

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SEGUNDO SEMESTRE LETIVO DE 2011
SEGUNDA PROVA OFICIAL

Escola	EACH		TURMA		Nota do aluno na PROVA
Curso	Sistemas de Informação				
Disciplina	Sistemas Operacionais - ACH2044	Data da Prova	28/11/11		
Professor	Clodoaldo Aparecido de Moraes Lima				
Aluno					
No. USP					

QUESTÃO 01	Valor da Questão:	1,5
-------------------	--------------------------	-----

Considere um sistema com 1Gbytes de memória física e 4G bytes de memória virtual, implementada através de paginação. O tamanho de página adotado é 16Kbytes. Responda, mostrando todos os cálculos e dando as explicações necessárias:

- (0.25 ponto) Qual o número de páginas e de frames?
- (0.25 ponto) Qual o número de entradas na tabela de páginas?
- (0.25 ponto) Quantos bits são necessários para endereçar todos os endereços virtuais e reais?
- (0.25 ponto) Qual o tamanho da tabela de pagina em memória física, considere que somente o endereço do frame, bit R e M sejam armazenados na tabela?
- (0.5 ponto) Supondo uma tabela de páginas de 2 níveis, os endereços são quebrados em um campo de x bits para a tabela de páginas de nível 1, um campo de 8 bits para a tabela de pagina de nível 2. Considerando um processo de 8Mbytes, quantas tabelas, no mínimo, deverão estar em memória física.

Resolução

a) Número de páginas = $4 \text{ G bytes} / 16 \text{ K bytes} = 2^{32} / 2^{14} = 2^{18}$ paginas
Número de frames = $1 \text{ G bytes} / 16 \text{ Kbytes} = 2^{30} / 2^{14} = 2^{16}$ frames

b) Número de entradas = 2^{18}

c) Endereçamento virtual = 32 bits
Endereçamento real = 30 bits

d) Tamanho = $2^{18} * (16+1+1) = 18 * 2^{18} = 1.125 \text{ M bytes}$

e) Tabela do Primeiro Nível = $18 - 8 = 10$ bits

Numero de paginas 2 nível = $2^8 = 256$ paginas

Cada tabela 2 nível mapeia = $256 * 16 \text{ Kbytes} = 4 \text{ M bytes}$

Será preciso duas tabelas do segundo nível e a tabela do primeiro nível

QUESTÃO 02	Valor da Questão:	1,5
-------------------	--------------------------	-----

Seja um sistema operacional em que a memória física é dividida em 4 frames e um programa com nove páginas (A, B, C, D, E, F, G, H e I). As páginas do programa são referenciadas nesta ordem: A B C D E C D A F G H I E D E D B. Supondo que os frames estavam inicialmente vazios, calcule o número de falhas de páginas e indique quais as páginas ficarão na memória após cada troca se o algoritmo de paginação for: (a) algoritmo ótimo, (b) FIFO e (c) LRU

Algoritmo ótimo

Pagina Atual	Falta de Pagina	Paginas em Memória			
A	Sim	A			
B	Sim	A	B		
C	Sim	A	B	C	
D	Sim	A	B	C	D
E	Sim	A	E	C	D
C	Não	A	E	C	D
D	Não	A	E	C	D
A	Não	A	E	C	D
F	Sim	F	E	C	D
G	Sim	F	E	G	D
H	Sim	H	E	G	D
I	Sim	H	E	G	I
G	Não	H	E	G	I
H	Não	H	E	G	I
I	Não	H	E	G	I
E	Não	D	E	G	I

9 falta de página

16 passos a serem realizados

FIFO

Pagina Atual	Falta de Pagina	Paginas em Memória			
A	Sim	A			
B	Sim	A	B		
C	Sim	A	B	C	
D	Sim	A	B	C	D
E	Sim	B	C	D	E
C	Não	B	C	D	E
D	Não	B	C	D	E
A	Sim	C	D	E	A
F	Sim	D	E	A	F
G	Sim	E	A	F	G
H	Sim	A	F	G	H
I	Sim	F	G	H	I
G	Não	F	G	H	I
H	Não	F	G	H	I
I	Não	F	G	H	I
E	Sim	G	H	I	E

