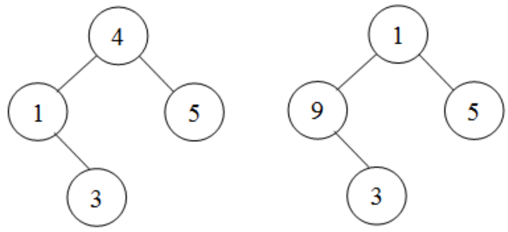
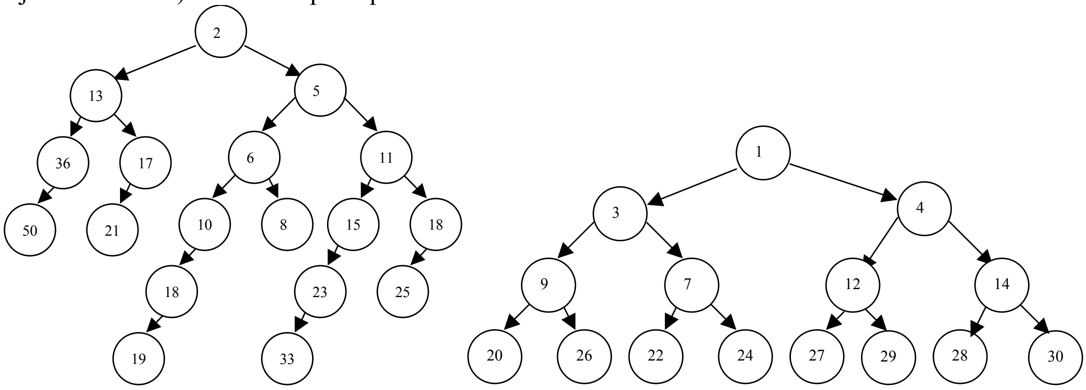
Examen PED julio 2013

Normas:
- Tiempo para efectuar el ejercicio: **2 horas**
- En la cabecera de cada hoja **Y EN ESTE ORDEN** hay que poner: ***APELLIDOS, NOMBRE***.
- Cada pregunta se escribirá en hojas diferentes.
- Las soluciones al examen se dejarán en el campus virtual.
- Se puede escribir el examen con lápiz, siempre que sea legible
- **Todas las preguntas tienen el mismo valor (2 puntos sobre 10); el valor total de la parte de ejercicios es de 6 puntos .**
- **Las fechas de "Publicación de notas" y "Revisión del examen teórico" se publicarán en el Campus Virtual.**
- **Los alumnos de PED del Plan Viejo deben realizar 3 ejercicios: ejercicios 1, 2 y un ejercicio a elegir entre el 3 y el 4.**
- **Los alumnos de PED de Grado deben realizar 3 ejercicios: ejercicios 1, 3 y 4.**

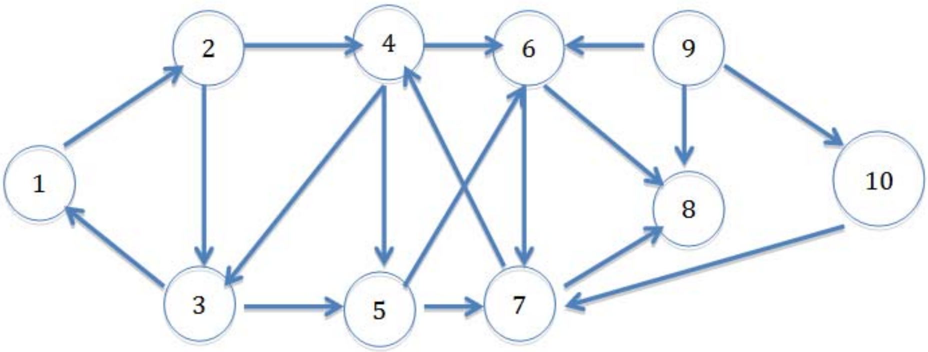
1. Utilizando exclusivamente operaciones constructoras generadoras definir la sintaxis y la semántica de la operación *mismas_hojas* que actúa sobre dos árboles binarios de números naturales e indica si los dos árboles tienen la misma estructura y hojas iguales. (Por ejemplo, los árboles de la figura tienen la misma estructura y hojas iguales).



2. Dados los siguientes árboles, comprueba si son izquierdistas mínimos (LEFTIST); en caso negativo realiza los intercambios (entre los dos hijos de un nodo) necesarios para que lo sean. Realiza la combinación de ambos.



