Febrero 2006 primera

4) Se realiza un montón in situ con el método de Floyd para el arreglo 8, 14, 5, 9, 3, 23, 17, 13, 22. La construcción del montón tiene como resultado:

A) 3, 5, 9, 8, 14, 23, 17, 13, 22 B) 3, 5, 8, 9, 14, 23, 17, 13, 22
C) 3, 5, 8, 9, 17, 23, 22, 13, 23 D) Ninguna de las anteriores

4) Solución D. Este ejercicio se encuentra resuelto en el texto base, pág 76
3, 8, 5, 9, 14, 23, 17, 13, 22

Febrero 2006 segunda

2) Indicar cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con los métodos de clasificación de arreglos es cierta:

I. La inserción binaria mejora significativamente el número de movimientos de la inserción directa.
II. La inserción binaria mejora significativamente el número de comparaciones de la inserción directa.

A) I: sí, II: sí B) I: sí, II: no C) I: no, II: sí D) I: no, II: no

2) Solución: C. Se encuentra resuelto en el texto base, pág 55.

```
PROCEDURE CODIGO_1(VAR a:Tipo_array)
    VAR i,j,k: Tipo_indice;x: Tipo_datos;
    BEGIN
      FOR i:=1 TO n-1 DO
         k:=i;
         x:=a[i];
         FOR j:=i+1 TO n DO
            IF a[j]<x THEN
               k:=j; x:=a[k];
            END
         END;
         a[k]:=a[i]; a[i]:=x;
      END
    END;
END CODIGO_1
```

5) Para el procedimiento Codigo_1, el número de comparaciones en el caso promedio es:

A) 2+3+…+n B) 1+2+…+n-1 C) Las dos opciones anteriores son válidas D) Ninguna de las anteriores

5) Solución: B. Este algoritmo corresponde a la selección directa. Se encuentra resuelto en el texto base, pág 59.

6) Se considera la clasificación por intercambio directo del arreglo inicial: 8 14 5 9 3 23 17. Tras la segunda pasada, en la que se realizan 5 iteraciones, el arreglo resultante es:

A) 3 5 8 9 14 17 23 B) 5 8 3 9 14 17 23 C) 5 3 8 9 14 17 23 D) Ninguna de las anteriores

6) Solución: B. Este ejercicio se encuentra resuelto en el texto base, pág 63.

7) En el procedimiento Codigo_1 (ver al final de los enunciados), se implementa un procedimiento de clasificación de arreglos. El número de movimientos en el peor caso es:

A) 3(n-1)+1+3+5+…+n B) 3(n-1)+1+3+5+…+n/2 C) 3(n-1)+ 1+2+…+n D) Ninguna de las anteriores

7) Solución: B. Este algoritmo corresponde a la selección directa. Se encuentra resuelto en el texto base, pág 60.

Febrero 2007 primera

1) En el análisis de la clasificación quicksort, considerando pivote aleatorio, en el peor caso el coste viene dado por la expresión (siendo n el tamaño del arreglo y c una constante):

A) T(n)=T(n-i)+cn B) T(n)=T(n-1)+cn C) T(n)=T(n)+cn D) Ninguna de las anteriores

1) Solución B. Este ejercicio se encuentra resuelto en el texto base, pág 86

2) En el análisis de la clasificación quicksort, considerando pivote aleatorio, en el mejor caso el coste viene dado por la expresión (siendo n el tamaño del arreglo y c una constante):

A) T(n)=T(n/2)+cn B) T(n)=T(n-1)+cn C) T(n)=T(n)+cn D) Ninguna de las anteriores

2) Solución D. Este ejercicio se encuentra resuelto en el texto base, pág 86: T(n)=2*T(n/2)+cn,

4) Indicar cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con los métodos de clasificación de arreglos es cierta:

I. La inserción binaria y la directa presentan el mismo coste en cuanto a las comparaciones.
II. En la inserción directa el número de comparaciones es independiente del orden inicial.

A) I: sí, II: sí B) I: sí, II: no C) I: no, II: sí D) I: no, II: no

4) Solución D. Este ejercicio se encuentra resuelto en el texto base, pág 49 y siguientes.

