

# ALGORITMIA

**Tema 2:**

**Diseño de Algoritmos Recursivos**

**Ejercicios: Inmersión no final**

**Curso 2021-2022**

Grado en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información  
Escuela Politécnica de Ingeniería – Campus de Gijón  
Universidad de Oviedo

## Ejercicio 1

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$$Q \equiv \{ n \geq 1 \wedge x \geq 0 \}$$

Funcion  $F1(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero})$  retorna  $(p:\text{entero})$

$$R \equiv \{ p = (\prod i) (A[i] + x^i : 1 \leq i \leq n) \}$$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$$Q' \equiv \{ \dots \}$$

Función  $iF1(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF1(A, x, \dots)$

fcaso

ffuncion

$$R' \equiv \{ \dots \}$$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$$F1(A, x) = iF1(A, x, \dots)$$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1 por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$$Q' \equiv \{ \dots \}$$

Función  $iF1(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF1(A, x, \dots)$

fcaso

ffuncion

$$R' \equiv \{ \dots \}$$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$$F1(A, x) = iF1(A, x, \dots)$$

## Ejercicio 2

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$Q \equiv \{ n \geq 1 \wedge x \geq 0 \}$

Función  $F2(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero})$  retorna  $(p:\text{booleano})$

$R \equiv \{ p = (\exists i) (A[i] = x^i : 1 \leq i \leq n) \}$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF2(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$   
 $\dots \rightarrow iF2(A, x, \dots) \dots$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F2(A, x) = iF2(A, x, \dots)$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1 por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF2(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$   
 $\dots \rightarrow iF2(A, x, \dots) \dots$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F2(A, x) = iF2(A, x, \dots)$

### Ejercicio 3

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$Q \equiv \{ n \geq 1 \}$

Función  $F3(A[1..n]: \text{vector de enteros})$  retorna ( $p : \text{entero}$ )

$R \equiv \{ p = (N i) (A[i] = 3 : 1 \leq i \leq n) \}$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF3(A[1..n]: \text{vector de enteros}, \dots)$  retorna ( $p: \text{entero}$ )

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF3(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F3(A) = iF3(A, \dots)$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1 por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF3(A[1..n]: \text{vector de enteros}, \dots)$  retorna ( $p: \text{entero}$ )

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF3(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F3(A) = iF3(A, \dots)$

#### Ejercicio 4

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$Q \equiv \{ n \geq 1 \}$

Función  $F4 ( A[1..n]:\text{vector de enteros} )$  retorna  $( p : \text{entero} )$

$R \equiv \{ p = ( \text{MAX } i ) ( A[i] : 1 \leq i \leq n ) \}$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF4(A[1..n]:\text{vector de enteros}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF4(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F4(A) = iF4(A, \dots)$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1 por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF4(A[1..n]:\text{vector de enteros}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF4(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F4 ( A ) = iF4(A, \dots)$

## Ejercicio 5

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$$Q \equiv \{ n \geq 0 \wedge x \geq 0 \}$$

Funcion  $F5(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero})$  retorna  $(p:\text{entero})$

$$R \equiv \{ p = (\prod i) (A[i] + x^i : 1 \leq i \leq n) \}$$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$$Q' \equiv \{ \dots \}$$

Función  $iF5(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF5(A, x, \dots)$

fcaso

ffuncion

$$R' \equiv \{ \dots \}$$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$$F5(A, x) = iF5(A, x, \dots)$$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1 por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$$Q' \equiv \{ \dots \}$$

Función  $iF5(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF5(A, x, \dots)$

fcaso

ffuncion

$$R' \equiv \{ \dots \}$$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$$F5(A, x) = iF5(A, x, \dots)$$

## Ejercicio 6

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$Q \equiv \{ n \geq 0 \wedge x \geq 0 \}$

Función  $F6(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero})$  retorna  $(p:\text{booleano})$

$R \equiv \{ p = (\exists i) (A[i] = x^i : 1 \leq i \leq n) \}$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n** por **j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF6(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF6(A, x, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F6(A,x) = iF6(A, x, \dots)$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1** por **j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF6(A[1..n]:\text{vector de enteros}, x:\text{entero}, \dots)$  retorna  $(p:\text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF6(A, x, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F6(A,x) = iF6(A, x, \dots)$

## Ejercicio 7

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$Q \equiv \{ n \geq 0 \}$

Función  $F7(A[1..n]: \text{vector de enteros})$  retorna  $(p : \text{entero})$

$R \equiv \{ p = (N i) (A[i] = 3 : 1 \leq i \leq n) \}$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF7(A[1..n]: \text{vector de enteros}, \dots)$  retorna  $(p: \text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF7(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F7(A) = iF7(A, \dots)$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1 por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF7(A[1..n]: \text{vector de enteros}, \dots)$  retorna  $(p: \text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$

$\dots \rightarrow iF7(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F7(A) = iF7(A, \dots)$



## Ejercicio 8

Se quiere diseñar un algoritmo recursivo que resuelva el siguiente problema:

$Q \equiv \{ n \geq 0 \}$

Funcion  $F8(A[1..n]: \text{vector de enteros})$  retorna  $(p : \text{entero})$

$R \equiv \{ p = (\text{MAX } i) (A[i] : 1 \leq i \leq n) \}$

**SOLUCIÓN 1.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **n por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF8(A[1..n]: \text{vector de enteros}, \dots)$  retorna  $(p: \text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$   
 $\dots \rightarrow iF8(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F8(A) = iF8(A, \dots)$

**SOLUCIÓN 2.-** Para obtener  $R'$  partir de  $R$ , vamos a sustituir la constante **1 por j**. Completar los huecos para obtener el algoritmo resultante.

$Q' \equiv \{ \dots \}$

Función  $iF8(A[1..n]: \text{vector de enteros}, \dots)$  retorna  $(p: \text{entero})$

caso

$\dots \rightarrow \dots$   
 $\dots \rightarrow iF8(A, \dots)$

fcaso

ffuncion

$R' \equiv \{ \dots \}$

La llamada inicial a la función se realizará con  $j = \dots$ , de ese modo.-

$F8(A) = iF8(A, \dots)$