

1.- Dado un árbol binario T cuyo recorrido postorden es A G F E B J I H C D y su recorrido inorden es A B G E F D J H I C ¿cuántos son los descendientes del nodo "C"?

(a) 2 (b) 1 (c) 3 (d) ninguna de las anteriores:

Respuesta:

Sabemos que la raíz es D (es el ultimo de postorden), entonces el árbol izquierdo es: A B G E F. Y el derecho J H I C.

Volvemos al postOrden: Del árbol derecho primero aparece C, y del izquierdo el B, son nuestras raíces:

La raíz del subárbol derecho es C y la Raíz del subárbol izquierdo es B.

Sabemos entonces que los descendientes de C son H I J, no importa su orden.

Respuesta 3.

2.- Defina árbol binario completo y árbol binario lleno. Ejemplifique. ¿Es verdad que todo árbol binario completo es lleno? ¿Y viceversa?

Un árbol binario lleno es aquel que tiene todos los nodos internos son de grado 2, y todas las hojas están al mismo nivel.

Un Arbol completo esta lleno hasta el nivel  $h-1$ , y en el nivel  $h$  se completa de izquierda a derecha.

3.- Suponga que para un árbol binario T con N nodos ( $N > 1$ ), el último nodo en postorden es el mismo que el último nodo en inorden, ¿qué se puede concluir?

(a) El subárbol izquierdo de T es vacío

(b) El subárbol derecho de T es vacío

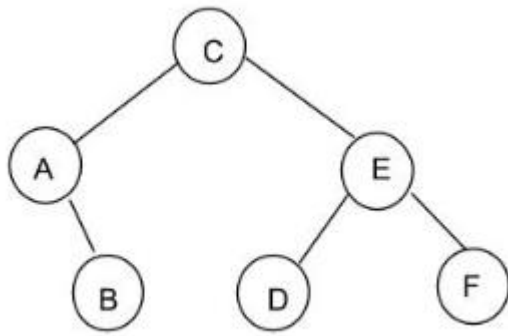
(c) Ningún nodo en el árbol tiene dos hijos

(d) Hay a lo sumo 3 nodos en el árbol

No tiene subárbol derecho.

4.- Se han estudiado los distintos recorridos de un árbol binario. Abajo se muestra un código que combina dos de ellos. ¿Cuál es el resultado si se llama con la raíz del árbol de la figura?

```
public void traverse(ArbolBinario<T> a) {
    if (!a.esVacio()) {
        System.out.print(a.getDato());
        if (a.tieneHijoIzquierdo())
            traverse(a.getHijoIzquierdo());
        if (a.tieneHijoDerecho())
            traverse(a.getHijoDerecho());
        System.out.print(a.getDato());
    }
}
```



Es un recorrido: ¿De preOrden parece, pero siempre si imprime el dato al final?

C, A, B, B, A, E, D, D, F, F, E, C.

5.- Evalúe la siguiente expresión postfija y determine cuál es el resultado.

6 5 \* 7 3 - 4 8 + \* +

(a) 78 (b) 66 (c) 34 (d) 44

RTA: 78

Crear árbol de expresión postfija:

*Algoritmo:*

*tomo un carácter de la expresión*

*mientras ( existe carácter ) hacer*

*si es un **operando** ☐ *creo un nodo y lo apilo.**

*si es un **operador** (lo tomo como la raíz de los dos últimos nodos creados)*

☐ *- **creo** un nodo R,*

*- **desapilo** y lo agrego como hijo derecho de R*

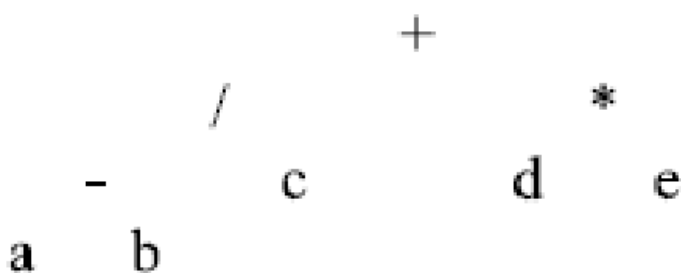
*- **desapilo** y lo agrego como hijo izquierdo de R*

*- **apilo** R.*

*tomo otro carácter*

*fin*

6.- Elija la expresión algebraica almacenada en el siguiente árbol:



RTA: (((a - b) / c) + (d \* e))

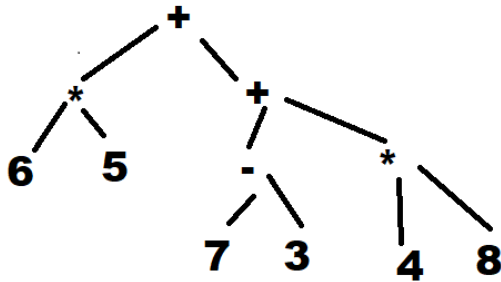
7.- ¿Cuál es el número mínimo de nodos en un árbol binario completo de altura 4?

