

# Estructuras de Datos y Algoritmos

## Grados en Ingeniería Informática

Examen Primer Cuatrimestre, 25 de enero de 2018.

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Laboratorio: \_\_\_\_\_ Puesto: \_\_\_\_\_ Usuario de DOMjudge: \_\_\_\_\_

Se dice que un vector ordenado de enteros tiene forma de *escalera* si sus elementos se repiten un número  $e_i$  de veces, dando lugar a *peldaños o escalones*. Definimos el *ancho* de un escalón como el número de repeticiones ( $e_i > 0$ ) del elemento que forma ese escalón. Así, el siguiente vector tendría forma de escalera, con 6 peldaños de anchos 4, 2, 4, 1, 2 y 1:

1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	7	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

pero el siguiente vector no tendrían forma de escalera, ya que los elementos no están ordenados.

2	2	1	1	1	3	3
---	---	---	---	---	---	---

Decimos que una escalera tiene peldaños de *ancho creciente* si el número de elementos de cada escalón es mayor o igual que los del escalón anterior.

1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1. (4 puntos) Implementa un algoritmo iterativo que, dado un vector  $v$  de enteros de longitud  $0 < n \leq 1000$  que representa una escalera válida, diga si es una escalera con peldaños de ancho creciente. Además de implementar el algoritmo, deberás escribir su precondition, postcondición, invariante y función de cota de los bucles y calcular su complejidad.

Entrada	Salida
$n$ $v$	
3 1 2 2	SI
3 1 2 3	SI
3 1 1 2	NO
3 1 1 1	SI
6 2 2 4 4 6 6	SI
6 2 3 3 4 4 5	NO
1 3	SI
2 3 3	SI
0	

2. (3 puntos) Implementa un algoritmo D&V que, dado un vector  $v$  de longitud  $0 < n \leq 1000$  en escalera, devuelva la anchura del primer escalón, del último y del escalón más ancho.

**Nota:** los peldaños no tienen por qué tener anchura creciente.

Entrada	Salida
$n \ v$	
3 1 2 3	1 1 1
4 1 2 2 3	1 1 2
5 1 1 2 3 3	2 2 2
4 1 1 1 1	4 4 4
6 1 1 1 2 2 2	3 3 3
6 1 1 1 1 2 2	4 2 4
6 1 3 3 3 4 4	1 2 3
0	

3. (3 puntos) Implementar un algoritmo que genere todas las posibles escaleras de longitud  $n$ , siendo  $0 < n \leq 30$ , válidas para la tercera edad. Una escalera válida para la tercera edad es aquella en la que:

- El primer escalón está a altura 1.
- El alto de todos los escalones es 1 (es decir, la altura del segundo escalón es 2, la del tercero 3, etc.).
- El ancho de los escalones es creciente.

Entrada	Salida
$n$	
2	1 1 1 2
3	1 1 1 1 2 2 1 2 3
4	1 1 1 1 1 1 2 2 1 2 2 2 1 2 3 3 1 2 3 4
0	