

Verificación de Programas (clases 10 y 11)

Ejercicio 1.

Se verificó el programa que calcula el factorial de $x > 0$, con la especificación $(x > 0, y = x!)$.

- Justificar por qué esta especificación no es correcta.
- Proponer una que sí lo sea y que además establezca que el valor de x al final sea el mismo que al comienzo.
- ¿Podría agregarse a la especificación que el valor de x no se altere a lo largo de todo el programa? Justificar.

Ejercicio 2.

Asumiendo $\models \{p\} S \{q\}$, indicar en cada caso si vale lo afirmado. Justificar las respuestas:

- Si S termina en un estado que satisface q , entonces su estado inicial satisface p .
- Si S termina en un estado que no satisface q , entonces su estado inicial no satisface p .
- Si S no termina, entonces su estado inicial no satisface p .
- ¿Las respuestas en (a), (b) y (c) son las mismas considerando la fórmula $\models \langle p \rangle S \langle q \rangle$?

Ejercicio 3.

Indicar en cada caso si vale lo afirmado. Justificar las respuestas:

- Se cumple $\models \{x = 0\} \text{ while } z = 0 \text{ do } z := 0 \text{ od } \{x = 0\}$.
- Se cumple $\models \{x = 0\} \text{ while } z = 0 \text{ do } z := 0 \text{ od } \{x = 0\}$.
- Si se cumple $\models \{p_1 \wedge p_2\} S \{q_1 \wedge q_2\}$, entonces $\models \{p_1\} S \{q_1\}$ o bien $\models \{p_2\} S \{q_2\}$.

Ejercicio 4.

Sea el siguiente lenguaje de expresiones enteras: $e :: 0 \mid 1 \mid x \mid (e_1 + e_2) \mid (e_1 \cdot e_2)$.

Y sea $\text{var}(e)$ el conjunto de las variables de e .

Se pide definir inductivamente $\text{var}(e)$.

Por ejemplo: $\text{var}(0) = \emptyset$.

Ejercicio 5.

Probar que para todo estado σ y para todo par de aserciones p, q , se cumple:

$$\text{val}(\pi(S_1, \sigma)) = \text{val}(\pi(S_2, \sigma)) \text{ si y sólo si } \models \{p\} S_1 \{q\} \leftrightarrow \models \{p\} S_2 \{q\}$$

Comentario: para facilitar la notación, se puede utilizar $M(S)(\sigma)$ en lugar de $\text{val}(\pi(S, \sigma))$.

Ejercicio 6.

Supóngase que se agrega al lenguaje PLW la instrucción `repeat S until B`, con la semántica habitual (se ejecuta S , se evalúa B , si se cumple B se termina la repetición, y si no se cumple B se vuelve al comienzo).

- Definir la semántica operacional de la instrucción.
- Proponer una regla de prueba para la misma.

Ejercicio 7.

Probar por medio del método H las fórmulas de correctitud parcial siguientes, relacionadas respectivamente a programas que calculan el valor absoluto de un número entero y el producto de dos números naturales:

- $\{x = X\} \text{ if } x > 0 \text{ then } y := x \text{ else } y := -x \{y = |X|\}$, siendo $|X|$ el valor absoluto de X .
- $\{x \geq 0 \wedge y \geq 0\}$
 $\text{prod} := 0; k := y; \text{ while } k > 0 \text{ do } \text{prod} := \text{prod} + x; k := k - 1 \text{ od}$
 $\{\text{prod} = x.y\}$.