Febrero 2007 segunda semana

4) Indicar cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con los métodos de clasificación de arreglos es cierta:

I. El quicksort siempre es más adecuado que cualquier otro algoritmo avanzado.
II. Los algoritmos avanzados son siempre más adecuados que los directos.

A) I: sí, II: sí B) I: sí, II: no C) I: no, II: sí D) I: no, II: no

4) Solución D. El coste de los algoritmos es quien indica cuándo es adecuado uno u otro. Así, el quicksort tiene un coste muy bueno en el mejor caso y en el caso promedio, pero su caso peor es cuadrático, peor que los otros algoritmos avanzados. Por ello no es siempre más adecuado.
Análogamente los algoritmos directos son más adecuados que los avanzados para n pequeños, es decir, cuando n^2 es menor que nlogn.

SEPTIEMBRE 2008

3) Determinar cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con el algoritmo quicksort es cierta:

I. La elección del pivote no influye significativamente en el coste del algoritmo.

II.Para determinar el pivote a elegir la mejor solución es calcular la mediana de las llaves a clasificar.

A) I: sí, II: sí B) I: sí, II: no C) I: no, II: sí D) I: no, II: no

Solución: D

9) Para demostrar que $f(n) = (n+1)^6 = O(n^6)$ la constante c_2 debe ser:

A) 8 B) 16 C) 32 D) 64

9) Solución D. Análogo al ejercicio 1.7 del libro de problemas

10) Determinar cuál de las afirmaciones siguientes es cierta:

I. La DFT tiene un orden cuadrático

II. La FFT mejora la DFT porque es de orden $O(n \log n)$

A) I: sí, II: sí B) I: sí, II: no C) I: no, II: sí D) I: no, II: no

10) Solución A. Ver ejercicio 1.20 del libro de problemas

13) Considérese el algoritmo Quicksort tal que el pivote se calcula de la siguiente forma: Se toman los últimos $2\sqrt{n}+1$ elementos del array, se ordenan mediante inserción y finalmente se utiliza la mediana de este array como pivote. Suponiendo que no existen elementos repetidos en el arreglo, con este método de elección del pivote se garantiza que hay al menos $\sqrt{n}$ elementos en cada subarray después de cada partición. La relación de recurrencia que muestra la complejidad computacional para el peor caso es:

A) $T(n) = T(n) + T\left(n - \sqrt{n}\right) + \Theta(n)$ B) $T(n) = T\left(\sqrt{n}\right) + T\left(n - \sqrt{n}\right) + \Theta(n)$

C) $T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + T\left(\frac{n}{2} - \sqrt{n}\right) + \Theta(n)$ D) Ninguna de las anteriores

Ejercicio 2.18 del libro de problema

13) Solución B.

Al estar garantizado que cada partición tiene al menos $\sqrt{n}$ elementos en cada subarray, en el peor caso todos los elementos restantes irán a una partición. Entonces, basta con resolver un primer subproblema de tamaño $\sqrt{n}$ y un segundo subproblema de tamaño $n-\sqrt{n}$.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que deben ordenarse los $2\sqrt{n}+1$ últimos elementos del array para calcular el pivote. Utilizando inserción, la complejidad computacional vendrá dada por

$$\Theta\left(\left[2\sqrt{n}+1\right]^2\right)=\Theta(n)$$

Seguidamente, se encuentra la mediana del subarreglo con los $2\sqrt{n}+1$ últimos elementos con un coste computacional $\Theta(1)$.

Además, para cada etapa es necesario realizar la partición en los dos subarreglos, operación que tiene un coste computacional $\Theta(n)$.

Por tanto, en el peor caso la complejidad computacional viene dada por la siguiente relación de recurrencia:

$$T(n)=T\left(\sqrt{n}\right)+T\left(n-\sqrt{n}\right)+\Theta(n)$$

14) Para el algoritmo Quicksort con pivote descrito en el ejercicio anterior, el análisis asintótico determina que el número de niveles que se realizan antes de que la rama más corta alcance una hoja es:

A) $\log\log n$ B) $\log n$ C) $2\log n$ D) Ninguna de las anteriores

Ayuda: Puede utilizarse la aproximación

$$\sqrt{n-\sqrt{n}}\approx\sqrt{n}-\frac{1}{2}$$

14 Solución: A ejercicio 2.18 libro problemas

La rama más corta será aquella en la que siempre se llama a $T\left(\sqrt{n}\right)$. Para cada nivel i, se llamará $T\left(n^{\frac{1}{2^i}}\right)$. Supóngase que $T(n)$ es constante para pequeños valores de n. Entonces, debe encontrarse el valor de i para el cual $n^{\frac{1}{2^i}}\leq 2$. Por tanto

$$\frac{1}{2^i}\log n\leq\log 2$$

y

$$\log\log n\leq i$$

En conclusión, la rama más corta alcanza una hoja en $\log\log n$ pasos.

