

Algoritmos y Estructuras de Datos I - Año 2018 - 2do Cuatrimestre
Examen Final - 19 de diciembre de 2018

1. a) Derivar una definición recursiva para la función especificada por:

$$f.n.xs = \langle \text{Max } as, bs, cs : xs = as ++ bs ++ cs \wedge \text{iga.n.bs} : \#bs \rangle$$

a donde

$$\text{iga.n.}[] \doteq \text{True}$$

$$\text{iga.n.}(x \triangleright xs) \doteq (x = n) \wedge \text{iga.n.}xs$$

- b) Dar una lista de 4 elementos xs que cumpla $f.3.xs = 2$. Justificar **usando la especificación y enumerando todos los elementos del rango (valores posibles para as, bs y cs)**.
2. Considere el problema de, dado un arreglo, sumar los productos de todos los pares de elementos que dan > 0 . especificado de la siguiente manera:

Const $N : \text{Int}, A : \text{array}[0, N) \text{ of } \text{Int};$

Var $r : \text{Int};$

$\{P : N \geq 0\}$

S

$\{Q : r = \langle \sum i, j : 0 \leq i < j < N \wedge A.i * A.j > 0 : A.i * A.j \rangle\}$

- a) Calcular el resultado para $A = [3, -2, 1, 0, -2]$. Justificar, enumerando todos los elementos del rango.
Ayuda: El resultado es 7.
- b) Derivar un programa imperativo que resuelva este problema. El programa **debe recorrer una sola vez el arreglo** (sin ciclos anidados).
3. **Especificar con pre y post condición** los siguientes problemas. Declarar constantes y variables. **No derivar.**

- a) Dado un arreglo A de $N \geq 0$ elementos, calcular si todos los valores aparecen al menos dos veces en el arreglo.

Ejemplos: Con $A = [-2, 8, -2, 8, 8]$ la respuesta es afirmativa. Con $A = [8, -2, -2, 7, 8]$ la respuesta es negativa.

- b) Dado un arreglo A de $N \geq 0$ elementos, calcular cuántos **segmentos finales** suman cero.

Ejemplo: Con $A = [1, 0, 2, -2]$ la respuesta es 3 por los segmentos finales $[], [2, -2]$ y $[0, 2, -2]$.

4. **(Ejercicio para libres:)** Derivar un programa imperativo que calcule si existe algún segmento inicial del arreglo A cuya suma sea -1 , especificado de la siguiente manera:

Const $N : Int, A : array[0, N) \text{ of } Int;$

Var $r : Bool;$

$\{P : N \geq 0\}$

S

$\{Q : r = \langle \exists i : 0 \leq i \leq N : \langle \sum j : 0 \leq j < i : A.j \rangle = -1 \rangle\}$

- a) Calcular el resultado para $A = [4, -1, -6, 2]$. Justificar, enumerando todos los elementos del rango.
- b) Derivar un programa imperativo que resuelva este problema. El programa **debe recorrer una sola vez el arreglo** (sin ciclos anidados).