

Exercícios Propostos

Arquivos

- (1) Diferencie **Memória de Armazenamento de dados**. Apresente exemplos.
- (2) Quais são os três requisitos essenciais para armazenamento de longo prazo?
- (3) Explique com suas palavras porque as **Memórias Flash** estão mudando o balanço em memória e armazenamento. Quais características elas possuem de memórias e quais de dispositivos de armazenamento?
- (4) Explique com suas palavras porque a abstração de **Arquivo** é um dos três pilares dos Sistemas Operacionais. (Apenas para lembrarmos, porque o importante mesmo é o conhecimento, quais são os outros 2?)
- (5) Podemos pensar nos sistemas de arquivos sob dois pontos de vista distintos. Quais são eles e que aspectos são importantes para eles?
- (6) Explique citando exemplos porque discos magnéticos (HDD) são mais lentos se comparados aos dispositivos de armazenamento baseados em semicondutores (SSD). Discuta também a principal razão que leva aos HDDs possuírem maior espaço de armazenamento que os SSDs. Por fim qual a razão que justifica o fato de que os discos HDD não serem completamente substituídos pelo SSD.
- (7) Qual a diferença entre formatação de baixo e alto nível?
- (8) As regras de nomeação de arquivos são intimamente dependentes do sistema de arquivos que as implementa. No entanto, um conjunto mínimo de regras geralmente é

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

suportato por virtualmente todos os sistemas de arquivo. Porque este fato é importante? Cite exemplos.

(9) Sistemas Operacionais modernos como o Linux e o Windows utilizam uma estrutura interna de arquivos chamada **sequência desestruturada de bytes**. Qual a vantagem desta forma de estruturação (não estruturar) a informação contida em um arquivo?

(10) Quais outras formas de estruturar arquivos existem? Cite exemplos de em que contextos elas podem ser utilizadas.

(11) Vimos em sala de aula que todo Sistema Operacional deve reconhecer e saber interpretar pelo menos um formato de arquivo. Qual é ele e porque ele deve ser conhecido pelo Sistema Operacional?

(12) Visto que o Windows e o Linux utilizam sequência desestruturada de bytes, as aplicações do usuário estruturam internamente a informação como melhor lhe convêm. Um formato de arquivo especifica como a informação contida no arquivo será organizada. Procure na internet a especificação dos seguintes formatos de arquivo e os descreva.

a) .bmp	b) .doc	c) .iso	d) .jpg
e) .png	f) .exe	g) .zip	h) .mpeg

(13) Extensões de arquivos indicam o tipo da informação contida no arquivo. No entanto, extensões não forçam o conteúdo. Podemos arbitrariamente atribuir a extensão que quisermos a qualquer arquivo. O Linux e o Windows tratam extensões de arquivos de maneira distinta. Descreva as diferenças. Seria possível ao Sistema Operacional utilizar a informação contida no cabeçalho dos arquivos para que ele esteja ciente do tipo exato do conteúdo de cada arquivo? Esboce uma estratégia. Quais as implicações desta opção? Porque isso não é feito?

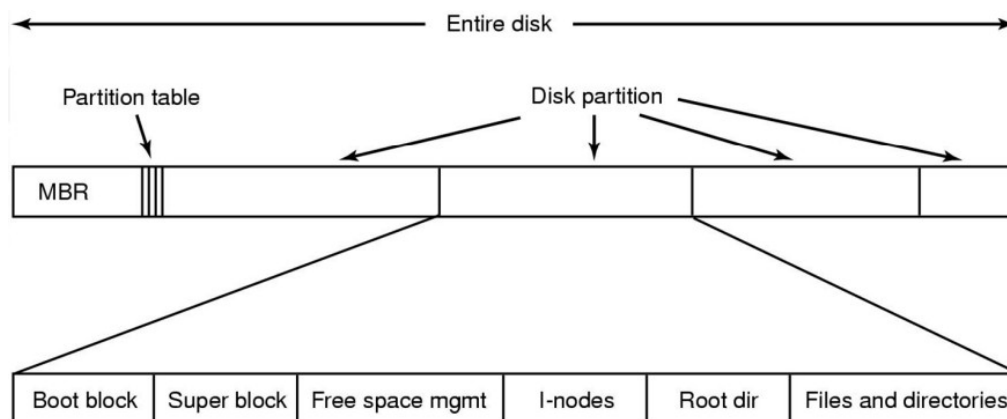
Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

