में divide किया जाता है। हर segment का name और size भना होता है।

Purpose :- Programmer के logical view के हिसाब से memory manage करना।

Advantages

- Internal fragmentation नहीं होता है।
- logical memory division easy होता है। (code, data भना)

Disadvantages

- External fragmentation हो सकता है।
- थोड़ा Complex management होता है।

3) Consider the following page reference string :-
7, 0, 1, 2, 0, 3, 0, 4, 2, 3, 0, 3
and there are 3 frames available in memory. How many page hit and page fault occur in FIFO page replacement algorithm?

Ans :-

1
0
7

Hit :- 2

Page fault :- 10

Nov - Dec (2024)

1) Explain the different contiguous memory allocation techniques

Ans Contiguous Memory allocation techniques

Contiguous memory allocation का मतलब है कि हर process की memory का एक single continuous block दिया जाता है। मतलब process के लिए memory एक साथ एक जगह मिलती है। वरुदा में नहीं।

इसका main 3 techniques होता है :-

- (i) Partitioned memory allocation
- (ii) Fixed memory allocation
- (iii) Variable Partitioning memory allocation

→ Partitioned memory allocation

Partitioning का मतलब होता है main memory को अलग-अलग blocks (partitions) में divide करना। हर partition में एक process load होता है।

Types

Fixed Partitioning
Variable Partitioning

→ Fixed memory Allocation

इसे static Partitioning भी कहा जाता है।

Memory को fixed size के partitions में permanently divide कर देता है।

- Partition का size और number boot time में decide होता है।

- हर partition में एक process ही load होता है।
- fast allocation होता है।

→ Variable Partitioning memory allocation

इसे Dynamic Partitioning भी कहा जाता है।

Memory partitions process के size के हिसाब से run time पर dynamically create होते हैं। Partitions fixed नहीं होते।

Used : - First Fit, Best Fit, worst Fit

*) Variable Partitioning memory allocation एक memory management technique है। इसमें process के size के according memory को partition dynamically बनाया जाता है। और memory को fixed size parts में divide गैर किया जाता है।

2) Explain the Concept of Paging in detail.

Ans - Paging

Paging एक memory management Technique होता है जो non-Contiguous allocation use करता है।

यहाँ - Process के अलग-अलग parts को RAM में अलग-अलग जगह रखा जा सकता है।

लेकिन Process फिर भी properly run करता है क्योंकि Paging logical address को physical address में convert करता है। हर block को equal size में देखा जाता है।

Advantages

- Process को Continuous memory की जरूरत नहीं होती।
- Large Processes easily load हो जाते हैं।
- Programming Simple हो जाती है।
- memory का efficient use हो सकता है।
- No external fragmentation

Disadvantages

- Internal fragmentation होता है।
- Hardware Support (MMU) की आवश्यकता होती है।

- Page Table का size बहुत large हो सकता है।
- इस address translation time कम होता है।

3) Write short note on the following :-

(i) Optimal page replacement

Optimal Page replacement एक Page replacement algorithm है। जिसमें CPU future में सबसे कम use होने वाला page को remove करता है। जब page faults कम होते हैं और frames full होते हैं।

Optimal Algorithm future के reference string में देखा है कि कौन सा page सबसे लंबे से use होगा। जो page बाद में सा कम use नहीं होगा, उसका remove कर लिया जाता है। इससे page faults minimum possible होते हैं।

(ii) Thrashing और swapping waste

Thrashing एक ऐसी situation है। जिसमें system ज्यादा time page swapping में waste करता है। और practically कोई useful work नहीं करता है। मालूम CPU का time processing के बजाय page को RAM में load - remove करने में निकाल जाता है।

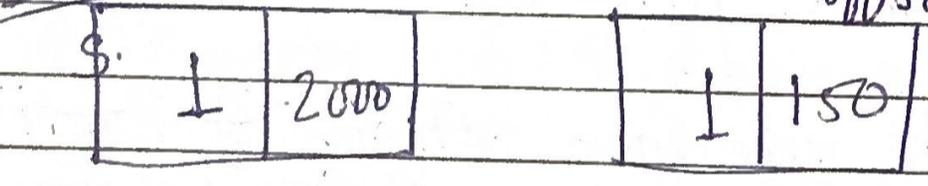
April - May (2024)

Q) Explain the Concept of Segmentation in details.

Ans - Segmentation is memory management technique in which process's memory is divided into logical parts (segments) which are meaningful units. These parts are of variable size. Ex: size of code is 1000, data is 2000, stack is 500, etc.

	Base	Limit
0	500	2000
1	2000	1500
2	400	1050

Base = 3000, Limit = 2000
offset



Physical address

segment no.
Base + offset
3150

Advantages

- Internal fragmentation नहीं होता है।
- Protection और sharing simple होता है।
- Program का logical division होता है।

- modular Programming को Supports करता है।
- Easy to increase Segments

Disadvantages

- External fragmentation होता है।
- Variable Segments को manage करता है।
- memory allocation Complicated
- Required hardware support (segment table + mmio)

Q) Explain the LRU (Least Recently used) page replacement algorithm with suitable example?

