Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias de la Computación

Lista de Ejercicios de Algoritmos y Estructuras de Datos

ARBOLES ABB, ARBOLES AVL y ARBOLES B

M.C. Pedro Bello López 2013

1. Al recorrer el siguiente árbol en \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ se visitan más nodos para llegar al número 38. Justifique su respuesta mostrando cada uno de los recorridos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| clip_image003_0001 | Tipo de Recorrido | Recorrido |
| A) PREORDEN |  |
| B) INORDEN |  |
| C) POSTORDEN |  |
| D) NIVELES |  |

**2**. Dado el siguiente árbol AVL

X

$

-

R

O

M

&

+

W

?

/

G

L

Y

3

=

\*

i)¿Cuál de las siguientes operaciones no provoca que en el árbol se realicen rotaciones?

a) Insertar un valor menor al símbolo **Y** y mayor al símbolo -.

b) Eliminar el símbolo del nodo raíz

c) Insertar un valor mayor al del símbolo **$** y menor al símbolo **M**.

d) Eliminar el nodo con el símbolo **L**

e) Eliminar el nodo con el símbolo **Y**

ii) ¿Qué tipo de rotación ocurrirá al insertar un elemento que es mayor al símbolo / y menor a L ?

**3.** Analiza el siguiente algoritmo e indica que regresa: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| int funcion(Nodo raiz, Nodo x) {  if(raiz == null ) return 0;  if(x.clave == raiz.clave) return 0;  else  if(x.clave < raiz.clave) return funcion (raiz.izq, x) + 1;  return funcion (raiz.der, x) + 1;  } | A) El número de ocurrencias de un nodo  B) Altura del árbol  C) El nodo conteniendo una determinada clave  D) Profundidad de un nodo |

**4.** Crear un árbol B de dimensión 2 con los siguientes datos: 50,30,20,10,5,80,34,14,12,23,76

**5.** Se define por **frontera** de un árbol binario, la secuencia formada por los elementos almacenados en las hojas de un árbol binario, tomados de izquierda a derecha. Escribe un método que dado un árbol binario y una lista vacía pasados como parámetros, devuelva en dicha lista la frontera del árbol.

6. Para el siguiente árbol binario, indique cuál o cuáles de los siguientes recorridos son correctos: Donde “converso” significa que primero se recorre el subárbol derecho y después el izquierdo, es decir al contrario de los recorridos normales.

a) Preorden converso: **A $ # + ^ \* R 3 & 9 X**

b) Postorden converso: **^ + # $ R X 9 3 & \* A**

c) Inorden converso: **$ + ^ # A R \* X & 9 3**

d) Todos los anteriores

e) Ninguno de los anteriores

A

$

#

+

\*

R

3

**7.** Dado el siguiente árbol B de orden 2: Muestre en un esquema el árbol resultante, después de insertar el dato 49

42

30 38

50 56 63 70

10 20 25

32 34

40 41

44 46 47 48

52 54

65 69

58 60

71 72 73

8. Para el siguiente árbol AVL**.** Indique en cada recuadro qué tipo de rotaciones provoca la inserción de nuevos datos, suponiendo en cada caso el árbol original. (OK, RSI, RSD, RDI, RDD)

50

30

80

40

55

45

15

20

70

52

60

66

90

10

18

25

43

7

17

9. Rellene los huecos en las siguientes afirmaciones:

1. Los árboles que tienen a los mas dos hijos se llaman \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Los nodos que no tienen hijos se llaman \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Todos los descendientes por la derecha de un nodo forman un \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. A la distancia desde la raíz se llama \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Los árboles que cumplen el hecho de que para cualquier nodo la diferencia entre las alturas de sus subárboles no excede una unidad, se llaman: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. ¿Qué desplegará en pantalla la ejecución del modulo *misterio*, si se le envía como entrada el árbol que se muestra? Seleccione el inciso correcto.

void Misterio(Nodo Raiz)

{ Pila P; Cola C; Nodo X;

X=Raiz;

If (X!=null)

