

FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS DE ALGORITMOS

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA. La Rábida 16 de junio de 2014

ALUMNO/A		Nº HOJAS		NOTA	
----------	--	----------	--	------	--

- **Tiempo máximo: 120 minutos.**

EJERCICIO 1	PUNTOS: 1
-------------	-----------

Demostrar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: (0,25 pts cada respuesta correcta)

(a) $512n^2 + 5n \in \Theta(n^2)$

(b) $(n+1)! \in \Omega(3(n!))$

(c) $n^2 \in O((n+1)^2)$

(d) $(n+1)! \in O(n!)$

EJERCICIO 2	PUNTOS: 2
-------------	-----------

Estudiar la complejidad del algoritmo de ordenación por Selección por la llamada al procedimiento, especificado a continuación, Selection (a,1,n).

- El procedimiento Selección puede ser implementado como sigue:

```

procedimiento Selection (a:vector; primero,ultimo: int);
  para i=primero hasta ultimo-1 hacer
    posmin = PosMinimo(a,i,ultimo);
    Intercambia(a, i, posmin);
  fpara
fprocedimiento Selection

```

- En el algoritmo anterior se utiliza una función PosMinimo que calcula la posición del elemento mínimo de un subvector :

```

Int función PosMinimo (a:vector;primero,ultimo:int);
/* devuelve la posición del mínimo elemento de a[primero..ultimo] */
  pmin=primero;
  para i=primero+1 hasta ultimo hacer
    si a[i] < a[pmin] entonces
      pmin = i
    fsi;
  fpara
  return pmin;
ffunción PosMinimo;

```

- También se utiliza el procedimiento Intercambia para intercambiar dos elementos de un vector:

```

función Intercambia (a:vector ; i , j :int );
/* intercambia a[i] con a[j] */
  aux = a[i] ;
  a[i] = a[j] ;
  a[j] = aux;
ffunción Intercambia;

```

FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS DE ALGORITMOS

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA. La Rábida 16 de junio de 2014

EJERCICIO 3**PUNTOS: 2**

Escribir un algoritmo voraz para entregar billetes en un cajero automático que suministra la cantidad de billetes solicitada de forma que el número total de billetes sea **mínimo**. Se supone que el cajero dispone de suficientes billetes de todas las cantidades consideradas. Explicar el funcionamiento del algoritmo: cuál es el conjunto de candidatos, la función de selección, la función para añadir un elemento a la solución, el criterio de finalización, el criterio de coste, etc. Suponer billetes de 10, 20 y 50 €.

Aplicar el algoritmo para el caso que se solicite la cantidad de **570 €**

EJERCICIO 4**PUNTOS: 2**

Para resolver cierto problema se dispone de un algoritmo trivial cuyo tiempo de ejecución $t(n)$ (para problemas de tamaño n) es cuadrático ($t(n) \in \Theta(n^2)$).

Se ha encontrado una estrategia Divide y Vencerás para resolver el mismo problema; dicha estrategia realiza **$D(n) = n \log n$** operaciones para dividir el problema en dos subproblemas de tamaño mitad y **$C(n) = n \log n$** operaciones para componer una solución del original con la solución de dichos subproblemas.

1. Calcular la eficiencia para el algoritmo Divide y Vencerás.
2. Estudiar cuál de los dos algoritmos es más eficiente.

EJERCICIO 5**PUNTOS: 1**

Resolver la siguiente ecuación de recurrencia:

$$T(n) = 2T(n-1) + n \quad \text{con } T(0) = 0$$

EJERCICIO 6**PUNTOS: 2**

- a) Especificar el algoritmo de ordenación Quicksort.
- b) Realizar la traza para ordenar el siguiente vector utilizando Quicksort $A = \{6, 4, 3, 7, 5, 2, 4, 8\}$.

Fórmulas

$$\sum_{i=0}^{n-1} a_i = \left(\frac{(a_0 + a_{n-1})n}{2} \right)$$