

# Diseño de Algoritmos

Grado en Matemáticas - UCM - curso 2020-2021

## Hoja 2: Derivación formal de algoritmos iterativos.

1. Derivar algoritmos que satisfagan la siguiente especificación:

$\{N \geq 0\}$   
**fun** suma ( $V[0..N]$  de  $ent$ ) **dev**  $r : ent$   
 $\{r = (\sum i : 0 \leq i < N : V[i])\}$

- a) Sustituyendo en la postcondición la constante  $N$  por una nueva variable  $n$  para obtener el invariante.  
b) Sustituyendo en la postcondición la constante  $0$  por una nueva variable  $n$  para obtener el invariante.

2. Dada la especificación

$\{n > 0\}$  **fun** factorial ( $n : ent$ ) **dev**  $f : ent$   $\{f = n!\}$ ,

derivar un algoritmo correcto, a partir de cada uno de los siguientes invariantes:

- a)  $\{f = i! \wedge 0 \leq i \leq n\}$   
b)  $\{f = (n - i)! \wedge 0 \leq i \leq n\}$   
c)  $\{f = \frac{n!}{(n-i-1)!} \wedge 0 \leq i < n\}$

3. Dado un vector de naturales  $V[0..N]$  con  $N \geq 0$ , especificar y derivar algoritmos para resolver los siguientes problemas:

- a) Determinar si algún elemento del vector es primo.  
b) Determinar si todos los elementos del vector son primos.  
c) Determinar la cantidad de elementos primos en el vector.  
d) Obtener el elemento primo máximo en el vector (devolver 0 si no hay ninguno).  
e) Obtener la posición del elemento primo más a la izquierda en el vector (devolver  $N$  si no hay ninguno).  
f) Determinar si el vector es *separable*, es decir, si existe una posición de forma que todos los elementos anteriores a dicha posición son primos y a partir de la posición no lo son.  
g) Considerar los elementos de  $V$  como los coeficientes de un polinomio, y calcular el valor del polinomio para un valor entero  $x$  dado.

4. Derivar algoritmos correctos para las siguientes especificaciones:

- a)  $\{N \geq 2\}$  **fun** max-resta ( $V[0..N]$  de  $ent$ ) **dev**  $r : ent$   $\{r = (\text{máx } p, q : 0 \leq p < q < N : V[p] - V[q])\}$ ;  
b)  $\{N \geq 0\}$  **fun** max-credito ( $V[0..N]$  de  $ent$ ) **dev**  $r : ent$   $\{r = (\text{máx } p, q : 0 \leq p \leq q \leq N : \text{credito}(p, q))\}$   
donde  $\text{credito}(p, q) = (\#i : p \leq i < q : V[i] > 0) - (\#i : p \leq i < q : V[i] < 0)$ .

5. **La bandera aragonesa.** Se tiene una hilera de  $N$  (con  $N \geq 0$ ) bolas de colores (amarillo y rojo). Se pueden realizar dos acciones básicas:

- $\text{color}(i)$ ,  $0 \leq i < N$ , devuelve el color de la bola  $i$ ;

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99