Ans) LRU (Least Recently used) Page replacement Algorithm एक technique है जिसमें जो page memory में remove किया जाता है। जो सबसे पहले last use हुआ था। जब Page fault होता है और frames full होते हैं।

Example - 7, 0, 1, 2, 0, 3, 0

1	3
0	
7	2

जो सबसे पहले use हुआ है।

miss = 3 + 1 + 1
hit = 1 + 1

Advantages

- Recently used pages memory में रहते हैं
- Program frequently recently used pages को repeat करते हैं।
- FIFO के comparison में Page faults कम होते हैं।
- System stable और efficient रहता है।

Disadvantages

- Counters या stack maintain करना पड़ता है।
- हर Page का last-used time store करना extra memory लेता है।
- large reference strings में tracking difficult होता है।
- efficient PRU के लिए MMU या special hardware चाहिए।
- last used time check और update में थोड़ा CPU time लगता है।

Nov - Dec (2023)

1) What is Page Replacement Algorithm? Explain ~~the~~ ^{types} page replacement algorithm with example

Ans: Page Replacement Algorithm

Page replacement algorithm एक ऐसी technique है जो use होता है जब page fault हो और memory full हो।

जब CPU को कोई page चाहिए और वह RAM में नहीं होता तो OS को एक page remove करके नया page load करना पड़ता है।

कौन सा page remove करना चाहिए, ये page replacement algorithm decide करता है। ताकि page faults कम हो और performance अच्छी रहे।

Types of Page Replacement Algorithm

① FIFO :- First in first out एक simple page replacement algorithm है जो memory में आने वाले page को सबसे पहले remove करता है। memory एक queue की तरह behave करता है।

Example :-

1
0
X 2

fault :- 3 + 1
hit :-

② LRU :- Least Recently Used एक Page replacement algorithm है। जो सबसे ज्यादा time जो वो Page remove करता है। जो सबसे ज्यादा time से use नहीं हुआ है। FIFO में better performance देता है।

• जो Page recent use हुआ है, उसके future में फिर use होने का probability high होता है।

• इसलिए least recently used Page को remove करना safe होता है।

Example :- string :- 7, 0, 1, 2
frames :- 3

1
0
7, 1

faults :- $3 + 1 = 4$
Hit :- 0

③ Optimal Page Replacement

Optimal Page replacement algorithm जो पता future में सबसे late use को Page replace होता है। Page सबसे late use होगा, उसके future में जो से सबसे best algorithm है क्योंकि ये Page remove करता है। minimum करता है। पर इसके लिए future page preferences का knowledge चाहिए, जो real systems में possible नहीं होता है। यह Best performance देता है।

Example:- string :- 7, 0, 1, 2
 frame - 3

1
0
X 2

fault - 3 + 1 = 4
 hit -

3) Short Note :-

(i) Protection :- Protection का मतलब होता है कि Operating System System के resources को safe रखता है।

OS ensure करता है कि कोई भी process या user बिना permission के किसी दूसरे process की memory, files, या devices को access या modify न करे।

इसका Purpose System में Security, Privacy और Correct working maintain करना होता है।

(ii) Sharing :- Sharing का मतलब है कि OS एक ही resource - जैसे files, memory, printer, device

को multiple users या processes के बीच में use करता है permission देता है। OS sharing को safe और controlled तरीके से manage करता है ताकि conflict या data loss न हो और resource का best use हो सके।

April - May (2023)

1) Explain the following :-

(1) Swapping

Swapping एक important memory management technique है जिसमें Operating System किसी Process को temporarily main memory (RAM) से निकाल कर Hard disk में shift कर देता है। इसका main purpose है कि System एक time पर ज्यादा Processes को handle कर सके, चाहे RAM की space limited हो।

Working

- जब RAM full हो जाती है और नया Process आता है तो OS एक existing process choose करता है।
- उस Process को Swap Out किया जाता है।
- नया Process को Swap In करके RAM में लाया जाता है।
- जब Swap out Process को जरूरत होती है तो OS उसको वापस RAM में load करता है।

(ii) Virtual Memory

Virtual memory एक technique है जिसमें System RAM में virtual memory का illusion create करा जाता है। इसमें Program की सिर्फ important part ही RAM में रखा जाता है, बाकि part harddisk में store होता है। इससे large programs भी run हो पाते हैं।
 even if actual RAM कम है।

Working

Process
 virtual address
 page table
 main memory → secondary memory

- Program की Pages में divide किया जाता है।
- main memory में frame में divide किया जाता है।
- सिर्फ currently needed Pages RAM में load होते हैं।
- बाकि Pages hard disk में रहते हैं।
- अगर कोई required Page RAM में नहीं हो, तो Page fault होता है - OS वह Page disk से RAM में लाता है।
- Page replacement algorithms use होते हैं।
 (FIFO, LRU, optimal)

Q) Consider the following page reference string
 1, 2, 3, 4, 1, 5, 1, 2, 3, 4, 5 and there are 3 frames available in memory. How many page faults would occur for: -

(i) FIFO Page Replacement algorithm

3	8	4
2	X	3
X	4	2

Fault :- 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9

Hit :- 1 + 1 + 1 = 3

(ii) Optimal Page Replacement algorithm

X			3
			2
			1

fault = 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8

Hit = 1 + 1 + 1 + 1 = 4

3) Explain Non-Contiguous memory allocation techniques.

Ans - Non-Contiguous memory allocations techniques में Process की memory Continuous blocks में नहीं बल्कि अलग-अलग memory locations में store होता है। इसके large processes load करना easy होता है। memory wastage कम होता है। इसके external fragmentation reduce होता है। Process के हर part का location track करने के लिए page table या Segment table maintain की जाती है।

Nov - Dec (2022)

1) What is the need of memory management?

