

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 Θ 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.