LOGICA PER LA PROGRAMMAZIONE – a.a. 2015/16
Quinta esercitazione — 3/12/2015

ESERCIZIO 1 Si verifichino le seguenti triple (A è una variabile di specifica).

1. $\{A > 0 \ \wedge \ x = A \ \wedge y < x\}$
   $x := 2 * x + y;$
   $\{y < x\}$

2. $\{y > 0 \ \wedge \ x = y * y\}$
   $x := x + 2 * y + 1; \quad y := y + 1$
   $\{x = y * y\}$

3 $\{sum = (\Sigma i \colon i \in [0, x) \, . \, i)\}$
   $sum := sum + x; x := x + 1$
   $\{sum = (\Sigma i \colon i \in [0, x) \, . \, i)\}$

ESERCIZIO 2 Si forniscano due espressioni E_1 ed E_2 in modo che la seguente tripla (A e B sono variabili di specifica) sia soddisfatta e si dimostri formalmente la correttezza della soluzione proposta. Si ricordi che le variabili di specifica non possono comparire in un comando.

$\{x = A \wedge y = B\}$
  if $x \leq y$ **then** $x := E_1$ **else** $x := E_2$ **fi**;
$\{x > A \wedge x > B\}$

ESERCIZIO 3 Si formalizzi con una formula della logica dei predicati il significato della frase **"La tripla $\{P\}$ C $\{Q\}$ è soddisfatta"**. A tale scopo, si usino i simboli di predicati $\{mod(\_,\_), term(\_,\_), move(\_,\_,\_)\}$ con il seguente significato:

- $\alpha(mod)(\sigma, R) \equiv \mathbf{T}$ sse σ è uno stato, R un'asserzione e σ soddisfa R.
- $\alpha(term)(C, \sigma) \equiv \mathbf{T}$ sse C è un comando, σ è uno stato e l'esecuzione di C a partire da σ termina.
- $\alpha(move)(\sigma, C, \sigma') \equiv \mathbf{T}$ sse C è un comando, σ e σ' sono stati e l'esecuzione di C a partire da σ porta nello stato σ'.

ESERCIZIO 4 Si verifichi la seguente tripla.

$\{x \geq 0 \wedge y = (\Sigma i : i \in [0, x) \wedge i \,\%\, 6 = 0 \, . \, i)\}$
  if $x \,\%\, 6 = 0$ **then** y := y + x **else** skip **fi**;
  x := x + 1
$\{y = (\Sigma i : i \in [0, x) \wedge i \,\%\, 6 = 0 \, . \, i)\}$

ESERCIZIO 5 Si verifichi se le seguenti triple sono soddisfatte oppure no (A e B sono variabili di specifica). Motivare formalmente le risposte.

1. $\{x = A \wedge y = B \wedge B > 0 \wedge A \geq B \wedge z = 0\}$ $z := x + y; \quad y := y - z$ $\{y < 0\}$,
2. $\{x = A \wedge y = B \wedge B > 0 \wedge A \geq B \wedge z = 0\}$ $z, y := x + y, y - z$ $\{y < 0\}$