

Examen de Algorítmica

Curso 2016–2017. Convocatoria ordinaria de Junio. Duración: 3 horas.

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas.

1. (2 pt) Eficiencia

- Calcular el tiempo de ejecución de la siguiente función:

```
int max (int i, int n)
{
    int m1, m2;

    if (n==1) return A[i];
    else {
        m1= max (i, n/2);
        m2= max (i+n/2, n-n/2)
        (m1<m2)? return m2: return m1;
    }
}
```

donde A es vector de datos enteros global sobre el que se está operando. Una llamada del tipo max(0,5) indica que sobre el vector A se quiere obtener el máximo de los 5 primeros elementos.

- Resolver la recurrencia siguiente:

$$T(n) = 3 T(n-1) + 4 T(n-2) \quad n \geq 3 \quad T(1)=T(2)=1$$

2. (2 pt.) Divide y Vencerás

- Diseñar un algoritmo que, utilizando la técnica de divide y vencerás, encuentre el mayor y segundo mayor elementos de una matriz bidimensional cuadrada.

3. (2 pt.) Greedy

- Supongamos que n clientes de un restaurante deben ser atendidos por un único camarero y cada cliente necesita de un tiempo t_i para ser atendido. La satisfacción de un cliente es inversamente proporcional a su tiempo de espera y la propina que recibirá el camarero dependerá de la satisfacción del cliente (si el cliente i espera t_i minutos, la propina que dará será proporcional a $p_i = 1/t_i$). Diseñar un algoritmo greedy para maximizar las ganancias del camarero e indicar si se obtiene una solución óptima.

4. (1.5 pt.) Programación Dinámica

- Una agencia de turismo realiza planificaciones de viajes aéreos. Para ir de una ciudad A a otra B puede ser necesario tomar varios vuelos distintos. El tiempo de un vuelo directo de I a J será $T[I, J]$ (que puede ser distinto de $T[J, I]$). Aunque hay que tener en cuenta que si se va de una ciudad A a una ciudad C y se hace una escala en otra ciudad B, (es decir se toma un vuelo de A a B y después otro de B a C), será necesario esperar un tiempo de “escala”, supondremos que ese tiempo es irrelevante. Diseñar una solución para resolver este problema utilizando programación dinámica. Solo hay que plantear la ecuación y explicar cómo se construirían las tablas.

5. (2.5 pt.) Branch and Bound

- El gerente de un hospital tiene el problema de tener que asignar n instalaciones de un hospital (UCI, quirófano, consultas, radiología...) a n dependencias del hospital. Entre una instalación y otra habrá un flujo de elementos (pacientes, material, médicos...) y una distancia. En función de esto, el gerente puede cuantificar el coste de poner una instalación i_i en una dependencia d_j a través de un valor $C[i, j]$. Encontrar una solución al problema de la asignación que minimice los costes. Probar la idea con esta matriz de costes de flujos

...	d1	d2	d3	d4
i1	96	3	56	70
i2	76	12	90	84
i3	64	90	10	78
i4	13	76	83	23