

Lista de Exercícios 1 – Parte A (3 Pontos)

Questões que devem ser entregues	Q2, Q3, Q8, Q9, Q12, Q13, Q14
Questões que não precisam ser entregues (apenas treino - possui gabarito)	Q1, Q4, Q5, Q6, Q7, Q10, Q11

1) Descreva como deve ser a rotina de alteração em um arquivo sequencial com registros de tamanho variável, considerando: (a) que a alteração reduzirá o número de bytes do registro e (b) que a alteração aumentará o número de bytes do registro.

2) Se atualizarmos um campo que não é chave (ex: endereço, idade, etc.) de um registro de tamanho variável de um arquivo indexado, haverá alguma situação em que o índice também deverá ser atualizado? Justifique.

3) Cite duas vantagens e duas desvantagens dos arquivos indexados sobre os arquivos sequenciais.

4) Considerando a capacidade de ordenação em memória de 4 registros, faça a intercalação balanceada usando 3 caminhos, com segmentos de tamanho fixo, para os registros cujas chaves são listadas a seguir. Mostre todos os passos da intercalação.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
67	94	90	76	21	73	39	76	44	69	17	88	92	51	68	1	64	34	29	26	54	16	69	84
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
61	88	61	19	28	64	47	83	51	87	9	55	15	12	21	94	43	31	20	25	43	59	78	45
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
36	62	54	15	72	62	47	97	34	53	44	7	34	77	51	38	4	88	10	9	92	52	59	73

5) Considerando a capacidade de ordenação em memória de 4 registros, faça a intercalação balanceada usando 3 caminhos, com segmentos de tamanho variável, para os registros cujas chaves são listadas a seguir. Mostre todos os passos da intercalação.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
L	P	O	N	Q	G	J	E	W	L	K	P	Q	Z	T	W	C	R	D	T	W	Y	V	D

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
C	L	Q	K	K	R	H	S	D	K	N	M	L	C	M	L	W	J	L	Q	P	Y	O	Y

49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
V	Y	P	N	A	N	N	X	Q	V	A	X	L	J	V	K	R	V	G	F	I	Q	F	H

- 6) Crie uma árvore B de ordem 3 vazia e, em seguida,
- Acrescente a ela as seguintes chaves: A, L, G, O, R, I, T, H, M, e S.
 - Remova, da árvore resultante, as seguintes chaves: L, G, H, I, R e A
- 7) Crie uma árvore B+ de ordem 5 vazia e, em seguida,
- Acrescente a ela as seguintes chaves: 9, 5, 1, 7, 11, 13, 8, 6, 12, 3, 10, 2, 0, 15, 4 e 14.
 - Remova, da árvore resultante, as seguintes chaves: 7, 9, 3, 2 e 5. Priorize as fusões com e as cessões de chaves de irmãos esquerdos.
- 8) Se uma página que não é folha de uma árvore B possui 7 chaves, quantos filhos ela possui? Justifique a sua resposta.
- 9) Em uma árvore B de ordem 30, qual é o número mínimo e o número máximo de elementos em cada página da árvore? Esse valor é válido para todas as páginas sem exceção? Caso negativo, justifique.
- 10) Considere uma tabela *hash* com 17 endereços. Considere a função de dispersão:
- $$h(k) = k \bmod 17$$
- Acrescente as chaves 20, 25, 13, 9, 14, 22, 39, 19, 6, 7 e 33, nesta ordem, considerando o tratamento de colisões por *double hashing*, considerando como segunda função de dispersão:
- $$h_2(k) = (k^2 \bmod 16) + 1$$
- 11) Crie uma tabela *hash dinâmica* com *buckets* de tamanho 3 e acrescente a ela as chaves 20, 25, 13, 9, 14, 22, 39, 19, 6, 7, 33.
- 12) Cite uma estrutura de dados adequada para armazenamento de listas invertidas em disco. Justifique.

13) Suponha que exista um arquivo com diversos registros, sendo que cada registro é identificado por uma chave. A seguir, encontra-se a sequência de chaves no arquivo:

>>>> oratoroeuaroupadoreideromaeearainhamandouremendar

a) Ordene as chaves de registro (ordem alfabética) utilizando o algoritmo de Intercalação-Balanceada. Assuma a disponibilidade de memória primária para 4 registros e 3 caminhos. Os blocos devem ter tamanho fixo.

b) Ordene as chaves de registro (ordem alfabética) utilizando o algoritmo de Intercalação-Balanceada. Assuma a disponibilidade de memória primária para 4 registros e 3 caminhos. Os blocos devem ter tamanho variável.

c) Calcule o número passadas que serão necessárias a partir da equação de complexidade do método de intercalação-Balanceada.

