

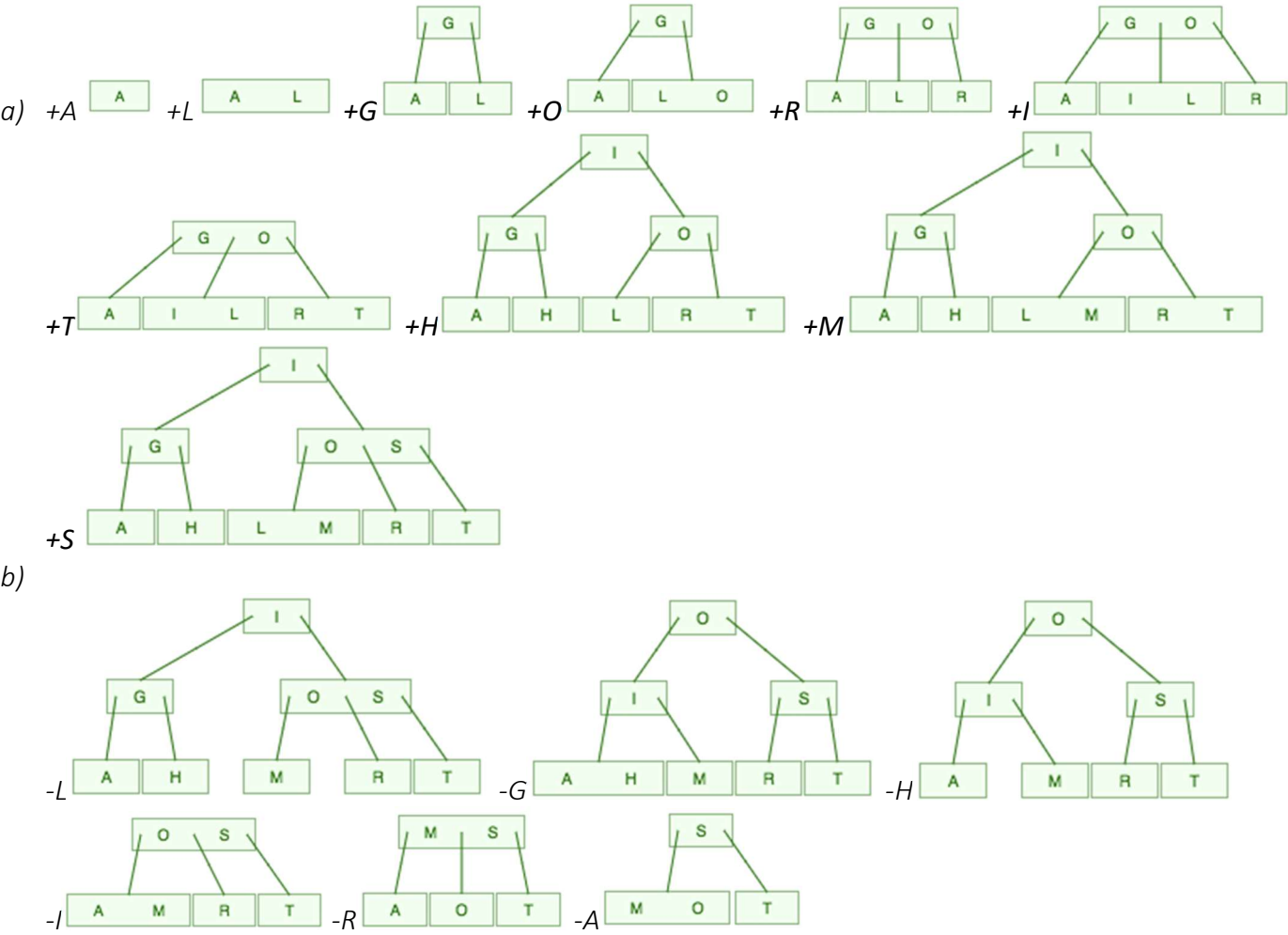
# AEDs III

## Segunda lista de exercícios

1. Crie uma árvore B de ordem 3 vazia e, em seguida,
  - a) Acrescente a ela as seguintes chaves: A, L, G, O, R, I, T, H, M, e S.
  - b) Remova, da árvore resultante, as seguintes chaves: L, G, H, I, R e A.
2. Crie uma árvore B+ de ordem 5 vazia e, em seguida,
  - a) Acrescente a ela as seguintes chaves: 9, 5, 1, 7, 11, 13, 8, 6, 12, 3, 10, 2, 0, 15, 4 e 14.
  - b) 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.
3. Se uma página que não é folha de uma árvore B possui 7 chaves, quantos filhos ela possui? Justifique a sua resposta.
4. 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.
5. 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.
6. Cite uma estrutura de dados adequada para armazenamento de listas invertidas em disco. Justifique.
7. Usando um dicionário cujos índices (ou posições) são representados com apenas 6 bits e considerando que o conjunto de símbolos é composto apenas 26 caracteres de A a Z, calcule quanto bits são necessários para a seguinte mensagem compactada com LZW:
  - ABBBAABACDBBBBAABCDDDAABCDDBBA
8. Crie a árvore de Huffman para a mensagem abaixo e informe quantos bits são necessários para compactar essa mensagem.
  - ABBBAABACDBBBBAABCDDDAABCDDBBA

