

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Diseño y Análisis de Algoritmos
ISIS-1105

Proyecto 1

Juan Sebastián Bravo
201712259

Juan Esteban Méndez
201531707

30 de enero de 2020

Describir los datos de entrada, los datos de salida y especificar en forma de predicado de lógica proposicional o lógica de primer orden la precondition y la postcondición para los siguientes problemas:

1. Dado un número natural no primo mayor estricto a 10 por parámetro, encontrar el valor de la distancia entre el número por parámetro y el siguiente número primo mayor más cercano.

■ **Datos de entrada:** var a: nat

■ **Datos de salida:** var r: nat

■ **Precondiciones:**

- var a debe ser primo y mayor a 10:

$$Q : \{ (\forall i \mid 2 < i < x : a \% i \neq 0) \wedge a > 10 \}$$

■ **Postcondiciones:**

- prime(x: nat) : boolean := { $\forall i \mid 2 < i < x : a \% i \neq 0$ }
- nextPrime(x: nat) : nat := { min k | $k > x$: prime(k) }
- R : { r = nextPrime(a) - a }

2. Dada una matriz cuadrada de tamaño $n \times n$ de números reales, retornar la matriz triangular inferior asociada a la misma.

■ **Datos de entrada:** var a: array (0,N] X (0,N] of real

■ **Datos de salida:** var r: array (0,N] X (0,N] of real

■ **Precondiciones:**

- var a existe:

$$N > 0 \wedge \left(\forall i, j \mid a[0][0] \leq a[i][j] < a[N][N] : a[i][j] \neq \text{null} \right)$$

■ **Postcondiciones:**

Dado que la matriz triangular inferior asociada se calcula hallando $l_{ij} \times u_{ij}$ tal que su producto conforme la matriz con dicha propiedad:

$$\begin{bmatrix} \dots & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & 0 & (0 \dots 0) & 0 \\ l_{21} & \dots & (0 \dots 0) & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ l_{n1} & l_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & \dots & \dots & u_{1n} \\ 0 & (0 \dots 0) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & (0 \dots 0) & 0 & u_{nn} \end{bmatrix}$$

La postcondición resultante para la matriz triangular inferior asociada a una matriz cuadrada es:

$$R: \{ (\forall r_{ij} \mid r[0][0] \leq r[i][j] < r[N][N] : r_{ij} := l_{ij} \cdot u_{ji}) \wedge (\forall r_{ij} \mid i \leq j : r_{ij} = 0) \}$$

3. Dada una lista de electrodomésticos del almacén LosAlpes, retornar el precio del electrodoméstico más costoso que sea de la categoría celulares, marca Huawei y del año de fabricación mayor (más nuevo) al año 2015.

■ **Datos de entrada:** var a[0, N): array of Electrodomestico

■ **Datos de salida:** var r: real

■ **Precondiciones:**

```

1  struct Electrodomestico
2  {
3  var precio : real;
4  var categoria: String;
5  var marca : String;
6  var anioFabricacion : nat;
7  };
• Q : {  $\exists$  Electrodomestico  $\wedge N > 0$  }
```

■ **Postcondiciones:**

• R : { k:= ($\forall i \mid 0 \leq i < N : a[i].precio < r$)
 $\wedge k.categoria = \text{'celulares'}$
 $\wedge k.marca = \text{'Huawei'}$
 $\wedge k.anioFabricacion > 2015$
 $\wedge k \in a$ }

4. Dado un arreglo finito de números enteros, encontrar el número de sub-arreglos cuya suma de elementos sea mayor a 0.

■ **Datos de entrada:** var a[0, N): array of int

■ **Datos de salida:** var r: nat

■ **Precondiciones:**

• SA(a) := Subarreglos de a, donde se define como:
 $\{SA(a)[0, K) := (\forall i \mid 0 \leq i < K : SB[0, E) := SA(a)[i]) \wedge (\forall j \mid 0 \leq j < E : SB[j] \equiv a[j])\}$
• Q : { $\exists SA(a) \wedge N > 0$ }

■ **Postcondiciones:**

• k[0, M) := SA(a) - \emptyset

- $\text{subArregloValido } (x[0, M): \text{array}) : \text{array} =$
 $(\forall i \mid 0 \leq i < M : z \ [0, H) = x[i] \wedge (\sum j \mid 0 \leq j < H : z \ [j]) > 0)$
- $R: \{ r = (\sum i \mid 0 \leq i < \text{subArregloValido}(k).length : 1) \}$

5. Dado un listado de usuarios de la plataforma social Facebook, determine si existe un par de usuarios que tengan amigos en común y aún no son amigos.

■ **Datos de entrada:** var $a[0, N): \text{array of UsuarioFB}$

■ **Datos de salida:** var $r: \text{boolean}$

■ **Precondiciones:**

```

1  struct UsuarioFB
2  {
3  var nombre : String;
4  var amigos : array[0, A) of UsuarioFB;
5  };

```

• $Q : \{ \exists \text{ UsuarioFB} \wedge N > 0 \}$

■ **Postcondiciones:**

- $R: \{ r = (\exists i \mid 0 \leq i < N : a[i])$
 $\wedge h = (j \mid 0 \leq j < N : a[j])$
 $\wedge r \neq h$
 $\wedge r \notin h.amigos$
 $\wedge (\exists t \mid 0 \leq t < A : r.amigos[t] \in h.amigos) \}$