

Metodología de la Programación y Algoritmia

Convocatoria de Septiembre 2013
Duración: 2 horas y 45 minutos

Apellidos _____

Nombre _____

DNI _____

1.- Ante el aumento de la inseguridad ciudadana, el dueño de un terreno quiere protegerlo frente a posibles incursiones de ladrones. El terreno está dividido en parcelas cuadrículas todas del mismo tamaño.

El dueño dispone de unos dispositivos que puede colocar de forma fija en las parcelas, de forma que los dispositivos pueden controlar las parcelas situadas en dirección horizontal, vertical y diagonal de 45° (en todos los sentidos) con respecto a la parcela donde se encuentren. En las parcelas controladas por un dispositivo no se puede colocar otro dispositivo debido a la posibilidad de que se produzcan interferencias entre los mismos y provoquen un mal funcionamiento de los dispositivos.

Por ejemplo, si el terreno tiene una dimensión de 5km², dividido en parcelas P1,...,P25 de 1km² cada una y se coloca el dispositivo D en la parcela P12, las parcelas controladas por D son las sombreadas y en estas parcelas no se puede colocar otro dispositivo.

Terreno parcelado

P1	P2	P3	P4	P5
P6	P7	P8	P9	P10
P11	P12	P13	P14	P15
P16	P17	P18	P19	P20
P21	P22	P23	P24	P25

Zona controlada situando el dispositivo en la parcela P12

P1	P2	P3	P4	P5
P6	P7	P8	P9	P10
P11	P12	P13	P14	P15
P16	P17	P18	P19	P20
P21	P22	P23	P24	P25

Se quiere diseñar un algoritmo que obtenga dónde hay que colocar los dispositivos para que un terreno quede totalmente protegido sin producir interferencias entre los dispositivos. El algoritmo debe servir para cualquier terreno que se distribuya según se indica en el enunciado.

1.a) Tipifica el problema.

(1.00 puntos)

1.b) Describe **detalladamente** un algoritmo que obtenga una solución. ¿Qué tipo de técnica de diseño de algoritmos se trata? Justifica tu respuesta.

(1.00 puntos)

1.c) Implementa un posible pseudocódigo del algoritmo descrito en el apartado 1.b) y realiza la traza del pseudocódigo escribiendo los resultados parciales que se generan (valores de las variables, cómo va quedando el terreno,...) y la solución final.

(2.00 puntos)

2.- Dada la función

```
función calcular(x:entero, y:entero):entero
    z:entero
    si x = 0
        z ← 0
    si no
        z ← x * y + calcular(x - 1, y)
    fsi
    devolver z
ffunción
```

Metodología de la Programación y Algoritmia

Convocatoria de Septiembre 2013
Duración: 2 horas y 45 minutos

2.a) ¿Está bien definida? Justifica tu respuesta.

(0.50 puntos)

2.b) ¿Qué tipo de recursividad es? Identifica todos los componentes con los del esquema general correspondiente.

(0.75 puntos)

2.c) Realiza la traza para $x = 4$ e $y = 6$, indicando en cada llamada los valores de los parámetros y el resultado parcial. ¿Cuántas llamadas se realizan a la función? ¿Cuál es el resultado final?

(0.50 puntos)

2.d) Obtén la versión iterativa aplicando el esquema general de transformación adecuado.

(0.75 puntos)

2.e) Obtén la ecuación del tiempo de ejecución T y calcula la complejidad asintótica.

(1.00 puntos)

3.- Dada la función

```
función algoritmo (V:&entero[n]):entero[n]
    M:entero[n]
    x:entero
    i,j:natural

    i ← 1
    mientras i ≤ n hacer
        x ← Vi
        j ← 2
        mientras j ≤ i hacer
            x ← x + Vj
            j ← j + 1
        fmientras
        Mi ← x / i
        i ← i + 1
    fmientras
    devolver M
ffunción
```

3.a) Calcula la expresión del tiempo de ejecución T para los casos mejor y peor .

(1.50 puntos)

3.b) Obtén la complejidad asintótica y justifica por qué.

(1.00 puntos)

NOTA: Escribe en la parte superior derecha de cada hoja tus apellidos, nombre y el nº de hoja con respecto al nº total de hojas entregadas, con el formato: nº hoja / totalhojas (p.ej. si es la hoja 1 de un total de 5 hojas: 1 / 5).