

# Estructuras de Datos y Algoritmos

## Grado en Ingeniería Informática

Examen Parcial, Febrero de 2012.

1. (0,5 puntos) El algoritmo  $A$  tarda  $207 + 4n^2$  segundos en resolver un problema de tamaño  $n$ , mientras que el algoritmo  $B$  lo resuelve en  $3n^4$  segundos. Razonar para qué valores de  $n$  es mejor cada uno de ellos.

2. (0,5 puntos) Compara las clases de complejidad  $O$  y  $\Theta$  de las siguientes parejas de funciones:

1.  $n \log n$  y  $n\sqrt{n}$ .
2.  $(n+1)^2$  y  $(n-1)^2$ .
3.  $(n+1)!$  y  $n!$ .
4.  $n^a$  y  $a^n$ , con  $a \in \mathbb{R}^+, a > 1$ .

3. (0,5 puntos) En el siguiente algoritmo, calcula el número exacto de veces que se ejecuta la acción  $A$ . Si  $A \in O(n)$ , indicar también cuál es la complejidad asintótica del algoritmo.

```
for (int i=0; i<n; i++)  
    for (int j=0; j<=i; j++)  
        {A}
```

4. (0,5 puntos) Los dos algoritmos siguientes reciben un vector de enteros con  $n \geq 2$  elementos. Escribir formalmente sus postcondiciones:

1. Devuelve un booleano  $b$  que indica si hay exactamente una posición cuyo contenido vale el triple de su índice.
2. Devuelve un entero  $s$  que es el mayor valor que es posible conseguir sumando dos elementos del vector que contengan valores distintos.

5. (4 puntos) Un vector de  $n$  enteros con  $n \geq 1$  diremos que es *montaña* si sus valores crecen estrictamente hasta un cierto índice llamado *cumbre* y a partir de él decrecen estrictamente. Se admiten vectores montaña cuya cumbre sea el primer índice o el último. Especificar, diseñar, verificar y razonar el coste de un algoritmo iterativo que, dado un vector montaña, devuelva su cumbre.

6. (4 puntos) Especificar, diseñar, verificar y razonar el coste de un algoritmo recursivo que, dado un vector de  $n \geq 0$  enteros estrictamente creciente, determine en tiempo logarítmico si alguno de sus elementos coincide con el valor de su índice.