Ans: Memory management का काम Operating System में बहुत important है। ये System के memory को efficiently Control और allocate करता है।

Need

- ① Efficient memory Use :- Memory का waste नहीं होने देना, Programs के लिए efficiently allocate करने हैं।
- ② Process Protection :- हर Process अपनी memory में ही काम करे, दूसरे Process को affect न करे।
- ③ Multitasking Support :- Multiple programs एक साथ run कर सके without memory conflicts.
- ④ Memory Allocation & Deallocation :- Processes start होने पर memory allocate, end होने पर free हो जाए।
- ⑤ Support for virtual memory :- Programs larger than Physical memory run कर सके।
- ⑥ Reduce Fragmentation :- Memory scattered न हो, Optimize रहे।

Q) Compare the Paging and Segmentation

Ans/Sl. No.	Paging	Segmentation
1.	Memory को fixed size blocks (pages) में divide करा है।	Memory को logical units (segments) में divide करा है। प्रोग्राम Code, data, stack
2.	Fixed size होता है।	Variable size, based on logical Program division.
3.	logical address = Page no. + offset	logical address = Segment No + offset
4.	Page level Protection Possible होता है।	Segment level Protection Possible होता है।
5.	Internal fragmentation हो सकता है, exter	External fragmentation हो सकता है।
6.	Physical memory management के लिए suitable होता है।	logical memory management और modular programming के लिए suitable होता है।
7.	Programmer को Page idea नहीं होता है।	Programmer को Segments idea clear होता है।
8.	Example :- P ₀ , P ₁ , P ₂ , P ₃	Example :- Code, data, stack

Nov - Dec (2021)

1) Explain in brief

(1) Fragmentation

Ans: Fragmentation का मतलब memory का in efficient use देना जिसमें बड़े-बड़े free spaces बचते हैं जो किसी process के लिए use नहीं हो पाते हैं।

→ Internal fragmentation

- जब memory fixed size blocks में allocate होता है।
- अगर process पूरा block use नहीं करता, तो क्या हुआ space waste हो जाता है।

Example :- 10 KB allocate किया, process को 7KB चाहिए → 3 KB waste

→ External fragmentation

- free memory बड़े-बड़े scattered blocks में divide हो जाता है।
- Total memory काफी होने के बावजूद, contiguous space नहीं मिलता है।

Example :- free blocks 2KB, 3KB, 5KB → process को 6KB चाहिए, fit नहीं होगा।

April - May (2009)

1) What do you mean by Page fault in demand Paging? What is the procedure for handling this Page fault?

Ans ✓ Page fault.

Page fault तब होता है जब CPU किसी Page को access करना चाहता है लेकिन वह Page अभी RAM में नहीं है।

• Page fault को Handle करने का Procedure

Steps ✓

① CPU को interrupt आता है।

• CPU का execution रोक दिया जाता है।

② एक Page-fault interrupt generate होता है और Control OS के पास जाता है।

② Validity check करना

• OS check करता है की access valid है या illegal।

③ Free frame ढूँढना

• अगर RAM में free frame available है - use Page load करेंगे।

• अगर free frame नहीं है - OS कोई page replacement algorithm use करे
 उस frame free करेगा।

④ Page को disk से load करना

• Required Page Secondary Storage (Hard Disk / SSD)
 से RAM में load किया जाता है।

⑤ Page table update करना

• Page table entry update होता है।

• Page अब memory में present है।

• Page का frame number store किया जाता है।

Program

⑥ Execution resume करना

• जो instruction page fault के कारण fail हुआ था,
 अब repeat किया जाता है।

Unit :- 04

April - May 2005

1) Describe directory structure of operating system

Ans :- Directory :- Directory Operating System का एक special file होता है जो file और sub-directories के names, उनके locations और related information को store करता है। Directory का main काम files को organize, manage और quickly access करना होता है।

Example :- Documents, Downloads, Pictures ये सभी directories (folders) हैं।

Structure of Directory

① Single level Directory

Single level directory structure में सिर्फ एक ही directory होता है जिसमें system की सभी files store होती हैं।

② Two level Directory

Two level Directory structure में हर user के लिए separate directory होता है, जिसमें उस user की files store होती हैं।

③ Tree structured Directory

Tree structured directory एक hierarchical structure होता है जिसमें एक root directory होता है और अंदर sub-directories और files होता है।

④ Acyclic Graph Directory

Acyclic graph directory structure में files और directories को share किया जा सकता है। links के through, लेकिन cycle create नहीं होता है।

⑤ General Graph Directory

General graph directory structure में cycles allowed होता है। और एक file को multiple paths से access किया जा सकता है।

2) Explain the Disk organization of its structure of disk with suitable diagram of Physical

Ans:- Disk Organization का मतलब होता है की OS hard disk / Secondary storage को कैसे arrange, manage और use करता है, ताकि data efficiently store और retrieve हो सके।

Structure of disk

1. Platter - Circular plate जिसमें magnetic coating होता है। और data store होता है।

- (2) Spindle :- Platter को hold करता है और high speed पर rotate करता है।
- (3) Track :- Platter पर बने Concentric circular paths जहाँ data स्टोरेज होता है।
- (4) Sector :- Track का छोटा part जो smallest storage unit होता है। (512 bytes या 4KB)
- (5) Cylinder :- Same radius के tracks का group जो सभी platters पर vertically aligned होते हैं।
- (c) Read/Write Head :- Data को read और write करता है।

Nov - Dec 2024

1) write short notes on the following :-

- (i) file access methods
- (ii)

file access methods बताते हैं कि data को file में कैसे read/write किया जाता है।

↳ Sequential Access Method

- Data की Sequence read या write किया जाता है।
- Starting से file को read करते हैं end तक।
- Example :- Text file, tape storage.

