

LOGICA PER LA PROGRAMMAZIONE (A,B) - a.a. 2011-2012

PRIMO APPELLO - 17/01/2012

ESERCIZIO 1

Si provi che la seguente proposizione è una tautologia:

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

ESERCIZIO 2

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

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

ESERCIZIO 3

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

“LPP non è un esame fondamentale, ma perché uno studente si laurei è necessario che abbia superato tutti gli esami fondamentali.”

ESERCIZIO 4

Assumendo \mathbf{a} , \mathbf{b} : **array** [0, n) of nat, si formalizzi il seguente enunciato:

“Il numero degli elementi di \mathbf{a} che sono multipli di 3 e non compaiono in \mathbf{b} è maggiore di 5.”

ESERCIZIO 5

Si consideri il seguente programma annotato:

```
{x = A ∧ z = B ∧ m ≥ 0 ∧ y = 0}
{Inv : x = A + (|z| * y) ∧ y ∈ [0, m]} {t: m - y}
while y < m do
  if z ≥ 0 then x:=x+z else x:=x-z fi;
  y:=y+1
endw
{x = A + (|B| * m)}
```

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

ESERCIZIO 6

Si verifichi la seguente tripla di Hoare:

```
{k ∈ dom(a) ∧ k ≥ 1 ∧ (∀i. i ∈ [1, k) ⇒ a[i] = a[i - 1] * 2)}
  a[k] := a[k-1] * 2
{(∀i. i ∈ [1, k) ⇒ a[i] = a[i - 1] * 2)}
```