14) Discorra sobre os benefícios da utilização de *heap* (filas de prioridades) no algoritmo Intercalação-Balanceada e em quais etapas do algoritmo, o heap poderia ser utilizado.

GABARITO

A seguir são apresentadas as respostas das questões que não precisam ser entregues. Sugere-se que o aluno veja a resposta apenas após ter feito a questão, para conferência dos resultados.

1)

a) Se o registro alterado for menor que o registro original, então é possível que ele seja mantido no mesmo espaço do registro original, com um pouco de “lixo” no seu fim. Esse lixo, porém, não pode ser ignorado no processamento sequencial, pois, dessa forma, perderíamos a referência ao início do próximo registro. Há duas alternativas possíveis para considerá-lo: incluir os bytes desse lixo no indicador de tamanho do registro ou criar um campo lixo no registro que, para os demais, será uma sequência de bytes vazia.

b) A solução quando o registro alterado é maior que o registro original, depende de saber se o arquivo é ordenado. Se o arquivo não for ordenado, então basta marcar o registro original como excluído (por meio do campo lápide) e incluir o registro alterado no fim do arquivo. Se, porém, o arquivo for ordenado, então a solução é criar o espaço para esse novo registro, deslocando os demais alguns bytes para a frente. A forma mais simples de fazer isso é com o apoio de um arquivo auxiliar, para o qual são copiados todos os registros posteriores ao alterado. Após a efetiva alteração do registro, os demais são copiados de volta do arquivo temporário para o arquivo de dados. Uma alternativa seria colocar o novo registro na área de extensão (marcando o original como excluído), caso o arquivo a possua.

4)

1:	67	76	90	94	1	51	68	92	19	61	61	88	12	15	21	94	15	36	54	62	34	38	51	77
2:	21	39	73	76	26	29	34	64	28	47	64	83	20	25	31	43	47	62	72	97	4	9	10	88
3:	17	44	69	88	16	54	69	84	9	51	55	87	43	45	59	78	7	34	44	53	52	59	73	92

4:	17	21	39	44	67	69	73	76	76	88	90	94	12	15	20	21	25	31	43	43	45	59	78	94
5:	1	16	26	29	34	51	54	64	68	69	84	92	7	15	34	36	44	47	53	54	62	62	72	97
6:	9	19	28	47	51	55	61	61	64	83	87	88	4	9	10	34	38	51	52	59	73	77	88	92

1:	1	9	16	17	19	21	26	28	29	34	39	44	47	51	51	54	55	61	61	64	64	67	68	69	69	73	76	76	83	84	87	88	88	90	92	94
2:	4	7	9	10	12	15	15	20	21	25	31	34	34	36	38	43	43	44	45	47	51	52	53	54	59	59	62	62	72	73	77	78	88	92	94	97
3:																																				

4:	1	4	7	9	9	10	12	15	15	16	17	19	20	21	21	25	26	28	29	31	34	34	34	36	38	39	43	43	44	44	45	47	47	51	51	51
	52	53	54	54	55	59	59	61	61	62	62	64	64	67	68	69	69	72	73	73	76	76	77	78	83	84	87	88	88	88	90	92	92	94	94	97

5:

6:

5)

1: L N O P Q T W Z C K L Q C L L M N P V Y J K L V
2: E G J Q C D R T H K R S J L Q W A N N X F G R V
3: K L P W D V W Y D K M N O P Y Y A Q V X F H I Q