3. Sea el siguiente grafo dirigido:



a) Obtén la lista de adyacencia ordenada de mayor a menor.
b) Realiza el recorrido BFS(9) utilizando la lista de adyacencia ordenada de mayor a menor del apartado "a".
c) Obtén el bosque extendido en profundidad (DFS) partiendo del vértice 1. Utiliza la lista de adyacencia ordenada de mayor a menor del apartado "a".
d) Etiqueta los arcos del apartado "c" en la lista del apartado "a".
e) ¿Hay ciclos en este grafo? Justifica tu respuesta.

4. Realizar detalladamente la inserción de los siguientes elementos en este orden: 23, 14, 10, 15, 3, 5, 7, 8, 36, 47, 4

a) En un árbol 2-3 inicialmente vacío.

b) En una tabla de dispersión cerrada de tamaño B=11 inicialmente vacía: 23, 14, 10, 15, 3, 5, 7, 8, 36, 47, 4. La estrategia de redispersión a utilizar es la que usa una segunda función de dispersión: $K(x) = (x \text{ MOD } (B\text{-}1)) + 1$.

c) En la misma tabla de dispersión del apartado anterior inicialmente vacía, pero en caso que el factor de carga sea mayor que 0,9 hay que ampliar el tamaño de la tabla al siguiente valor de B que asegure que la estrategia de redispersión permita explorar todas las posiciones de la tabla.

Ejercicio 1

crear_arbin() → arbin

enraizar(arbin, item, arbin) → arbin

mismas_hojas(arbin, arbin) → BOOL

mismas_hojas(crear_arbin(), crear_arbin()) = TRUE

mismas_hojas(E(a1, x, a2), crear_arbin()) = FALSE

mismas_hojas(crear_arbin(), E(a1, x, a2)) = FALSE

mismas_hojas(E(crear_arbin(), x, crear()), E(crear(), y, crear())) } comprueban que las hojas son iguales

si (x == y) entonces TRUE

mismas_hojas(E(a1, x, a2), E(a3, y, a4))

= mismas_hojas(a1, a3) & mismas_hojas(a2, a4)

