



Universidad de Valladolid

Departamento de Informática

Estructuras de Datos, 2º I.T.I. de Gestión

Convocatoria extraordinaria.

6 de julio de 2004

Apellidos

Nombre

D.N.I.

- 1.- El tiempo disponible para la realización del examen es de 1,5 horas.
- 2.- Sólo hay una respuesta válida para cada pregunta.
- 3.- Cada respuesta válida suma $8/13 \approx 0,615$ puntos, una respuesta errónea resta 0,1 puntos y dejar una cuestión sin responder ni suma ni resta puntos. La puntuación máxima corresponde a 8 puntos (los 2 puntos restantes corresponden a la nota de las prácticas)

1. ¿Son correctas las ecuaciones que describen las operaciones del siguiente TAD?

ESPECIFICACIÓN TAD_EXAMEN

USA ENTEROS, BOOLEANOS

TAD cosa[elemento]

OPERACIONES

- $\emptyset : \rightarrow$ cosa
- $\square + \square$: elemento, cosa \rightarrow cosa
- $\square \in \square$: elemento, cosa \rightarrow booleano

VARIABLES

x, y : elemento; c : cosa

ECUACIONES

- $x \in \emptyset == F$
- $x + (y + c) == y + (x + c)$
- $(x \neq y) \Rightarrow x \in (y + c) == x \in c$

FIN_ESPECIFICACIÓN

- Son correctas.
- Son completas pero incoherentes.
- Son coherentes pero incompletas.
- Son incoherentes e incompletas.

2. ¿Cuál es el TAD para el que las operaciones fundamentales son la inserción por valor y el acceso y borrado del elemento mínimo?

- TAD Lista indexada
- TAD Pila
- TAD Cola de Prioridad
- TAD Árbol AVL

3. Indicar cuál es el orden de complejidad más ajustado para el siguiente procedimiento, suponiendo que deseamos contar las operaciones producto:

```

procedure f(n: integer; var x: real);
var i : integer;
begin
  if n < 1 then x := 0.0 else
  begin
    f(n-1,x);
    for i := 1 to n do x := x*0.9;
    f(n-2,x);
  end
end;

```

- 0.
- $\Omega(n)$ y $O(n^2)$.
- $\Omega(2^n)$ y $O(2^{n/2})$.
- Ninguno de los anteriores.

4. Indicar cuál es el orden de complejidad más ajustado para la función anterior suponiendo que ahora lo que deseamos es calcular el máximo espacio ocupado en una llamada al procedimiento:

- $O(1)$.
- $\Theta(n)$
- $\Theta(n^2)$.
- Ninguno de los anteriores.

5. Al analizar la eficiencia de una operación de inserción sobre una estructura de datos se encuentra que a veces la inserción tarda un tiempo $\Theta(n^4)$ pero eso implica que las siguientes n^2 inserciones tardarán un tiempo $\Theta(n)$ cada una. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta (cuando $n \rightarrow \infty$)?

- La operación es $\Theta(n^{4/3})$ en tiempo amortizado.
- La operación es $\Theta(n^2)$ en tiempo amortizado.
- La operación es $\Theta(n^3)$ en tiempo amortizado.
- La operación es $\Theta(n^4)$ en tiempo amortizado.

6. Indicar cuál es el orden de complejidad de la siguiente función suponiendo que deseamos contar las operaciones aritméticas.

```

function producto(a,b: integer) : integer;
{ Prec: b ≥ 0 }
begin
  if b = 0 then
    producto := 0
  else
    if b mod 2 = 0 then
      producto := producto(2*a, b div 2)
    else
      producto := producto(2*a, b div 2)+a
    end;
end;

```

- $\Theta(a \cdot b)$
- $\Theta(\lg b)$
- $\Theta(b)$
- Ninguno de los anteriores

7. ¿Cuál de las siguientes estrategias de diseño se ha utilizado para diseñar el código del problema anterior?

- Divide y vencerás.
- Backtracking.
- Programación dinámica.
- Fuerza bruta.

8. Otra manera de multiplicar dos valores es utilizar el siguiente esquema recursivo:

$$a * 0 = 0$$

$$a * b = a * (b-1) + a$$

¿Cuál sería el orden de complejidad temporal de un algoritmo que calculara el producto $a * b$ mediante la técnica de la tabla de resultados parciales basada en el esquema recursivo anterior?

Nota: Evidentemente se supone que el lenguaje de programación no puede calcular productos pero si sumas y restas.

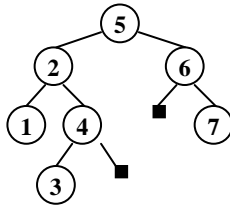
- $\Theta(a)$
- $\Theta(b)$
- $\Theta(a+b)$
- No es posible aplicar esa técnica al problema.

9. Se desea implementar un tipo de datos que almacena números enteros en el que se van a realizar m operaciones que consisten en pedir un valor al usuario, x , insertarlo si no existe, y borrar el valor $x+1$ (si existe). Inicialmente la estructura contiene $O(m)$ enteros. ¿Cuál de las siguientes representaciones sería más eficiente?

- Vector desordenado.
- Vector ordenado.
- Lista enlazada ordenada.
- Tabla de dispersión.

10. El árbol mostrado en la figura es:

- Un montículo.
- Un árbol AVL.
- Un árbol completo.
- Ninguno de los anteriores.



11. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- Es posible ordenar un vector utilizando un árbol AVL en un tiempo $\Theta(n \lg n)$.
- Es posible ordenar un vector utilizando una tabla de dispersión cerrada en un tiempo $\Theta(n \lg n)$, si la función de dispersión es uniforme.
- Si el rango de las claves es m , la estrategia de ordenación por recuento requiere un espacio adicional $\Omega(\lg m)$.
- La estrategia de ordenación por recuento requiere que el método de ordenación de las subclaves sea estable.

12. Se dispone de una función de dispersión que es **uniforme** para el conjunto de datos que se van a insertar. Esta propiedad garantiza que..

- No se van a producir colisiones.
- No va a ser necesario reestructurar la tabla.
- Los accesos van a ser $\Theta(1)$.
- Ninguna de los anteriores.

13. En una tabla de dispersión cerrada con exploración lineal y borrado perezoso de tamaño 10 se realiza la siguiente secuencia de operaciones (en el orden indicado): Se insertan las claves 19, 29, 9, 31, 28, se borran las claves 9 y 19 y se insertan las claves 48 y 39. ¿Cuál es el contenido de la tabla?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	39	31	42					28	48

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	48	31	28					28	39

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	31	48	39					28	29

- Ninguna de las anteriores

FÓRMULAS ÚTILES

$$\sum_{i=1}^n i^k \in O(n^{k+1})$$

$$T(n) = a \cdot T(n/b) + O(n^k)$$

$$T(n) = a \cdot T(n-b) + O(n^k)$$

$$\begin{cases} T(n) \in \Theta(n^k) & \text{si } a < b^k \\ T(n) \in \Theta(n^k \cdot \lg n) & \text{si } a = b^k \\ T(n) \in \Theta(n^{\log_b a}) & \text{si } a > b^k \end{cases}$$

$$\begin{cases} T(n) \in \Theta(n^{k+1}) & \text{si } a = 1 \\ T(n) \in \Theta(a^{n/b}) & \text{si } a > 1 \end{cases}$$

Firma del alumno: