

# LOGICA PER LA PROGRAMMAZIONE – a.a. 2019/20

## Quinta esercitazione — 3-4 dicembre 2019

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

<p>1. <math>\{A &gt; 0 \wedge x = A \wedge y &lt; x\}</math>  <math>x := 2 * x + y</math>  <math>\{y &lt; x\}</math></p>	<p>3. <math>\{n &gt; 0 \wedge y = x * n\}</math>  <math>y, x := y + n, x + 1</math>  <math>\{y = x * n\}</math></p>
<p>2. <math>\{y &gt; 0 \wedge x = y * y\}</math>  <math>x := x + 2 * y + 1; \quad y := y + 1</math>  <math>\{x = y * y\}</math></p>	<p>4. <math>\{sum = (\sum i : i \in [0, x) . i) \wedge x \geq 0\}</math>  <math>sum := sum + x; \quad x := x + 1</math>  <math>\{sum = (\sum i : i \in [0, x) . i)\}</math></p>

**ESERCIZIO 2** Si dica se le seguenti triple sono verificate 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.  $\{x = A \wedge y = B \wedge B > 0 \wedge A \geq B \wedge z = 0\} z, y := x + y, y - z \{y < 0\}$

**ESERCIZIO 3** Si verifichi la seguente tripla.

$$\{x \geq 0 \wedge y = (\sum i : i \in [0, x) \wedge i \% 6 = 0 . i)\}$$

**if**  $x \% 6 = 0$  **then**  $y := y + x$  **else skip** **fi**;

$x := x + 1$

$$\{y = (\sum i : i \in [0, x) \wedge i \% 6 = 0 . i)\}$$

**ESERCIZIO 4** Si forniscano due espressioni  $E_1$  ed  $E_2$  in modo che la seguente tripla (dove  $A$  e  $B$  sono variabili di specifica) sia verificata 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 5** Si verifichi la seguente tripla (dove  $A$  e  $B$  sono variabili di specifica).

$$\{x = A \wedge y = B \wedge A > 0 \wedge B > 0 \wedge mcd(x, y) = mcd(A, B)\}$$

**if**  $x = y$  **then skip** **else if**  $x > y$  **then**  $x := x - y$  **else**  $y := y - x$  **fi fi**

$$\{mcd(x, y) = mcd(A, B)\}$$

Si ricordano le proprietà dell'operatore  $mcd$ :

$$mcd(n, m) = \begin{cases} n & \text{se } n = m \\ mcd(n - m, m) & \text{se } n > m \\ mcd(n, m - n) & \text{se } n < m \end{cases}$$