Ejercicio 3

a) $1 \xrightarrow{A} 2$

$2 \xrightarrow{A} 4 \xrightarrow{Av} 3$

$3 \xrightarrow{C} 5 \xrightarrow{R} 1$

$4 \xrightarrow{A} 6 \xrightarrow{A} 5 \xrightarrow{A} 3$

$5 \xrightarrow{C} 7 \xrightarrow{C} 6$

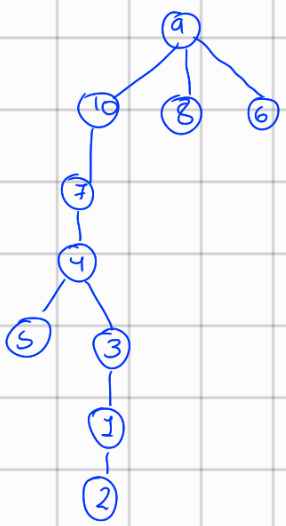
$6 \xrightarrow{A} 8 \xrightarrow{A} 7$

$7 \xrightarrow{C} 8 \xrightarrow{R} 4$

$9 \xrightarrow{C} 10 \xrightarrow{C} 8 \xrightarrow{C} 6$

$10 \xrightarrow{C} 7$

b) BFS(9) = 9, 10, 8, 6, 7, 4, 5, 3, 1, 2

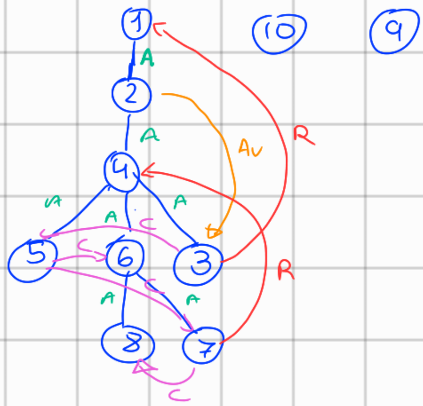


c) DFS(1) = 1, 2, 4, 6, 8, 7, 5, 3

aristas etiquetadas

DFS(10) = 10

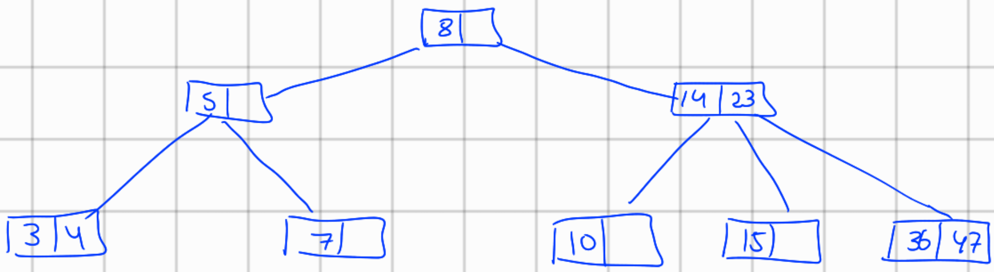
DFS(9) = 9



d) Si hay ciclos en este grafo pues al hacer el recorrido DFS tenemos arcos de retroceso (3, 1) y (7, 4)

Ejercicio 4

a) Inserción 23, 14, 10, 15, 3, 5, 7, 8, 36, 47, 4 (2-3)



B) Tabla Hash B = 11, Inserción 23, 14, 10, 15, 3, 5, 7, 8, 36, 47, 4

Segunda estrategia de redispersión.

0	47
1	23
2	4
3	14
4	15
5	5
6	36
7	3
8	8
9	7
10	10

$H(23) = 23 \bmod 11 = 1$

$H(14) = 14 \bmod 11 = 3$

$H(10) = 10 \bmod 11 = 10$

$H(15) = 15 \bmod 11 = 4$

$H(3) = 3 \bmod 11 = 3$

$K(3) = (3 \bmod 10) + 1 = 4$

$h_1(3) = (3 + 4) \bmod 11 = 7$

$H(5) = 5 \bmod 11 = 5$

$H(7) = 7 \bmod 11 = 7$

$K(7) = (7 \bmod 10) + 1 = 8$

$h_1(7) = (7 + 8) \bmod 11 = 4$

$h_2(7) = (7 + 16) \bmod 11 = 1$

$h_3(7) = (7 + 24) \bmod 11 = 9$

$H(8) = 8 \bmod 11 = 8$

$H(36) = 36 \bmod 11 = 3$

$K(36) = (36 \bmod 10) + 1 = 7$

$h_1(36) = (3 + 7) \bmod 11 = 10$

$h_2(36) = (3 + 14) \bmod 11 = 6$

c) Al insertar el décimo elemento, el factor de carga $\alpha = 10/11 = 0{,}909$ mayor que 0,9. Hay que redimensionar al siguiente número primo B = 13.

Examen PED julio 2013. Soluciones

1.

Sintaxis:

mismas_hojas(arbin, arbin) → bool

Semántica:

Var i, d, iz, der: arbin; x, y: item;

[enraizar(i,x,d) → E(i,x,d)]

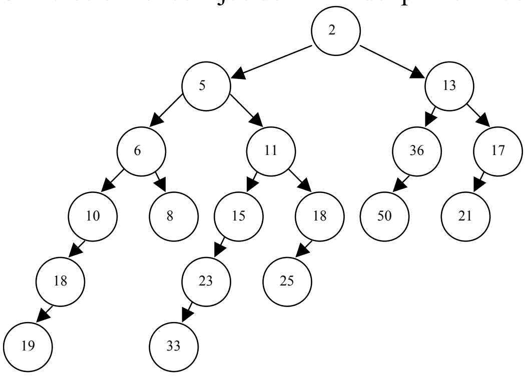
mismas_hojas(crear_arbin(), crear_arbin()) = TRUE
mismas_hojas(E(crear_arbin(), x, crear_arbin()), E(crear_arbin(), y, crear_arbin())) =
si (x==y) entonces TRUE

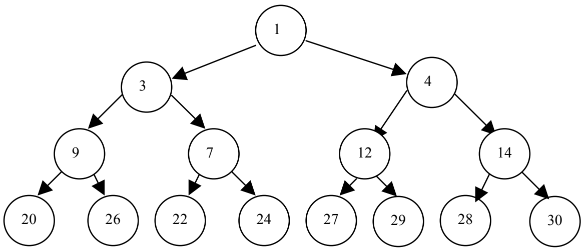
mismas_hojas(E(i, x, d), crear_arbin()) = FALSE
mismas_hojas(crear_arbin(), E(i, x, d)) = FALSE

mismas_hojas(E(i, x, d), E(iz, y, der)) = mismas_hojas(i, iz) & mismas_hojas(d, der)