(a) 10 (b) 15 (c) 12 (d) 31 (e) 16

Usamos la formula: Es  $2^h$  entonces es  $2^4 = 16$ .

8.- Construya el árbol de expresión correspondiente a la siguiente expresión postfija.

6 5 \* 7 3 - 4 8 \* + +



9.- Construya el árbol de expresión correspondiente a la siguiente expresión infija.

( A + ( B \* C ) ) \* ( D - E )

Paso de INFIJA a POSFIJA:

**Paréntesis no lo agregamos en la expresión lo usamos para saber si apilar o desapilar:**

Si hay un operando que no sea un paréntesis que cierra apilamos:

Pila: (

Si es un operando lo agregamos a la expresión:

Expresión: A

Apilamos + y ( agregamos B a la expresión, apilamos \* agregamos C a la expresión:

Expresión: ABC | Pila: (+(\*

Cuando hay un paréntesis que cierra desapilamos hasta un paréntesis que abre:

Expresión: ABC\* | Pila: (+

Expresión: ABC\*+ | Pila: vacía

Nos queda hacer el resto:

Aparece un \*, apilamos, aparece un ( apilamos, aparece un D, lo agregamos a la expresión, aparece un -, apilamos, aparece un E, lo agregamos a la expresión:

Expresión: ABC\*+DE | Pila: (-

Aparece un ), desapilamos:

ABC\*+DE- | Pila \*

Como ya está vacía la INFIJA desapilamos el \* y nos queda el resultado:

ABC\*+DE-\*

10.- Construya el árbol de expresión correspondiente a la siguiente expresión prefija

+ + a e / \* - b c d f

¿Cuál es la profundidad del nodo d?

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

Profundidad: Longitud del camino de la raíz al nodo.

Para pasar de prefija a árbol debemos:

Si es un operador creamos un nodo (que va a tener hijos), y vamos al hijo izquierdo y al derecho tomando el carácter siguiente en cada uno. Si es un operando creo una hoja.

Entonces:

Raíz: +

Hijo izquierdo: +

Hijos izquierdo 2do nivel: a

Hijo derecho de 2do nivel: e

Volvemos a la raíz: Hijo derecho: /

Hijo izquierdo de 2do nivel: \*

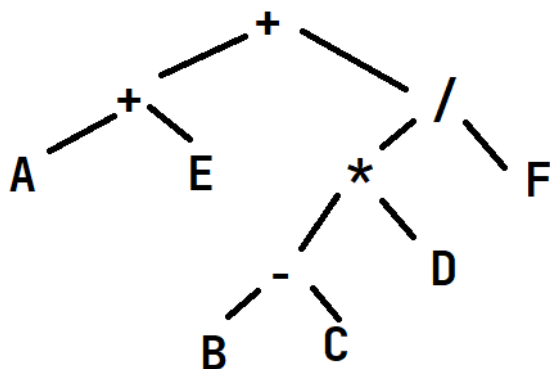
Hijo izquierdo de 3er nivel: -

Hijo izquierdo de 4to nivel: b

Hijo derecho de 4to nivel: c

Hijo derecho de 3er nivel: d

Hijo derecho de 2do nivel: f

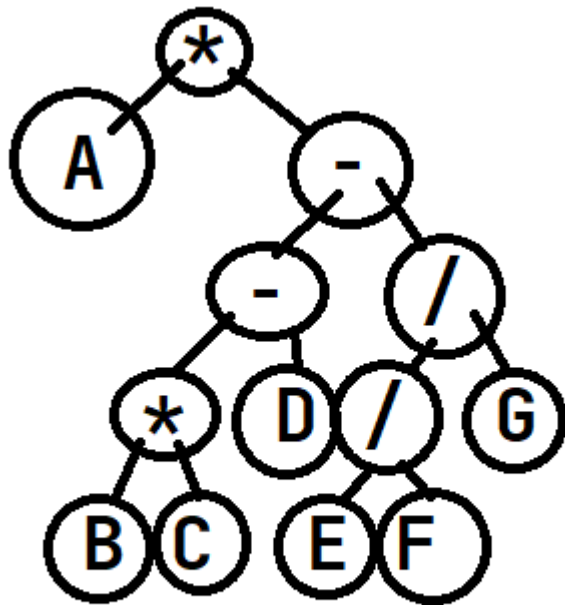


Profundidad nodo D: 3

11.- Obtenga la expresión prefija de la siguiente expresión postfija:

A B C \* D - E F / G / - \*

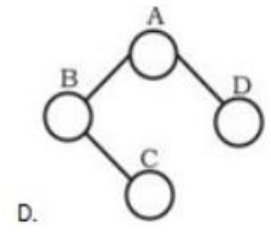
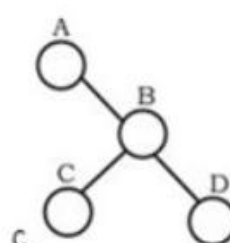
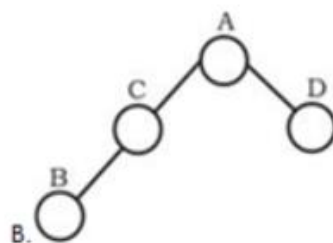
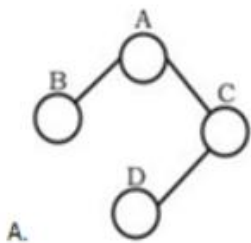
Creemos el árbol y lo leemos corte prefija:



Entonces nos queda que con recorrido PreOrden:

\*A--\*BCD//EFG

12.- ¿Cuál de los siguientes árboles binarios tiene su recorrido inorden BCAD y preorden ABCD?



Arbol A:

Preorden del primero: Sabemos que es Raiz, HI, HD entonces: ABCD

Inorden del primero: HI, RAIZ, HD: BADC (No es).

Arbol B:

Preorden: ACBD Sabemos que no es.

Arbol C:

Preorden: ABCD

Inorden: ACBD

No.

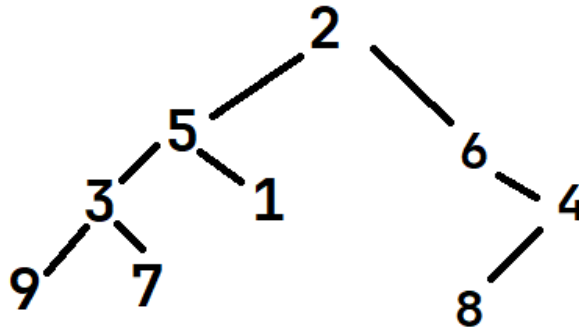
Arbol D:

Preorden: ABCD

Inorden: BCAD. También es.

Son el C y el D.

13.- Reconstruya el árbol binario T cuyo recorrido preorden es 2 5 3 9 7 1 6 4 8 y su recorrido inorden es 9 3 7 5 1 2 6 8 4



Inorden:  
937512684  
Preorden:  
253971648

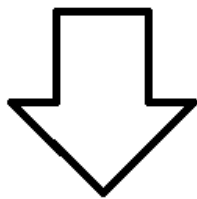
Sabemos: Raíz es 2

Subarbol izquierdo: 9 3 7 5 1

Subarbol derecho: 6 8 4

Raíz subarbol

Raíz SubArbol



SubArbolIzquierdo2:

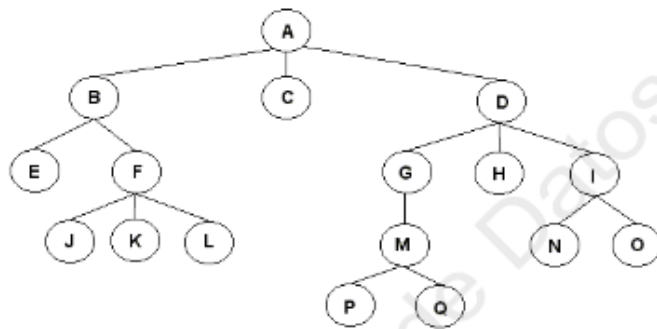
937

SubArbolDerecho2:

1

Hacelo bro, lo único difícil fue darme cuenta que como el derecho del 6 era el 4 y a su izquierda estaba el 8 este iba a la derecha, medio tonto pero bueno.

14.- La siguiente figura muestra un árbol general:



Complete los blancos de las sentencias con la terminología vista en clase.