- (14) A maioria dos Sistemas de Arquivos utilizam quatro tipos distintos de arquivos. Quais são eles e para que são utilizados?
- (15) Com relação aos atributos de arquivos, investigue quais atributos são implementados nos sistemas de arquivos NTFS (Windows) e EXT3 (Linux). Liste-os informando seus formatos (tipo de dados e número de bytes).
- (16) Há duas formas de se acessar arquivos. Acesso sequencial e aleatório. Explique as diferenças entre elas. Escreva tudo que você se lembra sobre o impacto histórico dos dispositivos de armazenamento sob a forma como programamos acesso a arquivos até hoje.
- (17) Arquivos são acessados via chamadas do sistema (Syscalls). Em linguagem C, assim como outras linguagens de programação as chamadas do sistema para manipulação de arquivos são encapsuladas em bibliotecas de funções.
- a) Identifique qual a biblioteca da linguagem C implementa as funções de manipulação de arquivos. Liste todas as funções apresentando os argumentos e valores de retorno. Forneça código de exemplo de utilização de cada função.
 - b) Pesquise na internet e então liste as chamadas do sistema para manipulação de arquivos no Linux.
 - c) Pesquise na internet e então liste as chamadas do sistema para manipulação de arquivos no Windows.
- (18) A maioria dos sistemas de arquivos implementa 8 (oito) chamadas do sistema para manipulação de diretórios. Liste-as explicando o que cada uma faz.
- (19) Com relação a caminhos de diretórios há 4 (quatro) conceitos importantes. São eles:
- a) diretório raiz;
 - b) diretório de trabalho;
 - c) "."
 - d) "..".

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

Explique o que cada um deles significa e como são utilizados.

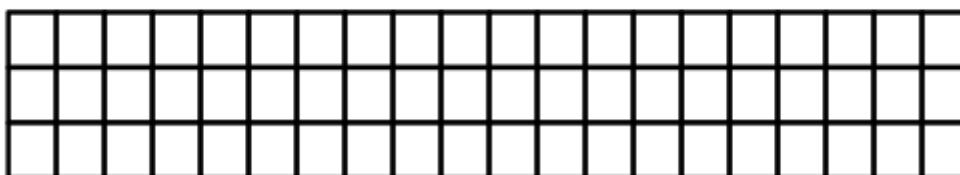
- (20) Com relação a implementação de sistemas de arquivos e organização de discos, considere a figura abaixo:



Descreva o que é o MBR, que informação ele contém. Descreva o que vem a ser a tabela de partições e considerando uma partição em específico descreva os seis campos apresentados na figura.

- (21) Com relação a alocação de arquivos em disco, descreva como funciona a técnica de **alocação contígua**.
- (22) Considere o segmento de disco apresentado abaixo. Cada bloco corresponde a 4kB, o bloco localizado no canto superior esquerdo corresponde ao bloco 0 (zero). Aloque a seguinte sequência de arquivos utilizando a técnica de **alocação contígua**.

a) A - 16kB	b) B - 30 kB	c) C - 12kB	d) D - 112kB
e) E - 2kB	f) F - 8kB	g) G - 9kB	h) H - 1kB



Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

- (23) A alocação contígua é simples de implementar pois requer apenas que o número do bloco inicial e o número de blocos do arquivo. Cite os pontos positivos e negativos da alocação contígua.
- (24) Considere um dispositivo de armazenamento de 1TB que implementa um sistema de arquivos de alocação contígua que utiliza blocos de 4kB. Considere ainda que o tamanho máximo de um arquivo permitido neste sistema seja de 1MB. Quantos bytes deverão ser reservados (no máximo) para acomodar a tabela de alocação de arquivos?
- (25) Com relação a alocação de arquivos em disco, descreva como funciona a técnica de **alocação por lista encadeada**.
- (26) Considere o segmento de disco apresentado abaixo. Cada bloco corresponde a 4kB, o bloco localizado no canto superior esquerdo corresponde ao bloco 0 (zero). Aloque a seguinte sequência de arquivos utilizando a técnica de **alocação por lista encadeada**.

a) A - 16kB	b) B - 30 kB	c) C - 12kB	d) D - 112kB
e) E - 2kB	f) F - 8kB	g) G - 90kB	h) H - 1kB
i) del C	j) del E	k) del H	l) I - 56kB
m) J - 30kB	n) K - 19kB	o) del F	p) L - 14kB

*lembre-se que na alocação por lista encadeada o ponteiro para o próximo bloco é contido no bloco atual. Consequentemente um arquivo de 8kB necessita de 3 blocos para armazenamento, pois o espaço utilizado será 8KB + 2 ponteiros de 32 bits.

