

LOGICA PER LA PROGRAMMAZIONE (A,B) - a.a. 2012-2013

14 Gennaio 2013 – PRIMO APPELLO

Attenzione: Scrivere **nome**, **cognome**, **matricola** e **corso** in alto a destra su ogni foglio che si consegna.

ESERCIZIO 1

Si provi che la seguente proposizione è una tautologia:

$$((\neg P \Rightarrow Q) \Rightarrow \neg R \vee S) \Rightarrow (R \wedge \neg S \Rightarrow \neg P)$$

ESERCIZIO 2

Si provi che la seguente formula è valida (P , R e S contengono la variabile libera x):

$$(\forall x.P) \wedge (\exists x.S \Rightarrow \neg P) \Rightarrow (\exists x.\neg S \vee R)$$

ESERCIZIO 3

Utilizzando il calcolo del primo ordine si formalizzi il seguente enunciato dichiarativo, indicando esplicitamente l'interpretazione intesa:

“I conoscenti di Mario ed Antonio che sono residenti a Pisa hanno un conoscente in comune.”

ESERCIZIO 4

Assumendo **a**, **b**: **array** [0, n) of nat e **c**: **array** [0, m) of nat, si formalizzi il seguente enunciato:

“Il minimo degli elementi di **a** che sono multipli di 10 e compaiono in **b** o in **c** è maggiore di 30”

ESERCIZIO 5

Si verifichi la seguente tripla di Hoare (assumendo **a**: **array** [0, n) of nat):

```
{k ∈ dom(a) ∧ y = (∑ i : i ∈ [0, k) ∧ i%5 = 0 . a[i])}
  if k mod 5 = 0 then y := y + a[k] else skip fi;
  k := k + 1
{y = (∑ i : i ∈ [0, k) ∧ i%5 = 0 . a[i])}
```

ESERCIZIO 6

Si consideri il seguente programma annotato:

```
{x = 0 ∧ y = 0 ∧ z ≥ 0}
{Inv : x = y * y ∧ y ∈ [0, z]}{t: (z - y) * (z + y)}
while y < z do
  x, y := x + 2*y + 1, y + 1
endw
{x = z * z}
```

1. Scrivere le ipotesi di invarianza, di progresso e di terminazione.
2. Dimostrare l'ipotesi di progresso.