↳ Direct Access method (Random Access)

- किसी भी record को directly access कर सकते हैं।
- Record number या address के through data read/write होता है।
- fast access होता है।
- Example - Hard disk files, databases

↳ Indexed Access method

- file के साथ एक index maintain किया जाता है।
- Index के through record को quickly search कर सकते हैं।
- Sequential + Direct दोनों का Combination है।
- large database systems में use होता है।

(II) file Security and Protection mechanism

file Security का मतलब है files को unauthorized access, modification या deletion से बचाना। Protection mechanism के methods होते हैं जो files को Secure करते हैं।

↳ Authentication :- User की identity verify करना।
Ex :- Username & Password, OTP, Biometric

↳ Authorization (Access Control)

- Decide करता है कि user क्या action कर सकता है।
- Permissions :- Read (R), write (W), Execute (X)
- Ex :- linux file Permissions

↳ Encryption

- file data को coded form में Convert कर देता है।
- Only authorized user ही decrypt करके पढ़ सकता है।
- Sensitive data के लिए use होता है।

↳ Backup & Recovery

- Data loss होने पर file को restore करने के लिए backup रखा जाता है।

- Ex: - Cloud backup, external storage

↳ Antivirus & firewall

- Virus और malware से files को Protect करता है।
- Unauthorized n/w access को block करता है।

April - May 2024

1) write short notes on the following:-

(i) file attributes and operation

file attributes पर properties होता है जो file के बारे में information देता है।

Main attributes

- (1) Name :- file का नाम
- (2) Identifier :- Unique number जो file को identify करता है।
- (3) Type :- file का Type (txt, Pdf, exe etc -)
- (4) Location :- file storage device में कहाँ stored है।
- (5) Size :- file का size in bytes.
- (6) Protection :- Access permissions (Read, write, Execute).
- (7) Time & Date :- Creation, modification और last access का time.
- (8) Owner / user ID :- file का Owner कौन है।

file Operations

file Operations वी actions जो Operating System file पर perform करता है।

Main Operations

- (1) Create :- नई file बनाना
- (2) Open :- file को access के लिए open करना

- (3) Read :- file में data पढ़ना ।
- (4) Append :- file के end में data add करना ।
- (5) Write :- file में data लिखना ।
- (6) close :- file को बंद करना ।
- (7) Delete :- file को remove करना ।
- (8) Rename :- file का नाम change करना ।

Conclusion

file attributes की details बताते हैं और file operations file पर होने वाले actions को define करते हैं। दोनों file management system के important part हैं।

Nov-Dec 2023

1) Explain various types of file allocation methods with advantages and disadvantages.

Ans :- file Allocation method एक technique होता है जिसमें OS disk के blocks में file को store करना है। जब भी कोई file create होता है, OS पर उसे allocate होगा।

Objectives of file allocation method

- Disk space का efficient use
- fast file access
- fragmentation को कम करना

Types of file allocation method

1. Contiguous Allocation

Contiguous Allocation एक method में file के सभी blocks disk पर Continuous memory locations में store होते हैं।

Contiguous allocation एक ऐसा method है जिसमें file के सारे data blocks disk पर एक Continuous sequence में store किए जाते हैं। मतलब file के blocks एक के बाद एक Continuous memory locations में होते हैं।

2. linked Allocation

linked allocation एक ऐसा method है जिसमें file के blocks disks पर किसी भी free location पर store हो सकते हैं। हर block के अन्दर next block का address store होता है। ये structure linked list जैसे होता है। Directory में सिर्फ file का starting block address store होता है।

3. Indexed Allocation

Indexed allocation में हर file के लिए एक special block allocate होता है। जिसे index block कहते हैं। इस index block में file के सभी data blocks के addresses stored होते हैं।

Directory entry में सिर्फ index block का address store होता है।

Ex :-

index block :- 4, 9, 15, 22

April - May 2023

1) Explain Disk Scheduling algorithm with suitable example.

Ans Disk Scheduling algorithm एक technique है जो OS use करता है ताकि disk I/O requests को efficiently handle किया जा सके।

जब multiple processes disk से data read/write करना चाहते हैं, तो उनका requests queue में store होता है। Disk Scheduling algorithm decide करता है कि कौन सा request पहले serve होगा, ताकि

- seek time कम हो

- waiting time कम हो

- System performance improve हो

1. FCFS (first come first serve)

FCFS सबसे simple disk scheduling algorithm है। इस method में जो request सबसे पहले आता है, उसका सबसे पहले serve किया जाता है। ये simple queue principle follow करता है।

Advantages

- fair algorithm
- No starvation
- Simple और easy to implement

Disadvantages

- seek time ज्यादा होता है।
- Poor average response time
- Performance slow

2. SSTF (shortest seek time first)

SSTF algorithm में disk head current position में जिस request का distance सबसे कम होता है। उस request को पहले serve करता है।

Advantages

- FCFS से better performance
- fast response
- Average seek time कम

Disadvantages

- starvation हो सकता है।
- Complex calculation required

3. SCAN

SCAN algorithm में disk head एक direction में move करता है। वहाँ अपना काम में आने वाली सभी requests को serve करता है। End पर पहुँचने के बाद direction reverse करता है।

