Estrutura de Dados - 2o. período de 2007

Gabarito da Segunda Avaliação à Distância

1. (2,0) Seja T uma árvore binária, e seja $f(v)$ o número de nós pertencentes à subárvore de T cuja raiz é v. Descreva um algoritmo que percorra os nós de T em ordem não decrescente de seus valores $f(v)$.

   Resposta: Seja n o total de nós da árvore. O procedimento $totalNos(pt)$ calcula $f(pt)$. Assim, na chamada inicial $f(ptraiz) := totalNos(ptraiz)$, os valores $f(v)$ são calculados para todo nó v pertencente à T. Em seguida, o procedimento $listarNos(ptraiz, cont)$ é utilizado para listar os nós de T em ordem não decrescente de seus valores $f(v)$.

   $f(ptraiz) := totalNos(ptraiz)$

   para $cont := 1$ até n faça

       $listarNos(ptraiz, cont)$

   procedimento $totalNos(pt)$

       $\textit{filho-esq} := pt \uparrow .esq$; $f(\textit{filho-esq}) := 0$

       $\textit{filho-dir} := pt \uparrow .dir$; $f(\textit{filho-dir}) := 0$

       se $\textit{filho-esq} \neq \lambda$ então

           $f(\textit{filho-esq}) := totalNos(\textit{filho-esq})$

       se $\textit{filho-dir} \neq \lambda$ então

           $f(\textit{filho-dir}) := totalNos(\textit{filho-dir})$

       retornar $(f(\textit{filho-esq}) + f(\textit{filho-dir}) + 1)$

   procedimento $listarNos(pt, cont)$

       se $pt \uparrow .esq \neq \lambda$ então

           $listarNos(pt \uparrow .esq, cont)$

       se $pt \uparrow .dir \neq \lambda$ então

           $listarNos(pt \uparrow .dir, cont)$

       se $(f(pt) = cont)$ então

           imprimir(pt)

2. (2,0) Prove ou dê contra-exemplo: Uma árvore binária pode ser construída, de forma única, a partir dos seus percursos em pós-ordem e em nível.

   Resposta:

   A afirmação é falsa. Considere duas árvores binárias T_1 e T_2, onde cada uma delas contém apenas dois nós A e B de forma que:

- em T_1, B é filho esquerdo de A;

- em T_2, B é filho direito de A.

Para ambas as árvores acima, o percurso em pós-ordem é BA e o percurso em nível é AB. No entanto, elas são distintas.

3. (2,0) Determinar a árvore binária de custo mínimo relativa às seguintes freqüências: $f_1 = 2$, $f_2 = 0$, $f_3 = 3$, $f'_0 = 1$, $f'_1 = 2$, $f'_2 = 1$, $f'_3 = 4$.

   Resposta:

   As matrizes do algoritmo de cálculo da árvore ótima são:

   Matriz dos custos $c[i, j]$:

0	5	9	22
-	0	3	13
-	-	0	8
-	-	-	0

   Matriz dos valores $F[i, j]$:

1	5	6	13
-	2	3	10
-	-	1	8
-	-	-	4

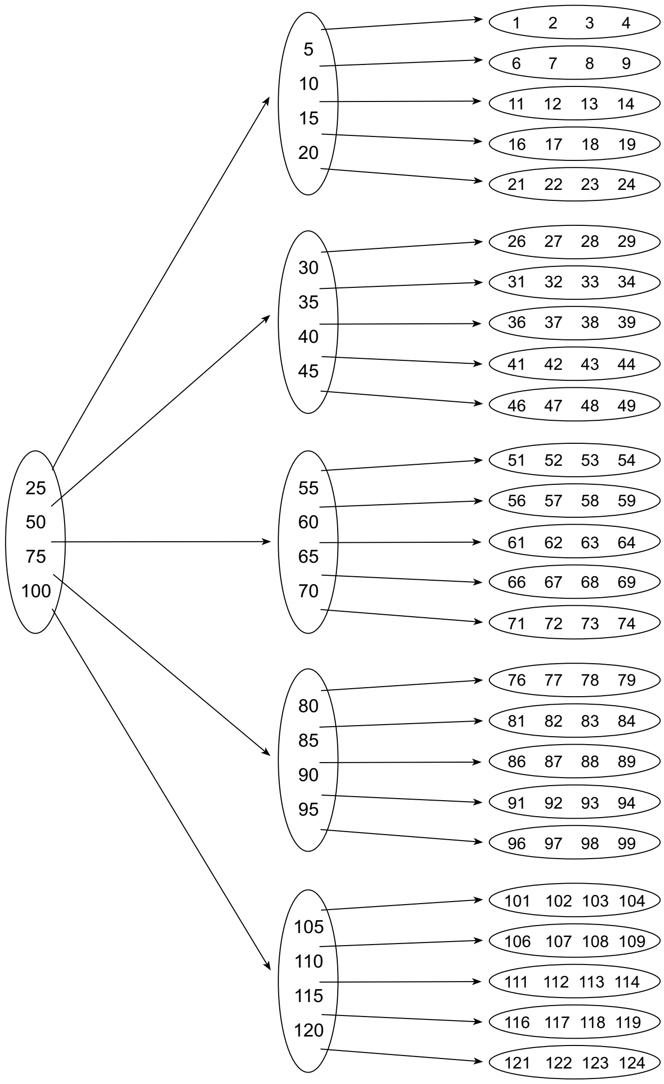
   Matriz dos valores minimizantes k:

-	1	1	3
-	-	2	3
-	-	-	3
-	-	-	-

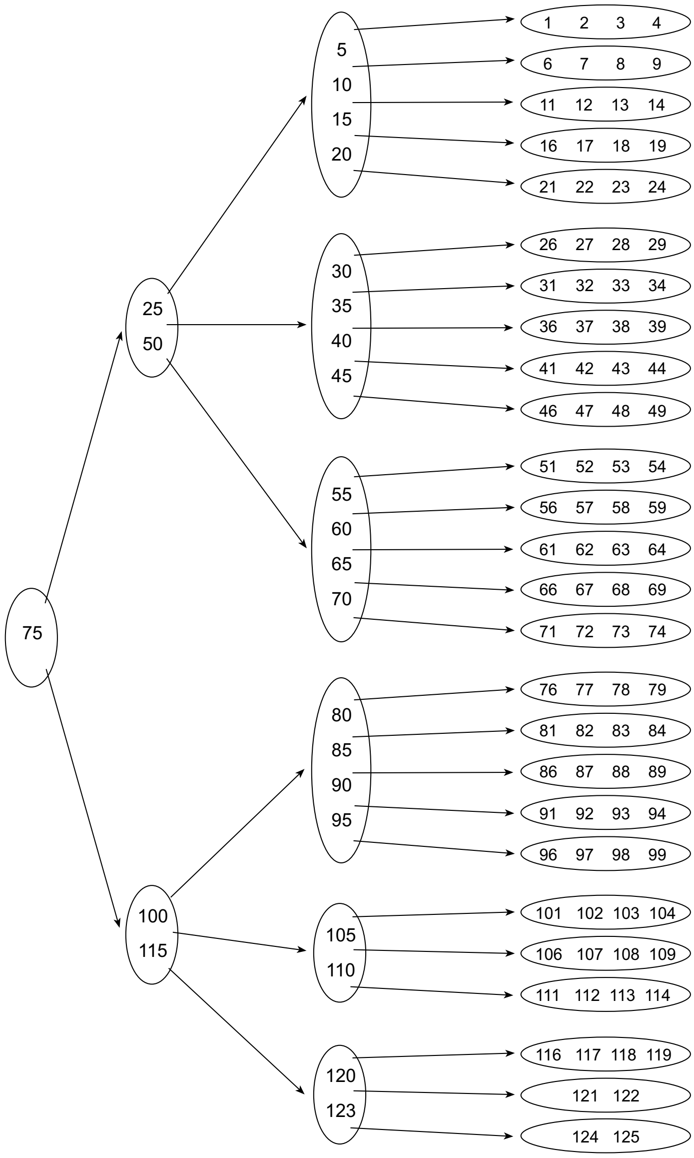
   Da última matriz acima, obtemos a árvore ótima com raiz s_3, sendo s_1 filho esquerdo de s_3 e s_2 filho direito de s_1.

4. (2.0) Assista às aulas sobre árvores B. Desenhe uma árvore B de ordem 2 e altura 3 contendo o maior número possível de chaves. A seguir, efetue a inserção de uma nova chave e desenhe a árvore B resultante da inserção.

   Resposta:



Ao inserirmos a chave 125, obtemos a seguinte árvore B:



5. (2,0) Assista às aulas sobre tabelas de espalhamento e explique como funcionam os métodos de tratamento de colisões abordados.

   Resposta:

   O tratamento de colisões por encadeamento exterior consiste em manter m listas encadeadas, uma para cada possível endereço-base. Um campo para o encadeamento deve ser acrescentado a cada nó. Os nós correspondentes aos endereços-base são apenas nós-cabeça para essas listas. Para buscar uma chave x na tabela T, calcula-se $h(x) = x \bmod m$ e procura-se x na lista encadeada correspondente ao endereço-base $h(x)$. A inclusão de uma nova chave x é feita no final da lista encadeada correspondente ao endereço-base $h(x)$.

   No modelo de encadeamento interior heterogêneo, as colisões são resolvidas mediante o emprego de listas encadeadas que compartilham o mesmo espaço de memória que a tabela de dispersão T, que fica dividida em duas zonas: uma de endereços-base, de tamanho p, e outra reservada aos sinônimos, de tamanho s. Sendo m o tamanho total de T, temos que $p + s = m$. Os valores p e s são fixos. Assim sendo, a função de dispersão deve obter endereços-base na faixa $[0, p - 1]$ apenas. Neste caso, $\alpha = n/m \leq 1$. A estrutura da tabela é a mesma que no caso do encadeamento exterior (dois campos têm presença obrigatória em cada nó).

O modelo de encadeamento interior homogêneo consiste em não diferenciar as duas zonas da tabela. Ou seja, qualquer endereço da tabela pode ser de base ou de colisão. Esta técnica, entretanto, produz o efeito indesejado de provocar colisões secundárias, isto é, aquelas provenientes da coincidência de endereços para chaves que não são sinônimas.