- (27) A alocação por lista encadeada resolve o problema de fragmentação do dispositivo de armazenamento. No entanto outros problemas são criados. Quais são eles?

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

- (28) Embora a alocação por lista encadeada resolva o problema de fragmentação do dispositivo de armazenamento, ela gera outro tipo de problema de fragmentação. Um dado arquivo armazenado em um disco magnético pode ter suas partes (blocos) alocados em virtualmente qualquer setor do disco. Consequentemente, acessar o arquivo no disco pode ser lento, pois o braço de leitura deverá se movimentar muito mais do que se o arquivo estivesse alocado contíguamente. A defragmentação é um procedimento que mitiga este problema. Descreva o funcionamento de um algoritmo defragmentador de disco e justifique porque ele não é executado frequentemente pelo Sistema Operacional.
- (29) Com relação a alocação de arquivos em disco, descreva como funciona a técnica de **alocação por lista encadeada usando uma tabela na memória**.
- (30) Considere a tabela de alocação de arquivos abaixo. as células marcadas com (*) indicam o primeiro bloco de um arquivo. Aloque os blocos de arquivo listados na tabela no segmento do dispositivo de armazenamento apresentado abaixo.

0	*	3	16		32	
1	*	13	17		33	
2	*	6	18		34	
3	5		19	20	35	*
4	-1		20	21	36	37
5	7		21	22	37	38
6	10		22	23	38	39
7	8		23	24	39	-1
8	9		24	26	40	
9	-1		25			
10	14		26	27		
11	*	12	27	-1		
12	19		28	29		
13	15		29	30		
14	4		30	31		
15	-1		31	1		

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

- (31) Quais são as vantagens e desvantagens da técnica de **alocação por lista encadeada usando uma tabela na memória**.
- (32) Considere um dispositivo de armazenamento de 2TB que está organizado em blocos de dados de 2kB. Quantos blocos de dados existirão neste disco? Endereços de quantos bits serão necessários para endereçar um bloco? Qual o tamanho da tabela de alocação de arquivos necessário para um sistema de arquivos que utilize a técnica de **alocação por lista encadeada usando uma tabela na memória**?
- (33) Escreva um resumo sistemático sobre I-nodes. Consulte os livros de Sistemas Operacionais do Tanenbaum e do Silberschatz. Identifique as seções que tratam do assunto de I-nodes e então produza um resumo com base no que você leu.
- (34) Considerando que os atributos de um arquivo ocupem 128 bytes, um dispositivo de armazenamento de 1TB e blocos de dados de 8kb, estime qual o tamanho máximo de um arquivo representado por apenas um i-node.
- (35) Utilizando a mesma configuração apresentada no exercício anterior responda quantos i-nodes seriam necessários para um arquivo de 10MB, 100MB, 500MB e 4.2GB.
- (36) Descreva passo a passo como funciona o processo de abertura de um diretório.
- (37) Um dado sistema operacional provê a funcionalidade de lixeira, ou seja, arquivos que são excluídos são de alguma forma "marcados" como excluídos e movidos para um diretório especial chamado de lixeira. O usuário pode a qualquer momento restaurar arquivos excluídos. Esboce um modelo de alterações necessárias para que o sistema operacional seja capaz de implementar tal mecanismo.

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

- (38) porque uma política de cotas é importante em sistemas multiusuário? Há alguma razão para se implementar uma política de cotas em um sistema monousuário?
- (39) Quais são os outros subsistemas de um Sistema Operacional necessários para implementar um subsistema de cotas? Como eles devem cooperar? Descreva com suas palavras o mais detalhadamente possível.
- (40) Porque sistemas de cotas implementam limites de blocos e de arquivos?
- (41) Cite pelo menos três exemplos em que a falha catastrófica de um sistema computacional com a consequente perda da informação nele contida. Forneça exemplos em que a perda dos dados seja muito mais catastrófica que simplesmente as financeiras relacionadas ao hardware.
- (42) Perda de dados por causa de falta do usuário é atualmente muito mais frequente que perda de dados devido a desastres. Cite exemplos corriqueiros de eventos que levam a perda de dados devido a falta do usuário.
- (43) Descreva com suas palavras como o sistema de lixeiras funciona.
- (44) Porque usualmente backups são feitos apenas dos dados do usuário e não do sistema de arquivos como um todo? Cite pelo menos uma situação em que um backup de todo o sistema de arquivos seja uma ideia viável.
- (45) O que são cópias incrementais e como elas funcionam?
- (46) Pesquisa na internet sobre softwares de controle de versões de arquivos. Encontre pelo menos dois programas e leia tudo que você puder sobre eles. A seguir faça um resumo do que você absorveu acerca do funcionamento deles.

