Diseño de Algoritmos

Grado en Matemáticas - UCM – curso 2020–2021

Hoja 1: Verificación de algoritmos iterativos.

1. Demostrar la equivalencia de los dos algoritmos siguientes (es decir, que la corrección de cualquiera de uno de ellos, implica la del otro):

   $\{A\}\ x := y\ ;\ \ y := x\ \{B\}$
   $\{A\}\ x := y\ \{B\}$

2. Estudiar la equivalencia de los dos algoritmos siguientes:

   $\{A\}$ **si** $x \geq y$ **entonces** $P_0\ ;\ \ P_1$ **si no** $P_0\ ;\ \ P_2$ **fsi** $\{B\}$
   $\{A\}\ P_0\ ;$ **si** $x \geq y$ **entonces** P_1 **si no** P_2 **fsi** $\{B\}$

   Considerando como P_0 los dos casos siguientes:

   a) $x := x + 1\ ;\ \ y := y + 1$

   b) $x := y$

3. Verificar formalmente el siguiente algoritmo suponiendo $x, y, z : \mathit{nat}$:

   $\{X \geq 0 \wedge Y \geq 0\}$
   $x := X\ ;\ \ y := Y\ ;\ \ z := 0\ ;$
   mientras $x > 0$ **hacer**
       si $x \bmod 2 \neq 0$ **entonces** $z := z + y$ **fsi** ;
       $x := x \operatorname{div} 2\ ;\ \ y := 2 * y$
   fmientras
   $\{z = X * Y\}$

4. Verificar formalmente el siguiente algoritmo suponiendo $n, s, x : \mathit{nat}$:

   $\{n \geq 1\}$
   $s := 0\ ;\ \ x := n\ ;$
   mientras $x > 0$ **hacer**
       $s := s + x^2\ ;\ \ x := x - 1$
   fmientras
   $\{s = (\sum i : 1 \leq i \leq n : i^2)\}$

5. Verificar formalmente el siguiente algoritmo suponiendo $n, s, j : \mathit{nat}$ y $b : \mathit{bool}$:

   $\{n > 0\}$
   $s := 1\ ;\ \ j := 1\ ;$
   mientras $s < n$ **hacer**
       $j := j + 1\ ;\ \ s := s + j$
   fmientras ;
   $b := (s = n)$
   $\{b = (\exists k : \mathit{nat} : n = (\sum i : 1 \leq i \leq k : i)\}$