

1	2	3	4	5	6	Total
1.5	0.5	1.5	1.5	2.5	2.5	

si } deseo que se publique mi calificación
 no }

1 Consideremos la lógica de Hoare estándar. Prueba, explicando con claridad el método empleado, la siguiente propiedad:

$$\{P\}nada\{Q\} \Rightarrow [P \Rightarrow Q]$$

2 Modifica la propiedad anterior si suprimimos la regla de refinamiento:

$$\{P\}nada\{Q\} \Rightarrow [P ?? Q]$$

3 Utilizando la semántica inductiva de los bucles, prueba que $[\mathcal{R}.C = x \leq 0]$, siendo x una variable entera y

$$\mathcal{R} \doteq * \llbracket x > 0 \rightarrow x := x + 1 \square x > 1 \rightarrow x := x - 1 \rrbracket$$

4 Utilizando la semántica en términos de puntos fijos, prueba también $[\mathcal{R}.C = x \leq 0]$

5 Una urna contiene inicialmente 3 bolas rojas y 3 blancas; si el número de bolas de la urna es inferior a dos, termina el juego; si es mayor que uno, se extraen dos bolas, y posteriormente se realizan las siguientes acciones, hasta conseguir que el número de bolas sea menor que dos:

- a.– si son de distinto color, añadimos a la urna un número impar de bolas blancas menor que 6.
- b.– no se añade nada si son del mismo color.

Escribe un programa para simular el juego anterior. Utilizando el Teorema de Invariantes, prueba que si el juego termina lo hace con una única bola blanca.

6 Sean las definiciones

$$\begin{aligned} u &: \in \mathbb{N} \\ xfact &= \{x, n : \in \mathbb{N} \rightarrow \\ &\quad \llbracket n = 0 \rightarrow x := 1 \square n > 0 \rightarrow xfact(n - 1, x); x := x * n \rrbracket \} \end{aligned}$$

Utilizando la semántica (por nombre) demostrar que se cumple $\forall N : N \in \mathbb{N} : [xfact(N, u).(u = N!)]$.