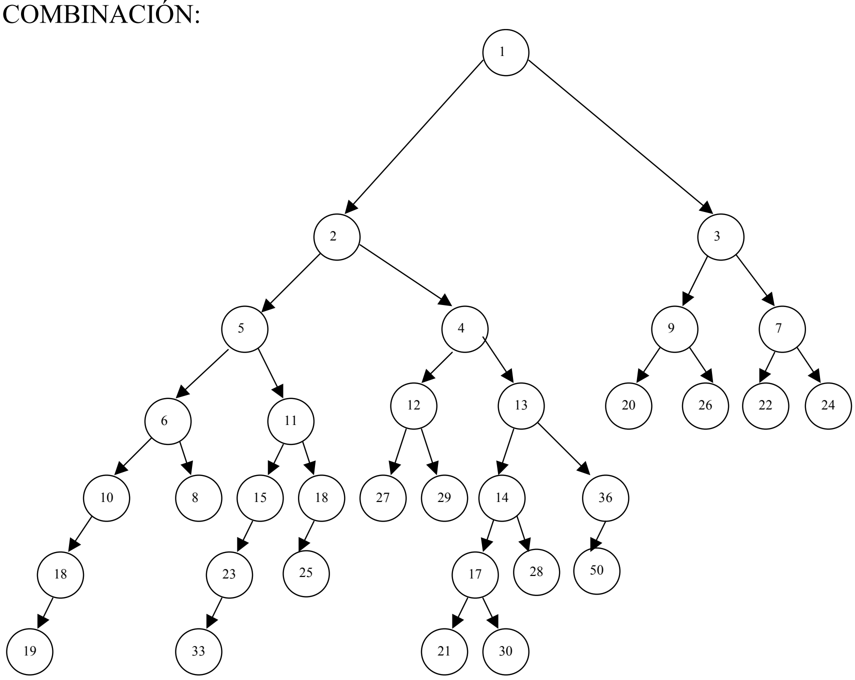
2.

Cambios entre los hijos de la raíz del primer árbol para que sea Leftist:





COMBINACIÓN:



3.

a)

1→2

2→4→3

3→5→1

4→6→5→3

5→7→6

6→8→7

7→8→4

9→10→8→6

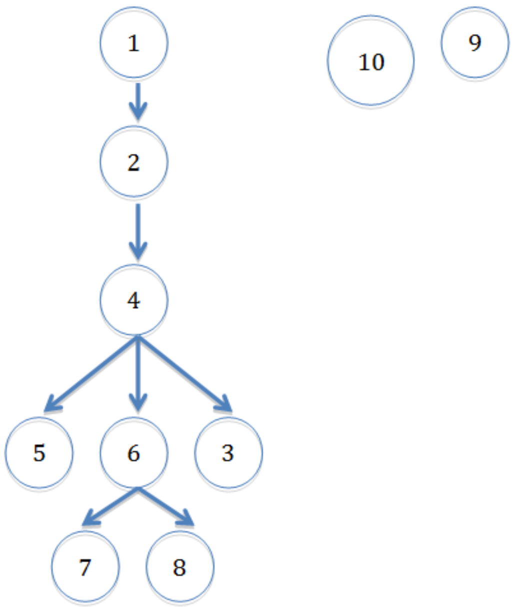
10→7

b)

BFS(9) = 9, 10, 8, 6, 7,4,5,3,1,2

c)

DFS (1) = 1,2,4,6,8,7,5,3
DFS(10) = 10
DFS(9) = 9



d)

1 Arbol→2

2 Arbol→4 Avance→3

3 Cruce→5 Retroceso→1

4 Arbol→6 Arbol→5 Arbol→3

5 Cruce→7 Cruce→6

6 Arbol→8 Arbol→7

7 Cruce→8 Retroceso→4

9 Cruce→10 Cruce→8 Cruce→6

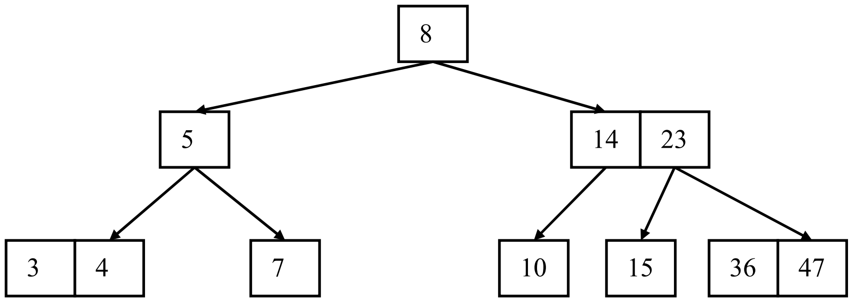
10 Cruce→7

e)

Sí hay ciclos, porque en el bosque extendido en profundidad aparecen arcos de retroceso.

