

# Práctica 11 (Lógica de Hoare)

Programación Avanzada

2021

**Ejercicio 1.** Encontrar la precondition más débil de los siguientes programas:

(a)

$\{wp\} \quad x := (x-y)*(x+y) \quad \{(x+y^2=0)\}$

(b)

$\{wp\} \quad q, r := q+1, r-y \quad \{q*y + r = x\}$

(c)

$\{wp\}$

$a := a \equiv b;$

$b := a \equiv b;$

$a := a \equiv b$

$\{(a \equiv B) \wedge (b \equiv A)\}$

**Ejercicio 2.** Calcular expresiones E tal que:

(a)

$\{A = q*B + r\} \quad q:=E; \quad r:=r-B \quad \{A = q*B + r\}$

(b)

$\{x*y + p*q = N\} \quad x:= x-p; \quad q:=E \quad \{x*y + p*q = N\}$

**Ejercicio 3.** Demostrar la corrección del siguiente programa:

$\{x = A \wedge y = B\}$

$x := x-y;$

$y := x+y;$

$x := y-x;$

$\{x = B \wedge y = A\}$

**Ejercicio 4.** Demostrar la corrección de los siguientes programas, en todos los casos  $x, y$ : Int  
y  $a, b$ : Bool

(a)

```
{True}
  if  $x \geq y \rightarrow \text{skip}$ 
  []  $x \leq y \rightarrow x, y := y, x$ 
  fi
{ $x \geq y$ }
```

(b)

```
{True}
   $x, y := y * y, x * x$ ;
  if  $x \geq y \rightarrow x := x + 1$ 
  []  $x \leq y \rightarrow y := y - x$ 
  fi
{ $x \geq 0 \wedge y \geq 0$ }
```

(c)

```
{True}
  if  $\neg a \vee b \rightarrow a := \neg a$ 
  []  $a \vee \neg b \rightarrow b := \neg b$ 
  fi
{ $a \vee b$ }
```

(d)

```
{ $N \geq 0$ }
   $x := 0$ 
  do  $x \neq N \rightarrow x := x + 1$ 
  od
{ $x = N$ }
```

**Ejercicio 5.** Dado el siguiente programa:

```
Array  $a[0..n)$  of Int;
Var  $i, x$ : Int;
{ $n > 0$ }
   $x, i := a.0, 1$ ;
  do  $i < n \wedge a.i > x \rightarrow x, i := a.i, i + 1$ 
  []  $i < n \wedge a.i \leq x \rightarrow i := i + 1$ 
  od
{ $\langle \exists i : 0 \leq i < n : a.i = x \rangle \wedge \langle \forall i : 0 \leq i < n : x \geq a.i \rangle$ }
```

En donde MINInt es el entero más pequeño que puede ser considerado en este lenguaje de programación.

(a) ¿Qué hace este algoritmo?

(b) Demostrar la corrección del algoritmo.