Conceptos a usar:

- **Grado** de  $n_i$  es el número de hijos del nodo  $n_i$ .
- **Altura** de  $n_i$  es la longitud del camino más largo desde  $n_i$  hasta una hoja.
  - Las hojas tienen altura cero.
  - La altura de un árbol es la altura del nodo raíz.
- **Ancestro/Descendiente**: si existe un camino desde  $n_1$  a  $n_2$ , se dice que  $n_1$  es ancestro de  $n_2$  y  $n_2$  es descendiente de  $n_1$ .
- **Camino**: desde  $n_1$  hasta  $n_k$ , es una secuencia de nodos  $n_1, n_2, \dots, n_k$  tal que  $n_i$  es el padre de  $n_{i+1}$ , para  $1 \leq i < k$ .
  - La longitud del camino es el número de aristas, es decir  $k-1$ .
  - Existe un camino de longitud cero desde cada nodo a sí mismo.
  - Existe un único camino desde la raíz a cada nodo.
- **Profundidad**: de  $n_i$  es la longitud del único camino desde la raíz hasta  $n_i$ .
  - La raíz tiene profundidad cero.

- i. A es la raíz del árbol.
- ii. A es padre de B, C y D.
- iii. E y F son hermanos, puesto que ambos son hijos de B.
- iv. E J K L C P Q H N y O son las hojas del árbol.
- v. El camino desde A a J es único, lo conforman los nodos A B F J y es de largo 3
- vi. M es ancestro de P, y por lo tanto P es descendiente de D.
- vii. L no es descendiente de C, puesto que no existe UN CAMINO desde C a L.
- viii. La profundidad/nivel de C es 1, de F es 2 y de P es 4.
- ix. La altura de C es 0, de M es 1 y de D es 3

x. La altura del árbol es 4 (largo del camino entre la P y A )

- i. .... es la raíz del árbol.
- ii. .... es padre de B, C y D.
- iii. ....y .... son hermanos, puesto que ambos son hijos de B.
- iv. ....y .... son las hojas del árbol.
- v. El camino desde A a J es único, lo conforman los nodos ..... y es de largo .....
- vi. .... es ancestro de P, y por lo tanto .... es descendiente de D.
- vii. L no es descendiente de C, puesto que no existe .....desde C a L.
- viii. La profundidad/nivel de C es ....., de F es ..... y de ..... es 4.
- ix. La altura de C es ....., de ..... es 1 y de D es .....
- x. La altura del árbol es 4 (largo del camino entre la ..... y ..... ).

B:

Preorden: A B E F J K L C D G M P Q H I N O

Inorden: E B J F K L A C P M Q G H N I O

Postorden: E J K L F B C P Q M G H N O I D A

Por niveles: A BCD EFGHI JKLMNO PQ

15.- ¿Cuál es el número mínimo y máximo de nodos de un árbol general completo de altura h y grado k?

Recordemos: Completo es que en esta lleno de hasta h-1 y se completa de izquierda a derecha en el nivel h.

Siendo el grado del árbol K:

Mínimo:  $(K^h + K - 2) / (K - 1)$

Máximo:  $(K^{(h+1)} - 1) / (K - 1)$

16.- El recorrido inorden en un árbol general visita:

a) Primero la mitad de los subárboles hijos, luego la raíz y luego los restantes subárboles hijos

b) Primero la raíz y luego los subárboles hijos

c) Primero los subárboles hijos y luego la raíz

d) Primero el subárbol hijo más izquierdo, luego la raíz y luego los restantes subárboles hijos

RTA: D)

17.- En un árbol general, la profundidad de un nodo n1 es.....

a) La longitud del único camino que existe entre la raíz y el nodo n1

b) La longitud del camino más largo que existe entre el nodo n1 y una hoja

c) La cantidad de nodos hijos del nodo n1

d) Ninguna de las otras opciones

RTA: A)

18.- Un árbol general lleno de grado 4, tiene 21 nodos.



a) ¿Cuál es la altura del árbol?

b) Desarrolle el proceso realizado para obtener la respuesta anterior

Es: 2 Hacer el cálculo de árbol general lleno  $(k^{(h+1)} - 1) / (k - 1)$

19.- ¿Cuál es la cantidad mínima de nodos en un árbol general completo de grado 3 y altura 4?

a) 40

b) 41

c) 121

d) 12

RTA: A) Ver formula  $(K^H + K - 2) / (K - 1)$

20.- Si un árbol general lleno de grado 5 tiene 125 hojas.

a) ¿Cuál es la cantidad de nodos internos del árbol?

b) Desarrolle el proceso realizado para obtener la respuesta anterior.

No supe desarrollar con fórmulas, la respuesta es 31, porque el nivel 0 es 1 nodo, el nivel 1 5, y el nivel 2 25, el nivel 3 ya son las 125 hojas.

Actualización FORMULAS:

$$(K^{(h+1)} - 1) / (k - 1) - (K^{(h)} - 1) / (k - 1) = 125$$

Resolvemos, es básicamente el total de hojas menos el total de nodos internas.