Advantages

- Better than SSTF
- fair waiting time
- starvation reduce होता है।

Disadvantages

- थोड़ा slow हो सकता है।
- End track पर unnecessary movement

4. C-SCAN (Circular SCAN)

C-SCAN में disk head सिर्फ एक direction में move करता है। End पर पहुँचने के बाद head directly starting position पर jump करता है और फिर same direction में serve करता है।

Advantages

- Uniform waiting time
- Better fairness than SCAN
- large system के लिए suitable

Disadvantages

- Extra head movement
- Implementation थोड़ा complex

5. Look Algorithm

Look SCAN का improved version है। जिसमें head disk के end तक नहीं जाता, बल्कि last request तक ही जाता है। और फिर direction change करता है।

Advantages

- Better Performance
- SCAN से efficient
- unnecessary movement avoid करता है।

Disadvantages

- 2nd Complex

G. C-look Algorithm

C-look C-SCAN का improved version है। इसमें head एक direction में last request तक जाता है। और फिर directly first request पर jump करता है।

Advantages

- Uniform waiting time
- Efficient movement
- modern system में use होता है।

Disadvantages

- Jumping में extra movement

2) Disk Organization in Operating System

Ans: -

1. Physical structure of Disk
 - Platters
 - Tracks

1) Physical Structure of Disk

1. Platter :- Circular disk plate जिसमें data store होता है।
 - दोनों sides पर magnetic coating होता है।
2. Track :- Platter पर circular lines होती हैं जिन्हें track कहते हैं।
 - Data tracks में store होता है।
3. Sector :- एक track को parts में divided होता है जिसे sector कहते हैं।
 - Sector सबसे छोटी physical storage unit होती है।
4. Cylinder :- Same radius के tracks का vertical group cylinder कहलाता है।
5. Read/write Head :- Data read और write करने के लिए use होता है।
 - ये track के ऊपर move करता है।

2) Logical Structure of Disk

1. Block :- OS sector को block के form में treat करता है।
 - Block logical storage unit होता है।
2. Partition :- Disk को multiple parts में divide किया जा सकता है।
 - हर partition में अलग file system हो सकता है।
3. Volume :- Partition का formatted part volume कहलाता है।

3) Disk formatting

1. low-level formatting (Physical formatting)

- Disk को tracks और sectors में divide करता है।
- Manufacturer के द्वारा किया जाता है।

2. High-level formatting (Logical formatting)

- file system create करता है।
- OS के द्वारा किया जाता है।

4) Boot Block

- Disk का एक special area होता है जिसमें boot program stored होता है।

- System start होने पर OS load करने में help करता है।

5) Bad Blocks Handling

- Disk में कुछ sectors damage हो सकते हैं।
- OS उन्हें detect करके use avoid करता है।

Nov - Dec 2022:

1) Define the following

Seek time :- Seek time वह time होता है |
जो disk के read/write head को
एक track से दूसरे required track तक पहुँचाने
में लागत है।

Latency time :- (Rotational latency) latency
time वह time होता है | जो data
transfer start होने से पहले wait करना पसत
है। storage device में से जो time है | जो
required data position read/write head के नीचे
तक आ जाता

Transfer Time :- Transfer time of actual
time होता है | जो data को एक
जाए transfer करने में लागत है।

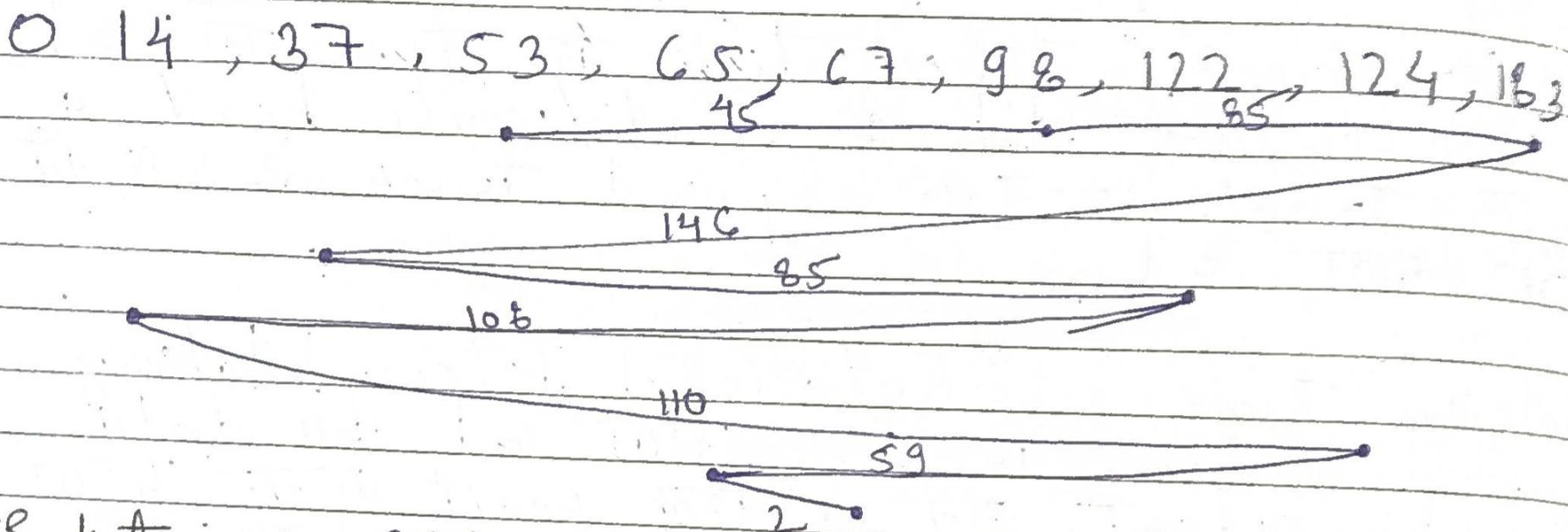
Numericals Parts from Question papers

1) Solve the disk Scheduling Problem using FCFS
Order
98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67
Read/write head start at = 53

