

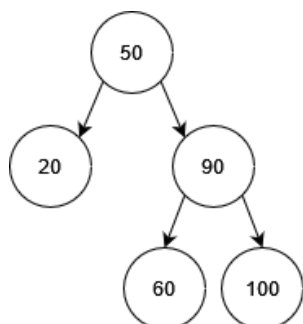
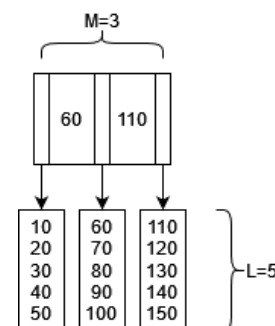
## Parte Teórica

1 – [20%] Construa uma árvore de Huffman para a string “ABBCCCDDEEEFFG” e apresente a correspondente codificação para cada caracter. Apresente todos os passos intermédios relevantes, bem como uma brevíssima justificação/descrição daquilo que acontece em cada um desses passos.

2 – [20%]

- Apresente uma árvore **Red Black** equilibrada, com 5 nodos, na qual a introdução do valor 50 preserva o equilíbrio sem a necessidade de executar qualquer operação de rotação ou mudança de cor de nodos. Apresente também a árvore após a inserção.
- Apresente uma árvore **Red Black** equilibrada, com 7 nodos, na qual a introdução do valor 50 preserva o equilíbrio através da realização mudança de cor de um ou mais nodos, sem qualquer rotação. Indique também de forma clara e explícita qual o momento do processo de inserção no qual os nodos em questão mudam de cor, indicando para esse efeito o estado transitório da árvore “antes” e “depois” da referida mudança de cor.

3 – [20%] Considere a **B-Tree** representada na figura. Indique qual o resultado da inserção do valor 35. Apresente todos os passos intermédios relevantes, bem como uma brevíssima justificação/descrição daquilo que acontece em cada um desses passos.



4 – [20%] Considere a **Splay Tree** representada na figura. Indique, justificando, se cada uma das seguintes afirmações é verdadeira, falsa, ou se é impossível saber (*repere que “talvez sim, talvez não” é equivalente a “é impossível saber”*).

- A última operação efetuada na árvore foi a pesquisa do valor 50.
- Sabendo que a última operação efetuada na árvore foi uma inserção, esta terá sido a inserção de um dos seguintes valores: 20, 60 ou 100.
- A inserção do valor 70 vai resultar numa árvore de profundidade 4.

5 – [20%] Considere a *hash table* com dimensão 11 apresentada na figura (a primeira coluna apresenta os índices da tabela, a segunda coluna apresenta os valores inseridos). A tabela usa sondagem **quadrática**, função de *hash*=algarismo mais significativo do número (i.e.  $H(1)=1$ ,  $H(123)=1$ ,  $H(19292393)=1$ , etc).

pos	valor
0:	7000
1:	10
2:	
3:	
4:	
5:	700
6:	
7:	70
8:	7
9:	
10:	

- Entre os números 700 e 7000, qual dos dois terá sido inserido primeiro? Justifique.
- Quantas inserções serão necessárias para despoletar obrigatoriamente um *rehash*? Represente o estado da tabela após essa operação de *rehash* e inserção desses valores, assumindo que a sequência necessária para forçar o *rehash* é composta pelos valores 2, 20, 200, ...,  $2 \cdot 10^{N-1}$ , onde N é o número de valores (Por exemplo, se for necessário introduzir 3 valores para provocar um *rehash*, então eles serão 2, 20 e 200).