11 troca de páginas

LRU via lista encadeada

Pagina Atual	Falta de Pagina	Paginas em Memória			
A	Sim	A			
B	Sim	A	B		
C	Sim	A	B	C	
D	Sim	A	B	C	D
E	Sim	B	C	D	E
C	Não	B	C	D	E
D	Não	B	C	D	E
A	Sim	C	D	E	A
F	Sim	D	E	A	F
G	Sim	E	A	F	G
H	Sim	A	F	G	H
I	Sim	F	G	H	I
G	Não	F	H	I	G
H	Não	F	I	G	H
I	Não	F	G	H	I
E	Sim	G	H	I	E

11 falta de página

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SEGUNDO SEMESTRE LETIVO DE 2011
SEGUNDA PROVA OFICIAL

LRU com contador software, um contador para cada pagina, empate FIFO. Para facilitar, as paginas estão ordenadas de acordo com o contador e a ordem de chegada,

Pagina Atual	Falta de Pagina	Paginas em Memória				A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	Sim	A				1								
B	Sim	A	B			1	1							
C	Sim	A	B	C		1	1	1						
D	Sim	A	B	C	D	1	1	1	1					
E	Sim	B	C	D	E	1	1	1	1	1				
C	Não	B	D	E	C	1	1	2	1	1				
D	Não	B	E	C	D	1	1	2	2	1				
A	Sim	E	C	D	A	2	1	2	2	1				
F	Sim	F	C	D	A	2	1	2	2	1	1			
G	Sim	G	C	D	A	2	1	2	2	1	1	1		
H	Sim	H	C	D	A	2	1	2	2	1	1	1	1	
I	Sim	I	C	D	A	2	1	2	2	1	1	1	1	1
G	Não	C	D	A	G	2	1	2	2	1	1	2	1	1
H	Sim	D	A	G	H	2	1	2	2	1	1	2	2	1
I	Não	A	G	H	I	2	1	2	2	1	1	2	2	2
E	Sim	G	H	I	E	2	1	2	2	2	1	2	2	2

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SEGUNDO SEMESTRE LETIVO DE 2011
SEGUNDA PROVA OFICIAL

LRU com contador hardware

Pagina Atual	Falta de Pagina	Paginas em Memória				A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	Sim	A				1								
B	Sim	A	B			1	2							
C	Sim	A	B	C		1	2	3						
D	Sim	A	B	C	D	1	2	3	4					
E	Sim	B	C	D	E	1	2	3	4	5				
C	Não	B	D	E	C	1	2	6	4	5				
D	Não	B	E	C	D	1	2	6	7	5				
A	Sim	E	C	D	A	8	2	6	7	5				
F	Sim	C	D	A	F	8	2	6	7	5	9			
G	Sim	D	A	F	G	8	2	6	7	5	9	10		
H	Sim	A	F	G	H	8	2	6	7	5	9	10	11	
I	Sim	F	G	H	I	8	2	6	7	5	9	10	11	12
G	Não	F	H	I	G	8	2	6	7	5	9	13	11	12
H	Sim	F	I	G	H	8	2	6	7	5	9	13	14	12
I	Não	F	G	H	I	8	2	6	7	5	9	13	14	15
E	Sim	G	H	I	E	8	2	6	7	16	9	13	14	15

QUESTÃO 03 **Valor da Questão:** 1,5

Os pedidos para acesso a um disco chegam em seu driver para os cilindros 30, 17, 28, 4, 45, 10, 38 nesta ordem. O disco demora 5 ms para movimentar o braço de leitura/escrita entre dois cilindros consecutivos. Qual o tempo gasto em seek para cada um dos algoritmos abaixo, considerando que o braço está inicialmente no cilindro 2?

- a) FCFS (Primeiro-a-Chegar-Primeiro-a-Ser-Servido)
 - b) SSF (Menor Seek Primeiro)
 - c) O algoritmo do elevador (inicialmente movendo-se para cima)?
- * o braço está se movendo inicialmente para cima

a) fila [2 30 17 28 4 45 10 38]

$$\text{tempo} = ((30-2) + (30-17) + (28-17) + (28-4) + (45-4) + (45-10) + (38-10)) * 5\text{ms}$$

$$\text{tempo} = (28 + 13 + 11 + 24 + 41 + 35 + 28) * 5 = 900 \text{ ms}$$

b) fila [2 4 10 17 28 30 38 45]
tempo = ((4-2) + (10-4) + (17-10) + (28-17) + (30-28) + (38-30) + (45-38)) * 5ms
tempo = (2+6+7+11+12+8+7) * 5 = 265 ms

c) fila [2 4 10 17 28 30 38 45]
tempo = ((4-2) + (10-4) + (17-10) + (28-17) + (30-28) + (38-30) + (45-38)) * 5ms
tempo = (2+6+7+11+12+8+7) * 5 = 265 ms

QUESTÃO 04	Valor da Questão:	1.5
-------------------	--------------------------	-----

Um sistema simula múltiplos relógios encadeando todas as solicitações pendentes do relógio. Suponha que o tempo corrente seja 4098 e que existam solicitações pendentes em 5005, 5010, 5014, 5025, 5028 e 5035.

a) Mostre os valores do cabeçalho do relógio, o tempo real e o próximo sinal em 5003, 5015 e 5020.

b) Suponha que um novo sinal chegue (e fique pendente) em 5.017 e 5.033. Mostre os valores do cabeçalho do relógio, o tempo real e o próximo sinal em 5.026.

a)

Tempo atual: 4098
Próximo sinal: 7
Cabeçalho: 7 (5005) --> 5 (5010) ---> 4 (5014) --> 11 (5025) --> 3 (5028) --> 7 (5035)

Tempo atual: 5003
Próximo sinal: 2
Cabeçalho: 2 (5005) --> 5 (5010) ---> 4 (5014) --> 22 (5025) --> 3 (5028) --> 7 (5035)

Tempo atual: 5015
Próximo sinal: 4
Cabeçalho: 10 (5025) --> 3 (5028) --> 7 (5035)

Tempo atual: 5020
Próximo sinal: 4
Cabeçalho: 5 (5025) --> 3 (5028) --> 7 (5035)

b) Tempo atual: 5026
Próximo sinal: 2
Cabeçalho: 2 (5026) --> 7 (5033) --> 2 (5035)

QUESTÃO 05	Valor da Questão:	1.5
-------------------	--------------------------	-----

Considere um arquivo de nome prova.pdf tamanho 45K armazenado em uma partição de 400Mbytes, cujo endereçamento é de 16bits com blocos de 4K bytes. Ilustre o mapeamento dos blocos deste arquivos nesta partição usando:

a) FAT

b) Inode (considere que a estrutura do inode comporta 10 ponteiros de blocos diretos além de um endereçamento indireto simples, um endereçamento indireto duplo)

- b) Quantas entradas terá a FAT para esta partição? Qual o tamanho desta tabela em memória?
c) Qual é o tamanho do maior arquivo que pode ser manipulado considerando o item (b)

