

ALGORÍTMICA
2º Grado en Ingeniería Informática
Examen de la convocatoria ordinaria. Curso 2017-2018

1. (1 punto) Describa cómo calcular el tamaño del caso, halle la ecuación en recurrencias y proporcione la eficiencia en el caso peor para el código siguiente:

```
void F(int a, int b) {  
    for (int i= a; i<b; i++)  
        F(a, a+(b-a)/2);  
}
```

2. (1 punto) Describa el algoritmo Quicksort y en qué circunstancia se da su caso peor. Calcule la eficiencia del algoritmo en el peor caso y en el mejor caso. A la vista de los resultados que obtenga, justifique porqué se le considera como el algoritmo de ordenación más rápido.
3. Un estudiante tiene D días para estudiar un examen que consta de N temas. Se estudia los temas completos, y en estudiar un tema i calcula que tardará un tiempo de t_i días enteros. Suponiendo que la probabilidad de que caiga cada tema i en el examen (frente a que no caiga) es p_i , el alumno desea seleccionar qué temas estudiarse en el tiempo que tiene de modo que maximice la suma de las probabilidades de que los temas estudiados caigan en el examen. Responda a las siguientes cuestiones:

- (0,5 puntos) Plantee formalmente el problema.
- (1 punto) ¿Es posible resolver este problema de forma óptima con Programación Dinámica? En caso afirmativo, indique cómo cumple las condiciones necesarias para aplicar la técnica y explique detalladamente la ecuación en recurrencias resultante. En caso negativo, indique qué condición/es no cumple el problema para aplicar la técnica.
- (1 punto) Diseñar otra alternativa para solucionar el problema con un enfoque Greedy cuya idea general sea “Estudiar primero los temas más probables”. Demuestre su optimalidad o no optimalidad para el siguiente caso:
Número de días para el examen $D=4$; Número de temas $N=5$.
Probabilidades $P=(p_1, p_2, p_3, p_4, p_5)=(100\%, 50\%, 50\%, 80\%, 60\%)$
Tiempo de estudio $T=(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5)=(3, 2, 1, 2, 1)$

4. Un robot tiene que soldar 5 puntos defectuosos $X=\{1, 2, 3, 4, 5\}$ en un circuito. El coste de moverse de un punto defectuoso i a otro j viene dado por la matriz indicada al final del ejercicio (i =fila, j =columna). Se desea construir un algoritmo que indique el orden en el que se tienen que soldar los puntos de modo que el coste total del movimiento sea mínimo. Suponiendo que comienza a soldar desde la primera soldadura ($i=1$),
- (hasta 1,5 puntos) Desarrolle un algoritmo utilizando alguna técnica de exploración en grafos que permita obtener la secuencia de puntos a soldar con mínimo coste total.
 - (1 punto) Explique el funcionamiento del algoritmo sobre el ejemplo de la matriz siguiente:

0	16	25	27	30
20	0	1	25	7
7	16	0	5	8
23	9	19	0	6
30	18	7	6	0

Tiempo de examen total: 2 horas 30 minutos.