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

- (47) Explique como funciona o serviço de armazenamento de dados em Nível? Como podemos garantir a confidencialidade e segurança de dados de um cliente?
- (48) Explique sistematicamente o funcionamento de um programa de verificação de consistência de dados tal como o fsck.
- (49) Considere as duas tabelas de blocos em uso e blocos livres apresentadas abaixo. Com base na informação nelas contida é possível dizer se o sistema de arquivos está ou não consistente? Em caso afirmativo, explique se o estado é ou não consistente e explique como podemos levar o sistema do estado inconsistente para um estado consistente.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0

Em
Li

- (50) O desempenho do sistema de arquivos pode ser aprimorado por meio de diversos tipos de otimização. Há pelo menos três otimizações que quase todo sistema de arquivos que funciona com discos rígidos implementa. Cite as três formas de otimização e descreva como elas funcionam.
- (51) Das três formas de otimização listadas no exercício anterior quais delas funcionariam em um sistema de arquivos que atua em um dispositivo de armazenamento tal como os SSDs. Explique porque os métodos de otimização não listados não funcionariam.
- (52) O que significa o acronismo "EXT" na família de sistemas de arquivo utilizados pelo Linux?

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

- (53) Busque na internet as especificações e principais características dos sistemas de arquivos EXT, EXT2, EXT3 e EXT4. Monte uma tabela comparativa entre eles.
- (54) Cite pelo menos 5 características gerais do EXT2 explicando-as.
- (55) Explique porque o EXT2 organiza os blocos de dados em grupos física e logicamente.
- (56) Desenhe o diagrama geral de uma unidade de armazenamento usando o EXT2. A seguir desenhe a estrutura de um grupo de blocos. Explique a estrutura e função dos seguintes campos: a) superbloco; b) descritores de grupo; c) bitmap dos blocos de dados; d) bitmap de i-nodes; e e) tabela de i-nodes.
- (57) Quais são as vantagens e desvantagens da utilização de um bloco de dados pequeno (1KB) ou grande (4KB)? Quais são os impactos no número de grupos, nos descritores de grupos, no bitmap dos blocos de dados, no bitmap de i-nodes e na tabela de i-nodes?
- (58) Explique como funciona o mecanismo de pré-alocação de blocos? Para que ele serve?
- (59) Considere a seguinte configuração de um sistema de arquivos EXT2: Uma partição de 2TB com blocos de dados de 2KB. Em quantos blocos serão organizados cada grupo e qual será o número total de grupos neste sistema de arquivos?
- (60) Considerando que no EXT2 cada i-node ocupa exatamente 128 bytes, quantos i-nodes podem ser armazenados em blocos de 1KB, 2KB e 4KB?
- (61) Para determinarmos quantos blocos serão necessários para acomodar a tabela de i-nodes precisamos saber o número de i-nodes por grupo. Seja o campo `s_inodes_per_group` = 512 e o tamanho de bloco de

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

2KB. Quantos blocos serão utilizados pela tabela de i-nodes.

- (62) O sistema de arquivos EXT2 identifica 8 tipos distintos de arquivos. Quais são eles?
- (63) No sistema de arquivos EXT2 um diretório é representado como um tipo especial de arquivo. O arquivo contém uma estrutura do tipo `ext2_dir_entry_2`. Discrimine a estrutura e explique a função de cada campo.
- (64) Considerando a tabela de blocos livres abaixo compute qual a porcentagem do grupo está em uso? Com base apenas nesta tabela é possível saber quantos arquivos estão armazenados no grupo?

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- (65) Considere o seguinte diagrama que exemplifica a estrutura do diretório "lectures". O diretório "GSI008" foi deletado. Como podemos determinar tal fato apenas inspecionando esta estrutura?

Sistemas Operacionais
Lista Elaborada pelo
Daniel D. Abdala, Prof. Dr. rer. Nat.
Modificações e Adaptações
Marcelo Zanchetta do Nascimento, Prof. Dr.

	inode	rec_len	name_len	file_type	name
0	42	12	1	2	•\0\0\
12	21	28	2	2	••\0\0
24	17	16	6	2	GSI008\0\0
40	34	16	6	2	GSI018\0\0
56	62	16	6	2	GBC036\0\0
72	14	24	16	1	Disciplinas.txt\0
	4B	2B	1B	1B	