GABARITO

Questão 1



## Questão 2

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 • • •

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

b)

-7, -9, -3

• 7 • • • •

• 2 • 5 • • •

• 0 • 1 • • • → • 2 • 4 • • • → • 5 • 6 • • • → • 8 • 10 • • • → • 11 • 12 • • • → • 13 • 14 • 15 • •

-2 (fusão com o irmão esquerdo)

• 5 • 7 • 11 • 13 •

• 0 • 1 • 4 • • → • 5 • 6 • • • → • 8 • 10 • • • → • 11 • 12 • • • → • 13 • 14 • 15 • •

-5 (cessão do irmão esquerdo)

• 4 • 7 • 11 • 13 •

• 0 • 1 • • • → • 4 • 6 • • • → • 8 • 10 • • • → • 11 • 12 • • • → • 13 • 14 • 15 • •

### Questão 3

8. O número de filhos em páginas que não são folhas (exceto a raiz) é sempre o número de chaves + 1.

### Questão 4

Em uma árvore B de ordem 30, o número máximo de filhos é 30. Assim, o número máximo de elementos é 29 ( $\text{ordem} - 1$ ) e o número mínimo é 14 (a metade inteira do número máximo). A raiz é a única exceção, em que o número mínimo de chaves é 1.

### Questão 5

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						

## Questão 6

Uma possível estrutura para armazenamento das listas invertidas é uma combinação de uma tabela hash como dicionário e um arquivo contendo múltiplas listas invertidas, como mostra a figura abaixo:

ARQUIVO DE DADOS

Registros

1	Java Web Services
2	Web Design Responsivo
3	Web Services em PHP
4	Programação Java para a Web
5	Desenvolvimento Web Java

TABELA HASH

termos	endereço
a	13
desenvolvimento	15
design	4
em	8
java	0
para	12
php	9
programação	10
responsivo	5
services	2
web	1

LISTAS

End.	Registro	Próximo
0	1	11
1	1	3
2	1	7
3	2	6
4	2	-1
5	2	-1
6	3	14
7	3	-1
8	3	-1
9	3	-1
10	4	-1
11	4	17
12	4	-1
13	4	-1
14	4	16
15	5	-1
16	5	-1
17	5	-1

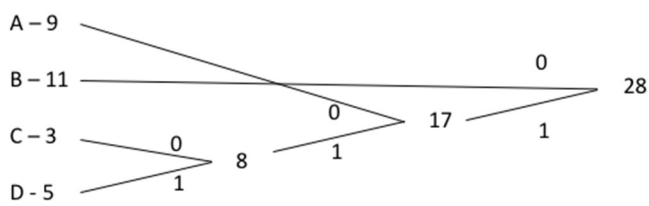
## Questão 7

TEXTO:	A	B	B	B	A	A	B	A	C	D	B	B	B	A	A	B	C	D	D	D	A	A	B	C	D	B	B	A
SAÍDA:	0	1	27	0	26	0	2	3	27	1	29	1	32	3	3	36	32	28										

0	A	9	J	18	S	27	BB	36	AAB	45		54		63	
1	B	10	K	19	T	28	BBA	37	BC	46		55			
2	C	11	L	20	U	29	AA	38	CDD	47		56			
3	D	12	M	21	V	30	ABA	39	DD	48		57			
4	E	13	N	22	W	31	AC	40	DA	49		58			
5	F	14	O	23	X	32	CD	41	AABC	50		59			
6	G	15	P	24	Y	33	DB	42	CDB	51		60			
7	H	16	Q	25	Z	34	BBB	43		52		61			
8	I	17	R	26	AB	35	BA	44		53		62			

Serão 18 índices na saída, de 6 bits cada, totalizando 108 bits de mensagem.

### Questão 8



$$A - 10 - 2 \text{ bits} * 9 = 18 \text{ bits}$$

$$B - 0 - 1 \text{ bit} * 11 = 11 \text{ bits}$$

$$C - 110 - 3 \text{ bits} * 3 = 9 \text{ bits}$$

$$D - 111 - 3 \text{ bits} * 5 = 15 \text{ bits}$$

*Serão necessários 53 bits para compactar a mensagem, sem considerar o armazenamento da árvore ou da tabela.*

*Se, na alteração, o registro mudar de tamanho, é importante considerar se esse registro (ou qualquer outro) precisará ser reposicionado. Isso geralmente acontece quando a alteração resulta em aumento do tamanho do registro. Nesse caso, qualquer índice direto, especialmente o baseado na chave primária, precisará ser alterado.*