

Programación Avanzada I

Tarea 30

Dr. Jean-Bernard Hayet



CIMAT

Alumno: César Magaña

{cesar@cimat.mx}

Maestría en Computación y Matemáticas Industriales

26 de noviembre de 2009

Tarea 30

Las preguntas precedidas por un asterísco son para los alumnos de maestría. En licenciatura, dan puntos extras.

1 Montículos

Ejercicio 1 *Escribir una funcioncita que tome en entrada un contenedor de tipo vector o deque (se puede hacer la función como patrón) y que determine si corresponde a una estructura montículo o no.*

Ejercicio 2 *Escribir una funcioncita que, dado un montículo-max, busque el elemento de llave mínima en el. ¿Cuál es su complejidad?*

***Ejercicio 3** *Suponemos que ponemos dentro de un montículo objetos de llaves 1 a 64 (sin tener dos llaves idénticas). ¿Cuál es la llave **más grande** que se puede tener en el nivel más abajo del montículo formado?*

Ejercicio 4 *Proponer e implementar una versión del HeapSort basada en una organización de los datos en el arreglo por el recorrido pre-orden (y no nivel por nivel). Compararlo con el HeapSort clásico.*

2 Árboles binarios de búsqueda

Ejercicio 5 *Suponemos que se inserta una llave 363 por el bottom en un árbol binario de búsqueda. Cual de esas secuencias **NO** puede tener lugar:*

1. 2, 252, 401, 398, 330, 363
2. 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363
3. 923, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363
4. 924, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363
5. 925, 202, 910, 245, 363

Ejercicio 6 *Escribir un algoritmo que, dado una ABB, calcule el largo de camino interno del arbol (I_N).*

***Ejercicio 7** *Escribir una clase de árbol de búsqueda con una estructura ternaria en lugar de la estructura binaria.*

Ejercicio 8 Sea una secuencia ordenada de N objetos con llave (como los *Item* de la clase) que queremos insertar en un ABB.

1. ¿Cuál es la altura mínima de un ABB que contenga esos N nodos?
2. Escribir un algoritmo que haga la inserción de esos N nodos de tal manera a que el árbol construido sí tenga la altura mínima.
3. ¿Cuál es la complejidad de ese algoritmo?

Ejercicio 9 Escribir una función que cheque si un árbol binario es un ABB o no.

Programación Avanzada I

Tarea 30

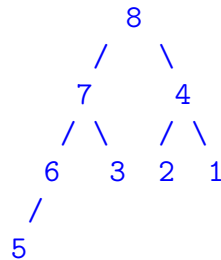
César Magaña

Problema 3.

Presentaremos la solución de este problema de manera general. Supondremos que tenemos un montículo de objetos con las llaves de 1 a 2^n . Un montículo con 2^n elementos tiene $n + 1$ niveles, y solamente un elemento en el último nivel.

Si es un montículo por mínimos no hay nada que hacer, ya que siempre podemos colocar el elemento con la llave 2^n en el último nivel.

Supongamos entonces que tenemos un montículo por máximos. Entonces el elemento con la llave 2^n debe estar en el nivel 1 (numerados de arriba hacia abajo). Podemos construir el máximo del nivel i colocando el elemento $2^n - i + 1$ al extremo izquierdo para cada $i = 1, 2, \dots, n + 1$ y llenando las otras entradas con los números restantes. Por construcción en el lado izquierdo siempre estará el máximo posible sin violar las reglas de la definición de montículo. Por ejemplo para $n = 3$, hay 2^3 elementos y los máximos de cada nivel están siempre en la rama de la izquierda:



De esta manera el máximo en el último nivel, el nivel $n + 1$, está dado por $2^n - n$.

Para este problema tenemos que $n = 6$ entonces el máximo posible en el último nivel será $2^6 - 6 = 58$.

Programación Avanzada I

Tarea 30

César Magaña

Problema 5.

Si consideramos un BST y nos situamos en un nodo, los valores de las llaves de los nodos del arbol de la izquierda son menores que la llave de este nodo, de la misma manera los de la derecha son mayores.

Representaré con una D o una I después de cada número si la rama va a la izquierda o va a la derecha. El único caso que no puede tener lugar es el caso 4:

1. 2 D 252 D 401 I 398 I 330 D 363
2. 2 D 399 I 387 I 219 D 266 D 382 I 381 I 278 D 363
3. 923 I 220 D 911 I 244 D 898 I 258 D 362 D 363
4. 924 I 278 D 347 ?(621 I 299) I 392 I 358 D 363
5. 925 I 202 D 910 I 245 I 363