Solve's 98, 183

98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67

Start = 53



Seek time \Rightarrow 640

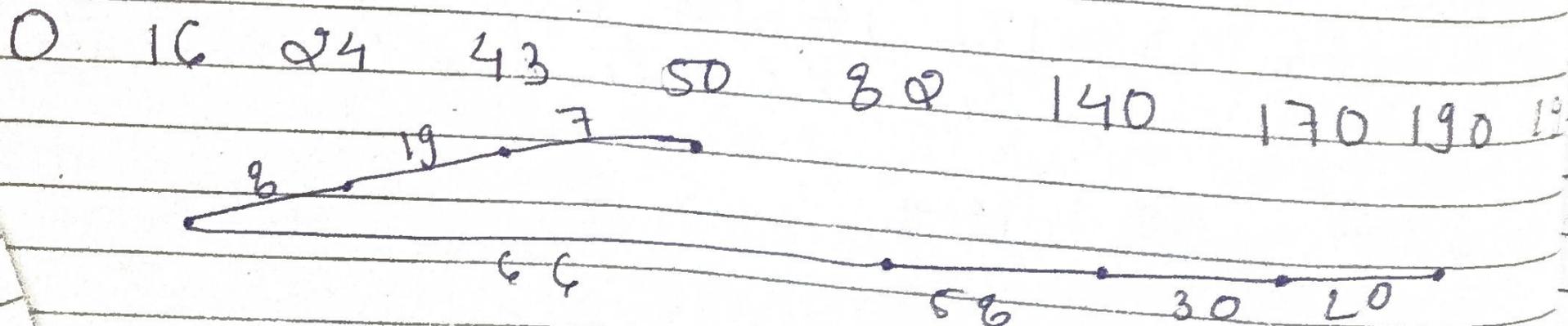
2) Consider a disk queue where order of I/O requests is 82, 170, 43, 140, 24, 16, 190

The read/write head is initially at cylinder number 50. Cylinders are numbered from 0 to 199. Using the shortest seek time first (SSTF) disk scheduling, calculate the total head movements (in number of cylinders)

Solve

82, 170, 43, 140, 24, 16, 190
Head 50

Under 0 - 199



Seek time = 208

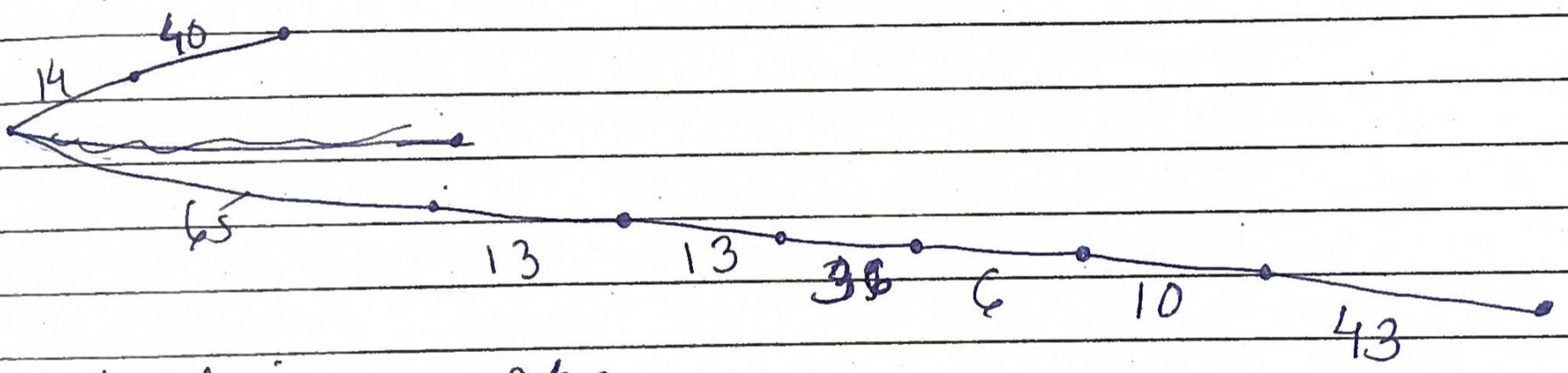
3) Consider the following disk request sequence for a disk with 100 tracks.

91, 143, 78, 127, 186, 14, 133, 65

Head pointer starting at 54 and moving in left direction. Find the number of head movements in cylinders using SCAN scheduling and C-SCAN scheduling.