4.

a)



b)

$H(x) = x \text{ MOD } B$

$K(x) = (x \text{ MOD } (B-1)) + 1$

$h_i(x) = (h_{i-1}(x) + K(x)) \text{ MOD } B = (H(x) + i*K(x)) \text{ MOD } B$

0	47
1	23
2	4
3	14
4	15
5	5
6	36
7	3
8	8
9	7
10	10

c) Al insertar el décimo elemento (47) en la tabla con B=11, el factor de carga α= 10/11 = 0,909 > 0,9, por lo que en esa inserción habrá que redimensionar la tabla al siguiente B que sea número primo para que se asegure que se busque en todas las posiciones de la tabla, es decir B=13, con lo que habrá que reinsertar en esta nueva tabla todos los elementos insertados en la tabla anterior más el nuevo que ha hecho que α > 0,9.

Examen PED julio 2013
Modalidad 0

Normas:
- La entrega del test no corre convocatoria.
- * Tiempo para efectuar el test: **20 minutos**.
- * Una pregunta mal contestada elimina una correcta.
- * El valor del test es de 4 puntos sobre 10. Los restantes 6 puntos son de la parte de ejercicios.
- * Las soluciones al examen se dejarán en el campus virtual.
- *** Una vez empezado el examen no se puede salir del aula hasta finalizarlo.**
- * En la **hoja de contestaciones** el verdadero se corresponderá con la **A**, y el falso con la **B**.

	V	F		
Las operaciones modificadoras de un TAD permiten generar, por aplicaciones sucesivas, todos los valores del TAD a especificar.	❑	❑	1	F
En C++, si tenemos una clase "B" definida por composición de otra "A" (definida antes que "B"), al invocar al destructor de un objeto de clase "B", el orden de invocación de los destructores es : 1) primero, el destructor de la clase "A" ; 2) después , el destructor de la clase "B".	❑	❑	2	F
Para el siguiente algoritmo, la complejidad sería O(1): *for (i=0; i<100; i++)* *for (j=0; j<100; j++)* *if (v[i]<v[j]) v[i]=v[j];* *else v[j]=v[i];*	❑	❑	3	V
La complejidad temporal en el caso peor de obtener un elemento dado en un vector ordenado mediante búsqueda binaria o en una lista ordenada es la misma.	❑	❑	4	F
La estructura de datos árbol aparece porque los elementos que lo constituyen mantienen una estructura jerárquica, obtenida a partir de estructuras lineales, al eliminar el requisito de que cada elemento tiene como máximo un sucesor y un predecesor.	❑	❑	5	F
A partir del recorrido por niveles de un árbol binario completo se puede obtener el árbol binario al que representa.	❑	❑	6	V
Sea A un árbol binario de búsqueda lleno, cuyo recorrido por niveles es 8,5,10,3,6,9,12. La profundidad del subárbol de A cuya raíz es 10 es 1.	❑	❑	7	V
El número mínimo de nodos que tiene un árbol AVL de altura 5 es 12.	❑	❑	8	V
El número mínimo de elementos que se pueden almacenar en un árbol 2-3 de altura h es 2^h-1.	❑	❑	9	V
En el algoritmo de borrado de un elemento en un árbol 2-3-4 las transformaciones se realizan siempre que "p" sea 2-nodo.	❑	❑	10	F
En la representación de conjuntos mediante listas, el espacio es proporcional al tamaño del conjunto representado.	❑	❑	11	V
En el TAD Diccionario con dispersión abierta no hay colisiones entre claves no sinónimas.	❑	❑	12	V
El TAD Cola de Prioridad representado por un montículo, tendrá las siguientes complejidades: O(1) para el borrado, y O($\log_2$ n) para la inserción, siendo *n* el número de elementos.	❑	❑	13	F
Al representar un grafo de N vértices y K aristas con una matriz de adyacencia, la operación de calcular la adyacencia de salida de un vértice, tiene una complejidad de O(N).	❑	❑	14	V