

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
Corso di laurea magistrale in Informatica
Modelli e computazione - Modelli della concorrenza (A.A. 2021/22)

Nome e cognome

Matricola

Prova scritta del 13 luglio 2022

Esercizio 1

Sia P il seguente programma.

```
i := 1; y := 2; z := 1;  
while z < t do  
    i := i + 2;  
    y := y + i;  
    z := z + 1;  
endwhile
```

Derivate la tripla di Hoare $\{ t \geq 1 \} P \{ y = t^2 + 1 \}$. Considerate sia la correttezza parziale sia quella totale.

Esercizio 2

(a) Costruite i sistemi di transizioni associati ai processi CCS, P e Q .

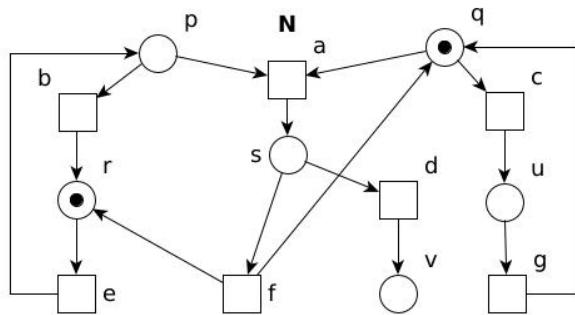
$$P = a.(a.P + b.\tau.P) \quad (1)$$

$$Q = \tau.(a.a.Q + a.(b.Q + \tau.a.Q)) \quad (2)$$

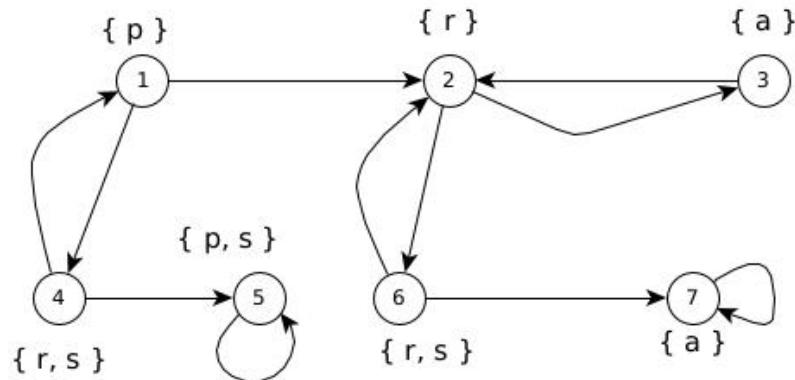
(b) Stabilite, usando la tecnica dell'attaccante–difensore, se P e Q sono debolmente bisimili. Spiegate in modo dettagliato la risposta.

Esercizio 3

Disegnate un processo del sistema N nella figura qui sotto, contenente almeno un'occorrenza di ciascun evento.



Esercizio 4



Sia $P = \{p, r, s, a\}$ un insieme di proposizioni atomiche per il modello di Kripke nella figura. Vicino a ogni stato sono indicate le proposizioni atomiche vere in quello stato. Stabilite in quali stati sono vere le seguenti formule.

1. LTL: $r \rightarrow \mathbf{W}(r, a)$

2. CTL: $\mathbf{AGEF}a$

Giustificate le risposte (il simbolo \mathbf{W} rappresenta la versione debole dell'operatore *until*).