

# Estructuras de Datos y Algoritmos

## Grados en Ingeniería Informática, de Computadores y del Software

Examen Primer Cuatrimestre, 12 de Febrero de 2015.

1. (3,5 puntos) Dado un vector de  $n$  elementos ( $n \geq 0$ ), se desea obtener la suma de todos los productos de valores situados en parejas de posiciones distintas (con una complejidad  $\mathcal{O}(n)$ ).

*Ejemplo:* para el array con contenido: [1, 3, 5, 7] se debe devolver  $1*3+1*5+1*7+3*5+3*7+5*7$ .

Para el array con contenido [6, 2, 5, 9, 1, 2] se debe devolver:

$6*2+6*5+6*9+6*1+6*2+2*5+2*9+2*1+2*2+5*9+5*1+5*2+9*1+9*2+1*2$

Se pide:

1. Especificación del algoritmo.
  2. Diseño y verificación (o derivación) e implementación del algoritmo iterativo.
  3. Justificación de la complejidad.
2. (3 puntos) La *imagen especular* de un número natural es el número que resulta al invertir el orden de sus dígitos. Por ejemplo, la *imagen especular* de 13492 es 29431 y la *imagen especular* del 1000 es el 1. Implementa dos algoritmos recursivos, uno final y otro no final, que calculen la *imagen especular* de un número natural representado como **unsigned int**. Indicar la llamada inicial a cada algoritmo con los valores iniciales de cada parámetro. Justifica el coste de cada algoritmo.

**NOTA:** Ten en cuenta que no se pide la especificación, ni la derivación / verificación formal de los algoritmos.

3. (3,5 puntos) Se dispone de una lista de  $n$  productos alimenticios entre los que se quiere escoger algunos para seguir una dieta adecuada. Para cada producto  $i$  ( $0 \leq i < n$ ) se conoce su precio  $p_i \geq 0$ , su contenido en proteínas  $q_i \geq 0$  y su cantidad de calorías  $c_i \geq 0$ . Se desea seleccionar algunos de estos productos (a lo sumo uno de cada) de forma que el precio total no supere un presupuesto  $M$ , el contenido proteico total sea al menos de  $Q$  y el valor calórico sea lo menor posible. Diseñar un algoritmo de vuelta atrás para encontrar la selección óptima, es decir, la que minimiza la cantidad de calorías. Se valorarán las podas realizadas.