

Práctico 5: Pre-condición, post-condición y corrección de programas imperativos

Algoritmos y Estructuras de Datos I 2^{do} cuatrimestre 2021

Esta guía tiene como objetivo afianzar los conceptos elementales de la programación imperativa. Por un lado, se pretende reforzar la noción de programa como transformador de estados de manera intuitiva. Por otro lado, priorizando la interpretación de los programas como transformadores de predicados, se busca consolidar la noción de **anotación de programa**, y en particular de **precondición** y **postcondición**. Además se presenta la noción de corrección de programas anotados.

- Escriba dos programas distintos que calculen la sumatoria desde 1 hasta N , donde $N \geq 0$ es una constante de tipo *Int*. Uno de ellos debe usar un ciclo y el otro debe basarse en la expresión $\langle \sum i : 1 \leq i \leq n : i \rangle = n * (n + 1) / 2$.
 - Para $N = 3$, escriba las tablas de estados de la ejecución de cada programa.
 - ¿El valor final de las variables depende de su valor inicial?
- Escriba un programa que calcule $N!$, donde $N \geq 0$ es una constante de tipo *Int*.
 - Escriba otro programa que calcule $N!$ efectuando las operaciones en un orden diferente.
 - Para $N = 5$, escriba las tablas de estados de la ejecución de cada programa.
- Escriba un programa que sume, por un lado, los valores pares y, por otro, los valores múltiplos de 3 de los números entre N y M (inclusivos).
 - Para $N = 25$ y $M = 30$, escriba la traza de la ejecución.
- Decida cuáles de las siguientes anotaciones son correctas y cuáles incorrectas:

a) $\text{Var } x : \text{Int};$
 $\{x > 0\}$
 $x := x * x$
 $\{True\}$

b) $\text{Var } x : \text{Int};$
 $\{x \neq 100\}$
 $x := x * x$
 $\{x \geq 0\}$

c) $\text{Var } x : \text{Int};$
 $\{x > 0 \wedge x < 100\}$
 $x := x * x$
 $\{x \geq 0\}$

d) $\text{Var } x : \text{Int};$
 $\{x > 0\}$
 $x := x * x$
 $\{x < 0\}$

e) $\text{Var } x : \text{Int};$
 $\{x < 0\}$
 $x := x * x$
 $\{x < 0\}$

f) $\text{Var } x : \text{Int};$
 $\{True\}$
 $x := x * x$
 $\{x \geq 0\}$

- Considere el ejercicio 1.
 - Proponga un predicado que sirva como post-condición (para ambos programas).
 - Sea Q ese predicado y considerando como S a cada programa. ¿Es correcta la terna $\{ True \} S \{ Q \}$?
 - Considere el caso en que $N < 0$, sigue pensando que es correcta la terna anterior? ¿Termina el programa con el ciclo si $N < 0$?
- Considere el ejercicio 2, proponga una pre-condición P y una post-condición Q que aseguren la corrección de la terna $\{ P \} S \{ Q \}$, para cualquiera de los programas S que calcula el factorial.