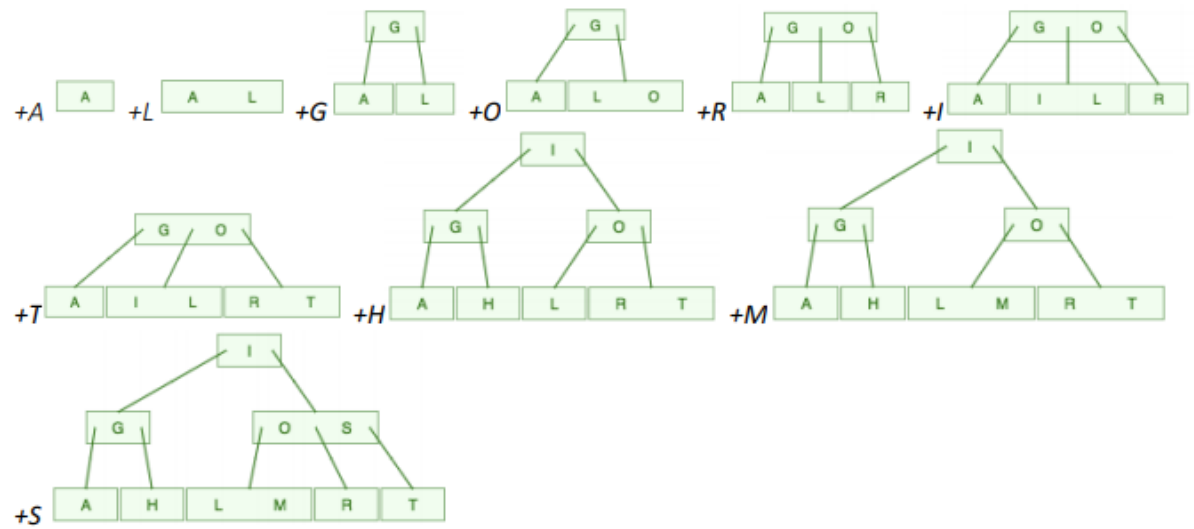
4: E G J K L L N O P P Q Q T W W Z A J J K L L Q Q V V W X
5: C C D D K L Q R T V W Y A F H I N N Q X
6: C D H K K L L M M N N O P P R S V Y Y Y F G R V

1: C C C D D D E G H J K K K K L L L L L M M N N N O O P P P P Q Q Q R R S
T T V V W W W Y Y Y Y Z
2: A A F F G H I J J K L L N N Q Q Q R V V V W X X
3:

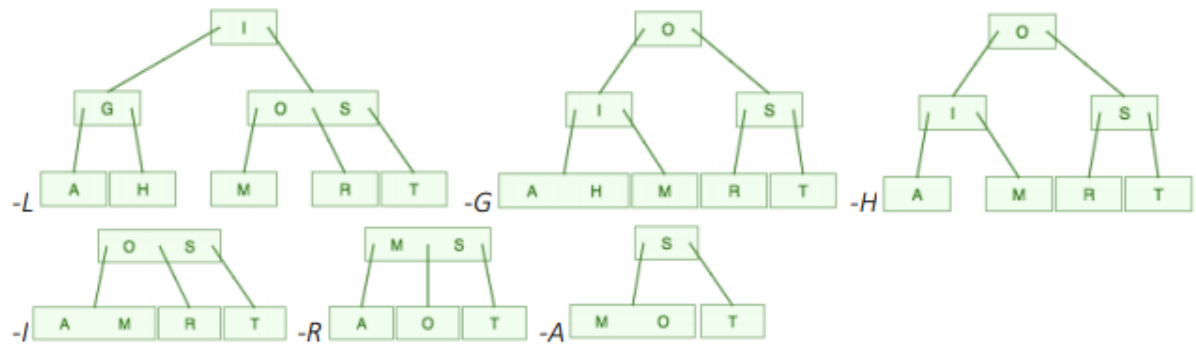
4: A A C C C D D D E F F G G H H I J J J K K K K K L L L L L L L M M N N N
N N O O P P P P Q Q Q Q Q Q R R R S T T V V V V V W W W W X X Y Y Y Y Z
5:
6:

6)

a)



b)



7)

a)

+9, +5, +1, +7
 • 1 • 5 • 7 • 9 •

+11, +13
 • 7 • • •
 • 1 • 5 • • • → • 7 • 9 • 11 • 13 •

+8, +6, +12, +3, +10
 • 7 • 11 • • •
 • 1 • 3 • 5 • 6 • → • 7 • 8 • 9 • 10 • → • 11 • 12 • 13 • •

