

Apellidos:

Nombre:

Convocatoria:

DNI:

## Examen PED junio 2008

### Modalidad 0

- Normas:**
- La entrega del test no corre convocatoria.
  - Tiempo para efectuar el test: **15 minutos**.
  - Una pregunta mal contestada elimina una correcta.
  - 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 ecuaciones (vistas en clase) que permiten realizar la multiplicación de números naturales son las siguientes:  $\begin{aligned} \text{VAR } x, y: \text{ natural;} \\ \text{mult}(\text{cero}, x) &= \text{cero} \\ \text{mult}(x, \text{cero}) &= \text{cero} \\ \text{mult}(\text{suc}(y), x) &= \text{suma}(\text{mult}(y, x), x) \end{aligned}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	V
En C++ y cuando se emplea composición (layering), los métodos de la clase derivada pueden acceder a la parte protegida de la clase base.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	F
Para el siguiente algoritmo, la complejidad sería $O(n^2)$ :  $\begin{aligned} \text{for } (i=0; i<100; i++) \\ \text{for } (j=0; j<100; j++) \\ \text{if } (v[i]<v[j]) \quad v[i]=v[j]; \\ \text{else } v[j]=v[i]; \end{aligned}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	F
Dados los recorridos de preorden, postorden y niveles de un árbol binario sólo se puede reconstruir un único árbol binario.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	F
Sabiendo que A es un árbol binario de búsqueda completo y dado su recorrido inorden 1,4,6,7,9,12,14,20,23. La secuencia 12,7,20,4,9,14,23,1,6, se corresponde con su recorrido por niveles.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	V
Cuando se borra un elemento en un AVL habrá casos en los que no sea necesario reestructurar el árbol. Para aquellos en los que sí se necesita reestructuración, se realizará una única rotación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	F
Dado un árbol 2-3, si la clave a borrar $x$ está en un nodo no hoja, $x$ se podría sustituir por la clave anterior a $x$ en el recorrido en inorden del árbol, y continuar con el algoritmo de borrado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	V
La altura $h$ de un árbol 2-3-4 con $n$ elementos se encuentra entre los límites $\log_4(n+1) \geq h \geq \log_2(n+1)$ .	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8	F
Un árbol binario completo es un árbol 2-3-4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	F
Un árbol Rojo – Negro de altura 2 puede tener todos sus enlaces de color rojo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	V
En la inserción en un árbol B se realiza un recorrido descendente desde la raíz en el que se van dividiendo los nodos llenos que nos encontremos por el camino hasta las hojas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	F

## Examen PED junio 2008

- 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.
  - Se dispone de 20 minutos para abandonar el examen sin que corra convocatoria.
  - 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.** Este examen vale el 60% de la nota de teoría.
  - **Publicación de notas de exámenes de teoría y práctica:** 19 de junio. **Fecha de revisión de teoría y prácticas:** 20 de junio 10:00 h. en aula LS13i de la EPS IV

- |   |
|---|
| • Los alumnos que estén en 5ª o 6ª convocatoria deben indicarlo en la cabecera de todas las hojas |
|---|

1. Utilizando exclusivamente las operaciones constructoras generadoras de los números Naturales define la sintaxis y la semántica de las operaciones resta y división (calcula el cociente de dos números Naturales).  
NOTA: Se asume que para las dos operaciones el primer argumento es mayor que el segundo y que el cociente de la división es entero y exacto. Para la operación división se puede utilizar la operación resta.

2. Dado el siguiente árbol AVL, realiza las siguientes operaciones de forma sucesiva sobre el árbol obtenido en cada operación (criterio: sustituir por el mayor de la izquierda):

- Inserta 50, 27, 26
- Borra 20, 10, 15

3. Sea el siguiente grafo dirigido: (1,3) (1,4) (2,1) (2,4) (4,3) (4,5) (4,9) (5,3) (5,6) (6,3) (6,7) (6,9) (7,8) (10,6) (10,8) (4, 1).
- Realiza una búsqueda en profundidad comenzando por el vértice "1" y construye el bosque extendido en profundidad.
  - Etiqueta todos los arcos.
  - Realiza el recorrido en anchura (BFS) comenzando por el vértice 6.
  - ¿Este grafo tiene ciclos? Razona tu respuesta.

Nota: la lista de adyacencia se recorrerá ordenada de menor a mayor.

4.

- Decir si la siguiente afirmación es cierta. "La combinación de dos árboles leftist balanceados respecto a la altura siempre da como resultado otro árbol leftist balanceado respecto a la altura". Mostrar un ejemplo que lo demuestre.
- ¿Cuándo aumenta la altura de un árbol 2-3 al efectuar una inserción? Mostrar un ejemplo.
- Indicar de forma razonada la complejidad temporal en el peor y mejor caso de las operaciones de inserción, borrado y búsqueda en un árbol 2-3.

## *Examen PED junio 2008. Soluciones*

1.

resta, division: natural, natural --> natural

Var x, y: natural

resta(x,cero)= x

resta(suc(x), suc(y))= resta(x,y)

division(x,cero)= error\_natural

division(x,x)= suc(cero)

division(x,y)= suc(division(resta(x,y),y))

2.

Inserta 50, 27, 26

Borra 20, 10

Borra 15

3.

a) :

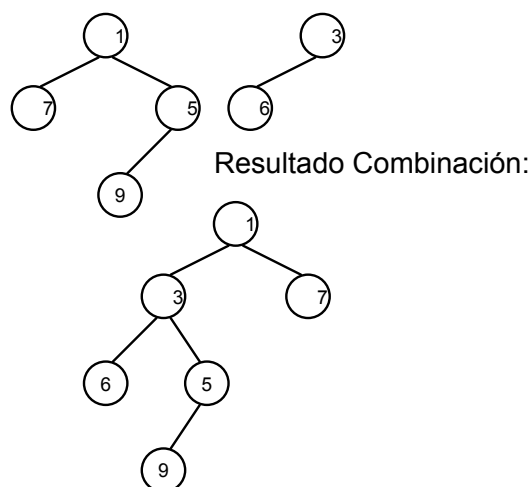
b) .

c) BFS(6): 6, 3, 7, 9, 8

d) .

4.

a) Falsa. Contraejemplo:



b) Cuando en el camino de vuelta atrás, todos los nodos por los que pasamos incluida la raíz son de grado 3.

c) Mejor caso inserción y borrado (todos los nodos del árbol son 3-nodo, por lo que la altura es menor):  $\Omega(h) = \Omega(\log_3(n+1))$ . Mejor caso búsqueda:  $\Omega(1)$ , dado que el elemento se encontrase en la raíz del árbol. Peor caso inserción, borrado y búsqueda (todos los nodos del árbol son 2-nodo, por lo que la altura es mayor):  $O(h) = O(\log_2(n+1))$ . Siendo  $n$  el número de nodos del árbol y  $h$  la altura del árbol.