15) Analizar la complejidad del siguiente algoritmo.

```
Algoritmo factorial (int n)
    Begin
        if n=0
          return 1;
        else
          Return n*factorial(n-1);
    end
```

A) $\log\log n$ B) $\log n$ C) $2\log n$ D) Ninguna de las anteriores

Ejercicio 2.19 libro de problemas

15) Solución D.

Sea $T(n)d$ el número de operaciones primitivas en el peor caso que realiza la función para un n dado. La ecuación recursiva se deduce inmediatamente a partir del código:

$T(0) = a$

$T(n) = b + T(n-1)$, para $n > 0$

donde a y b son constantes positivas.

Por tanto:

$T(1) = a + b$

$T(2) = a + 2b$

$T(3) = a + 3b$

y en conclusión

$T(n) = a + nb$

Por tanto, la complejidad es $O(n)$.

Solución: ejercicio 2.29 libro problemas

Febrero 2008 segunda semana

16) En un problema dado se necesita clasificar frecuentemente números enteros. En cada clasificación deben ordenarse entre 5000 y 10000 elementos, y se sabe que sus valores varían ±2 alrededor de un valor dado. Por ejemplo, en una clasificación todos los elementos son 90, 91, 92, 93, 94. Se dispone de memoria primaria y secundaria suficiente como para utilizar cualquiera de los dos medios. En esta situación, el método más adecuado sería:

A) Inserción binaria B) Quicksort C) Mezcla natural D) Ninguno de los anteriores

16) Solución D. La primera elección debe realizarse entre métodos de clasificación de arreglos o métodos de clasificación en memoria secundaria. Dado que se dispone de memoria primaria suficiente es mejor utilizar estos algoritmos ya que siempre es más rápido acceder a memoria principal que a secundaria. Las comparaciones y los movimientos son siempre mucho más costosos en memoria secundaria.

La segunda elección debe realizarse entre métodos directos de clasificación de arreglos y métodos avanzados. Serán más adecuados en función del tamaño de los datos a tratar. En este caso, el número de elementos (5000 a 10000) es lo suficientemente grande como para desestimar los métodos directos.

Por último, queda por decidir qué método avanzado utilizar. En este caso, el quicksort es absolutamente desaconsejable ya que los valores de los datos no son muy diferentes, y por tanto la probabilidad de elegir un pivote con un coste correspondiente al peor caso (cuadrático) es elevada. Por tanto, debería pensarse en utilizar la clasificación por montón, o la Shell.

5) Se realiza la clasificación del siguiente arreglo por el método Shell con incrementos 1, 2 y 4 (por claridad se separa los datos con una coma)

8, 14, 5, 9, 3, 23, 17, 13, 22

Entonces el resultado tras la clasificación 4 es:

A) 3, 14, 9, 5, 8, 22, 17, 13, 23 B) 3, 14, 5, 9, 8, 23, 17, 13, 22

C)) 9, 5, 17, 13, 8, 22, 23, 3, 14 D) Ninguna de las anteriores

5) Respuesta B. Ver página 70 del texto base.

6) Se realiza la clasificación del siguiente arreglo por el método Shell con incrementos 1, 2 y 4 (por claridad se separa los datos con una coma)
8, 14, 5, 9, 3, 23, 17, 13, 22
Entonces el resultado tras la clasificación 2 es:
A) 3, 9, 5, 13, 8, 14, 23, 17, 22 B) 9, 5, 13, 8, 14, 23, 17, 22, 3, C)) 9, 5, 13, 17, 3, 22, 23, 8, 14 D) Ninguna de las anteriores

6) Respuesta D. Ver página 70 del texto base.