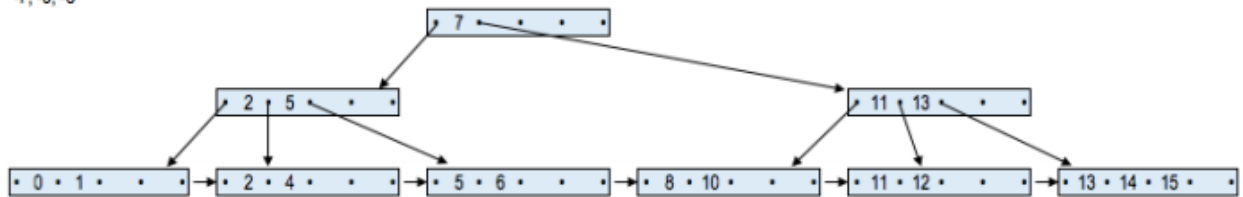
+2, +0, +15
 • 5 • 7 • 11 • •
 • 0 • 1 • 2 • 3 • → • 5 • 6 • • • → • 7 • 8 • 9 • 10 • → • 11 • 12 • 13 • 15 •

+4
 • 2 • 5 • 7 • 11 • •
 • 0 • 1 • • • → • 2 • 3 • 4 • • → • 5 • 6 • • • → • 7 • 8 • 9 • 10 • → • 11 • 12 • 13 • 15 •

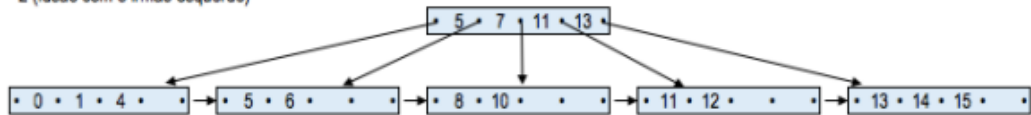
+14
 • 7 • • • •
 • 2 • 5 • • • → • 11 • 13 • • •
 • 0 • 1 • • • → • 2 • 3 • 4 • • → • 5 • 6 • • • → • 7 • 8 • 9 • 10 • → • 11 • 12 • • • → • 13 • 14 • 15 • •

b)

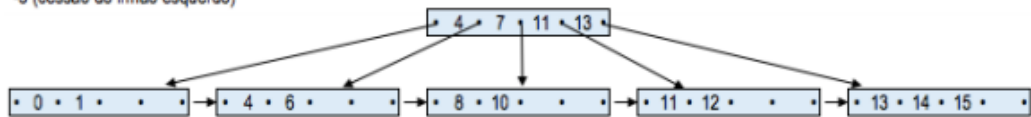
-7, -9, -3



-2 (fusão com o irmão esquerdo)



-5 (cessão do irmão esquerdo)



10)

k	$h(k)$	$h_2(k)$	Tentativas de endereços
20	3	1	3
25	8	2	8
13	13	10	13
9	9	2	9
14	14	5	14
22	5	5	5
39	5	2	5 - 7
19	2	10	4 - 19
6	6	5	6
7	7	2	7 - 9 - 11
33	16	2	33

Tab. Hash	
0	
1	
2	19
3	20
4	
5	22
6	6
7	39
8	25
9	9
10	
11	7
12	
13	13
14	14
15	
16	33

11)

ESTADO INICIAL

Diretório		Buckets					
p=1		p' n 0 1 2					
0	0	0	1	0			
1	1	1	1	0			

APÓS INCLUSÃO DE 20, 25, 13, 9, 14 E 22

Diretório		Buckets					
p=1		p' n 0 1 2					
0	0	0	1	3	14	20	22
1	1	1	1	3	9	13	25

APÓS INCLUSÃO DE 39 E 19

Diretório		Buckets					
p=2		p' n 0 1 2					
0	0	0	1	3	14	20	22
1	1	1	2	3	9	13	25
2	0	2	2	2	19	39	
3	2						

APÓS INCLUSÃO DE 6 E 7

Diretório		Buckets					
p=2		p' n 0 1 2					
0	0	0	2	1	20		
1	1	1	2	3	9	13	25
2	3	2	2	3	7	19	39
3	2	3	2	3	6	14	22

APÓS INCLUSÃO DE 33

Diretório		Buckets					
p=3		p' n 0 1 2					
0	0	0	2	1	20		
1	1	1	3	3	9	25	33
2	3	2	2	3	7	19	39
3	2	3	2	3	6	14	22
4	0	4	3	1	13		
5	4						
6	3						
7	2						