a) Numero Blocos = $45 \text{ K} / 4 = 12$ blocos

Bloco

Físico

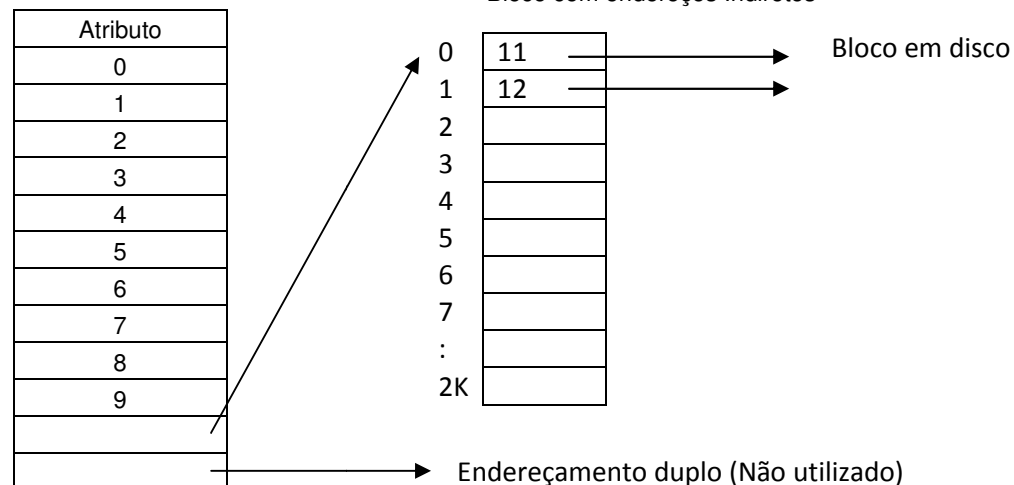
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	-1
..	
1000K	

← Arquivo começa aqui

b) Inode

Endereçamento Indireto simples = $4 \text{ K bytes} / 2 \text{ Bytes} = 2\text{K}$

Bloco com endereços Indiretos



c) Numero de entradas = $400 \text{ M} / 4 \text{ K} = 1000 \text{ K}$

Tamanho = $1000 \text{ K} * 2 \text{ Bytes} = 2000 \text{ K bytes}$

c) Tamanho_Arquivo = $10 * 4 \text{ K Bytes} + 2 \text{ K} * 4 \text{ K bytes} + 2\text{K} * 2 \text{ K} * 4 \text{ K bytes} = 16 \text{ GB} + 8 \text{ MB} + 40 \text{ K B}$

QUESTÃO 06	Valor da Questão:	1.5
-------------------	--------------------------	-----

Um programa verificador do sistema de arquivos (em nível de bloco) encontrou o seguinte mapa de bits (1 = sim, 0 = não)

Número do bloco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Bloco usado?	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
Bloco livre?	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0

a) Descreva todos os problemas de consistência existentes neste sistema de arquivos, indicando a maneira de resolvê-lo(s)

Bloco 4 - Missing Block
Consequência: desperdício de espaço, reduzindo a capacidade do disco
Adicione-o lista de livres
Bloco 8 e E - Blocos na lista de livres e usados
Retire-o da lista de livres

b) Qual(uais) destes problemas pode(m) causar danos ao sistema de arquivos? Justifique

Blocos 8 e E, pois consta como livres. Se não for retirado da lista livres, o sistema utilizará este bloco para outro arquivo, sobrescrevendo o seu conteúdo.

QUESTÃO 07	Valor da Questão:	1.0
-------------------	--------------------------	-----

O início de um mapa de bits no espaço livre parece-se com isto depois que a partição de disco é formatada pela primeira vez: 1000 0000 0000 0000 (o primeiro bloco é usado pelo diretório-raiz). O sistema sempre busca por blocos livres a partir do bloco com o menor número. Assim considere o mapa bits com a seguinte configuração 1000 0000 0001 1111, após a inserção e remoção de alguns e que somente um arquivo A, que usa cinco blocos, está presente no momento. Mostre o mapa de bits de cada uma das seguintes ações adicionais:

a) O arquivo C é escrito, usando oito blocos
b) O arquivo A é removido
c) O arquivo B é escrito, usando cinco blocos
d) O arquivo D é escrito, usando quatro blocos
e) O arquivo B é removido

a)

1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

b)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SEGUNDO SEMESTRE LETIVO DE 2011
SEGUNDA PROVA OFICIAL

1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

c)

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

d) Falha

e)

1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---