

¡No hay que entregar esta hoja con el examen!

1. (3 puntos) Dada la siguiente función:

operación Fácil (P: array [1..n, 1..10] de booleano; m: entero) : entero

```

cont:= 0
acum:= 0
i:= 1
mientras i<=10 AND cont<3 hacer
    si m>1 AND P[m, i] entonces
        acum:= acum + (cont+1)*Fácil(P, m-1)
        cont:= cont + 1
    fin
    i:= i + 1
finpara
devolver acum
    
```

- (1 punto) Obtener la fórmula recurrente del tiempo de ejecución de la función **Fácil** (en número de instrucciones) en el peor caso. ¿Cuál sería el mejor caso y cuánto sería su tiempo?
 - (0,75 puntos) Resolver la anterior ecuación de recurrencia por el método de la ecuación característica, despejando las constantes que aparezcan.
 - (0,75 puntos) Resolverla por el método de expansión de recurrencias. Comprobar que se obtiene el mismo resultado que en el apartado anterior.
 - (0,5 puntos) Indicar cuánto es la O y la Ω del tiempo en el peor caso, y demostrar por el método de inducción constructiva que la fórmula recurrente pertenece a ese orden. Se puede elegir hacer la demostración para la O o para la Ω (elegir una).
2. (2 puntos) ¡Sólo quedan unas horas para la tradicional y *popular* gala televisiva "Murcia, pero qué guapa vas" y todavía no se han elegido las actuaciones invitadas! Tenemos un plantel de n artistas que pueden ser invitados a la gala. Cada uno de ellos tiene un precio, p_i , una duración de su actuación, d_i , y una puntuación de su calidad, c_i . La gala no puede superar en total los A minutos de duración, ni costar más de B miles de euros. Buscamos maximizar la suma de calidades, sin sobrepasar el tiempo ni el presupuesto máximos. Además, podemos contratar a cada artista para que haga dos actuaciones, pagando la segunda a mitad de precio (la duración y la calidad de la segunda actuación serán iguales que la primera).

Diseñar un algoritmo para encontrar de forma rápida una buena solución al problema, aunque no sea necesariamente la óptima. Indicar cuánto es su tiempo de ejecución. Aplicar el algoritmo al siguiente ejemplo, siendo $A = 36$ minutos, $B = 25$ mil euros, y con el siguiente plantel.

Nombre	1. Mclan	2. Taray	3. Azarbe	4. Mike Oldfield	5. Presuntos Siloé	6. Lorenzo el Mago	7. Malvariche	8. Mariano el corto	9. Doña Pantoja
Precio p_i	8	4	4	25	1	3	5	0,5	20
Duración d_i	7	3	2	6	8	5	2	1	12
Calidad c_i	8	9	8	16	5	6	10	-14	4

- (2,5 puntos) Resolver el problema del ejercicio 2 por programación dinámica, suponiendo que los precios y las duraciones son valores enteros. Indicar cuál es la ecuación de recurrencia que surge, cómo son las tablas usadas y el programa para rellenarlas. **Nota:** tener en cuenta que hay una restricción tanto por coste como por tiempo máximo de las actuaciones.
- (2,5 puntos) Resolver el problema del ejercicio 2 por ramificación y poda. Se deben utilizar los esquemas vistos en clase, que se pueden dar por supuestos. Definir la forma de representar la solución y todas las partes genéricas del esquema.

Nota: Los alumnos que tengan aprobada la práctica 4 tienen convalidado el ejercicio 2. En cualquier caso, es necesario tener en la parte no convalidada como mínimo un 40%.