Solve 91, 143, 78, 127, 186, 14, 133, 65
Head = 54

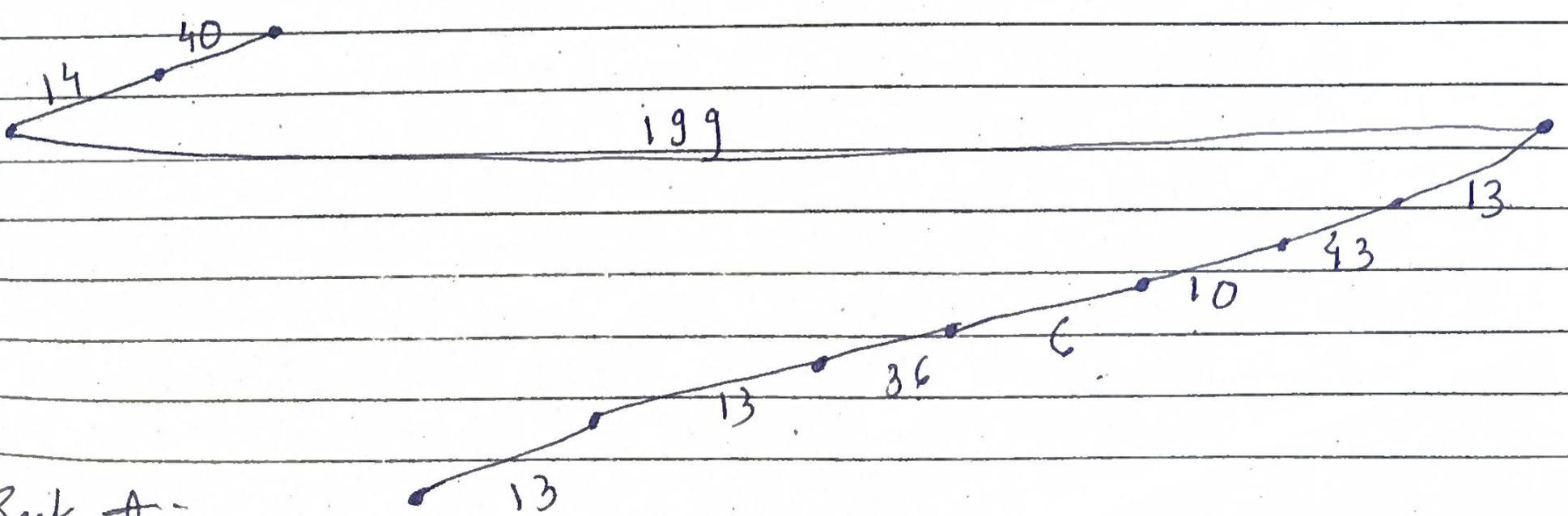
○ 14 54 65 78 91 127 133 143 186



Seek time = 163

C-SCAN scheduling

○ 14 54 65 78 91 127 186 143 133 6 199



Seek time = 387

Unit :- 05

April-May (2025)

1) Define vi editor. Explain the different modes of vi editor.

Ans :- Vi editor :- Vi editor एक screen-oriented text editor है। जो Linux में text file create और edit करने के लिए use होता है। यह lightweight और powerful है और अलग-अलग modes का use करके text edit और commands perform करने की सुविधा देता है।

Vi Editor के modes :-

① Command mode (Normal)

• जब file open होता है, default mode होता है।

• इस mode को text type नहीं कर सकते सिर्फ commands use करते हैं।

• Navigation और editing commands use कर सकते हैं।

Commands Example :-

- x - एक character delete करे
- dd - पूरी line delete करे
- p - past करे
- yy - copy करने के लिए

② Insert mode (Input)

• Text insert या edit करने के लिए use होता है।

• Command mode से insert mode में जाने के लिए

i - Cursor के पहले insert

I - line के start में insert

a - Cursor के बाद insert

A - line के end में insert

O - new line नीचे create करे

O - new line ऊपर create करे

• Command mode में वापस जाने के लिए press करे - ESC

③ Ex mode (last line / Command-line / Colon mode)

• file level Commands के लिए use होता है।

• Command mode में :: press करे।

• Commands के example

:w - Save करे

:q - quit करे

:wq - Save और quit

:q! - बिना Save किए quit करे

:set number - line number show करे

Q) Explain the following Commands

(1) who

(2) ls

(3) chmod

(4) mkdir

(1) who

Purpose - ये Command System में login user को दिखाता है।

Use - किसी भी time कौन-कौन user System में login है, check करने के लिए।

(2) ls

Purpose - ये Command Current directory में files और folders list करता है।

Use - Directory का Content देखने के लिए।

(3) chmod

Purpose - ये Command file या folder के Permission change करने के लिए use होता है।