{ C.Insertar(X);

While (C.Extraer(X))

{ P.push(X);

If (X.der!=null) C.Insertar(X.der);

If (X.izq!=null) C.Insertar(X.izq);

}

While( P.pop(X)) System.out.println(X,info);

}

}

**a)** U \* Z M 8 P R E + C 5

**b)** 5 C + E R P 8 M Z \* U

**c)** C 5 + R E M 8 P \* Z U

**d)** U Z \* P 8 M E R + 5 C

**e)** U \* M R + C 5 Z 8 P E

U

Z

8

\*

M

P

11. Dado un árbol B de orden 3, ¿Cuántos hijos por nivel puede tener ? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12. Genera el árbol AVL de la siguiente secuencia de datos [ 40, 10, 35 ,60, 20, 75, 90, 5, 1]. Redibuja el árbol en cada inserción, indicando cuando corresponda, el tipo de rotación efectuada y el dato insertado.

13 Para cada uno de los siguientes incisos, dados los recorridos, construya el árbol binario correspondiente:

a) Inorden: ? / - X + % \* # $ & 3 ∑ ¿ @

Postorden: ? - / + X % \* & ∑ 3 ¿ $ @ #

b) Preorden: 3 1 9 4 7

Postorden: 7 4 9 1 3

14. Los árboles binarios de búsqueda equilibrados (AVL) se caracterizan porque la diferencia en altura de los subárboles izquierdo y derecho de cada nodo no difiere en más de una unidad. Para poder determinar si el árbol está o no equilibrado se maneja el concepto de factor de equilibrio de un nodo, definido como la diferencia en altura del subárbol izquierdo respecto del derecho. Por tanto, en un árbol AVL el factor de equilibrio de los nodos sólo puede valer –1, 0 ó 1. Implementar un programa en java que identifique si un árbol es AVL o no.

15. Se dice que un **árbol binario es zurdo** si o bien (1) es el árbol vacío o una hoja, o bien (2) sus hijos izquierdo y derecho son ambos zurdos y más de la mitad de sus descendientes son descendientes izquierdos. Desarrollar un programa en java para decidir si un árbol binario es o no zurdo.

1. ¿Cuáles de los siguientes árboles de búsqueda binaria son AVL? En caso de no tratarse de árboles AVL determinar los nodos que lo impiden.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) | b) | c) |
|  |  |  |

1. Dado el siguiente árbol binario de búsqueda codificado (cada símbolo de un nodo corresponde a un valor numérico), responde cada uno de los siguientes incisos:
   1. ¿Qué símbolo representa el valor numérico más grande del árbol?
   2. ¿Qué símbolo representa el valor numérico más pequeño del árbol?
   3. ¿Qué símbolo representa el valor medio del árbol?
   4. ¿Cuáles son los ancestros del nodo que contiene el símbolo ‘?’ ?
   5. ¿Cuántas comparaciones se requerirán para encontrar el símbolo & en el árbol?
   6. ¿Cuántos nodos como máximo podrían existir en el árbol si su altura fuera igual a 4?
   7. ¿Cuál es el símbolo cuyo valor numérico asociado es inmediatamente mayor al valor numérico del símbolo ‘=’ ?
   8. Si el símbolo % representa la suma de los valores asociados a los símbolos $ y /, muestre con un dibujo cómo quedaría el árbol para insertar el símbolo %?.
2. Dibuja el árbol B de orden 2 que resulta después de insertar al árbol B de la figura los datos siguientes: 60, 3, 12, 23, 51, 80, 14, 59, 15, 9, 13, 1.



1. Dada la secuencia de claves enteras 190, 57, 89, 90, 121, 170, 35, 48, 91, 22, 126, 132 y 80. Dibuja el árbol B de orden 5 que se corresponde con dichas claves.

20. Para el siguiente árbol AVL**.** Indique en cada recuadro qué tipo de rotaciones provoca la inserción de nuevos datos, suponiendo en cada caso el árbol original. (OK, RSI, RSD, RDI, RDD)