Use - Read, write, execute Permissions set करने के लिए।

④ mkdir

Purpose - A Command new directory create करने के लिए use होता है।

Use - file Organize करने के लिए new folder बनाने के लिए।

⑤ cat

Purpose - file का Content display करना।

Use - Text file read और multiple files को join करने के लिए।

Example: -

Cat file.txt

⑥ Cmp

Purpose - Do दो files को Compare करना।

Used - Byte-by-byte difference check करने के लिए।

Example: -

Cmp file1.txt file2.txt

7) Wc

Purpose - words, lines and characters Count
करना।

Used - file analysis और size check के लिए।

Example :-

```
wc file.txt
```

8) grep

Purpose - Specific word या pattern Search
करना।

Use :- large files में text Search के लिए।

Example :-

```
grep "unix" file.txt
```

9) Comm

Purpose - दो sorted files को Compare करना

Used - Common और different lines find
करने के लिए

Example :-

```
Comm file1 file2
```

(10) tail

Purpose:- file ke last lines show krna

Used:- log files ke end part dikhane ke liye

Example:-

tail file.txt

(11) cd

Purpose - Directory change krna

Used - folder navigation ke liye

Example:-

cd Documents

(12) mv

Purpose - file/directory move ya rename krna

Used:- files ko new location me shift krne ke liye

(13) split

Purpose - badi file ko parts me bina bina

Used - large files manage krne ke liye

Example - split file.txt

(14) diff

Purpose - to find differences between files

Used - line-by-line comparison of files

Example: -
diff file1.txt file2.txt

(15) head

Purpose - to view the beginning of a file

Used - Initial content check of files

Example: -
head file.txt

(16) sort

Purpose - to arrange data in order

Used - Alphabetical or numerical sorting of files

Example: -
sort file.txt

(17) help

Purpose - to get help information for a command

Used - Command usage with options

Example :-
help cd

⑮ chgrp

Purpose - file का group change करना

Used - Group Permissions manage करने के लिए।

Example :-
chgrp staff file.txt

⑯ pwd

Purpose - Current directory का full path पाना

Used - User को ये पाने के लिए की वो कौन सी directory में काम कर रहा है।

Example
pwd

⑰ who am i

Purpose - Current login user का नाम पाना

Used - ये check करने के लिए की कौन क्या user system में login है।

Example

who am i

21) rmdir (remove)

Purpose - Empty directory delete करना

Used - ~~Use~~ इन folders को remove करने के लिए जिसमें कोई file ना हो।

Example :-

rmdir my folder

22) man (manual)

Purpose - Commands का detailed manual show करना

Used - Command के options, syntax और usage समझने के लिए

Example :-

man ls

23) touch

Purpose - New empty file create करना

Used - file का timestamp (date or time) update करने के लिए use होता है।

Example :-

touch file.txt

3) what is kernel in linux? write a short note on head, tail, split Command.

Ans: The kernel is the core of the linux Operating System. It manages the user and hardware communication.

1. Kernel CPU को manage करता है। और process को run करता है।

2. ये memory (RAM) management करता है।

3. Kernel devices (Keyboard, mouse, Printer, hard disk) को Control करता है।

4. file System को access और manage करता है।

5. User के दिए गए Commands को hardware तक पहुँचाता है।

6. System की Security और access Control maintain करता है।

7. Kernel के बिना linux OS काम नहीं करता है।

Nov - Dec (2024)

1) Explain the System administration and its responsibilities

Ans System Administration

System Administration is process of managing Computer System (servers, Operating System, Software, hardware) to install, manage, maintain and secure, and to keep system smoothly, efficiently and safely.

Responsibilities of a System Administrator

① Installation & Configuration

- Operating System install
- Software or application configure
- Server Setup

② User management

- New users create
- Passwords manage
- User permissions (read, write, execute)

③ System monitoring

- System performance check करना (CPU, memory, disk)
- Server uptime ensure करना
- Errors और logs monitor करना

④ System Security management

- System को virus, malware और hackers से Protect करना
- firewalls और security policies set करना
- Regular updates और patches apply करना

⑤ Backup & Recovery

- Important data का regular backup लेना
- Data loss होने पर recovery करना

⑥ Documentation

- System Configuration का record रखना
- User guides और maintenance reports बनाना

(Nov - Dec 2023)

1) what is shell in linux

Ans Shell linux का एक Command-line interpreter होता है जो user और linux kernel के बीच interface का काम करता है।
User जो Command type करता है, Shell उसको kernel तक भेजता है, और kernel जो Output देता है। Shell user को दिखाता है।

function of shell

- User को Commands लेना
- Commands को execute करना
- Program run करना
- file handling और process control

Types of shell

- Bash - most Common
- sh - Bourne shell
- csh - C shell
- ksh - Korn shell
- zsh - Z shell

Q) Define Vi editor. Write move and delete Commands in Vi editor

Ans: - move Command

Vi editor में move Commands का use Cursor को file के अंदर move करने के लिए होता है।

Command	Use
h	Cursor को left ले जाता है।
l	Cursor को right ले जाता है।
j	Cursor को next line में ले जाता है।
k	Cursor को previous (up) line में ले जाता है।
O	line के starting में
\$	line के end में
W	Next word पर
G	file के last line पर
gg	file के first line पर

Delete Command

Delete Commands का use text, word, line, delete करने के लिए होता है।

x	Cursor के नीचे का single character delete
dw	एक word delete
dd	पूरी line delete
D	Cursor से line के end तक delete
es	Cursor से end of line तक delete
n dd	n. number of lines delete (Current)

(Nov - Dec 2022)

1) write a short note on different features of linux.

Ans :- Linux :- Linux एक Open-Source OS है। जो Linus Torvalds ने develop किया था। ये Computer के hardware और user के विच interface का काम करता है। और multi-user, multitasking features provide करता है।

Linux free होता है। Secure होता है और Servers, desktops, mobiles और embedded systems में widely use किया जाता है।

features

① Open Source :- Linux का Source Code free होता है। कोई भी user इसे study, modify और distribute कर सकता है।

② multiuser :- एक ही time पर multiple user system को use कर सकते हैं।

③ multitasking :- Linux एक साथ कई programs / Processes को run कर सकता है।

④ Portability :- Linux different hardware platform पर easily run हो जाता है।

- ⑤ Security :- linux व्यक्ति Secure एत ए /
User permission, file ownership, or
firewall support available एत ए 1
- ⑥ Command line & GUI Support :- linux में
Powerful Command-line (shell) or
(GUI) graphical user interface एत
available एत ए 1
- ⑦ Networking Support :- linux में strong network
- strong features एत ए 1
एत TCP/IP, FTP, SSH etc