

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 14 settembre 2022

Esercizio 1

Sia P il seguente programma.

```
z := N; x := M;  
while z > 0 do  
    x := 2 * x;  
    z := z - 1  
endwhile
```

Derivate la tripla di Hoare $\{N \geq 0\} P \{x = 2^N \cdot M\}$. Considerate sia la correttezza parziale sia quella totale.

Esercizio 2

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

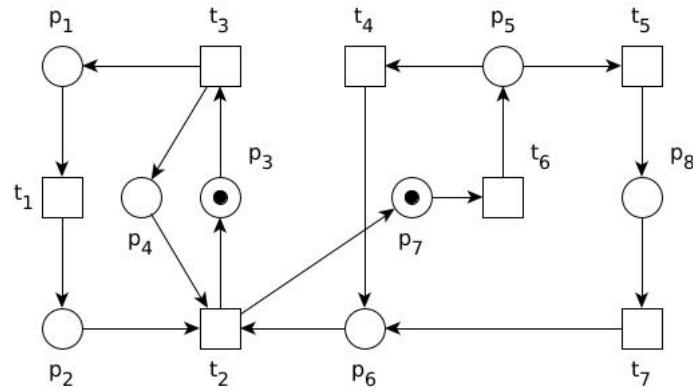
$$P = c.(\tau.(\tau.a.d.P + b.nil) + a.d.P) \quad (1)$$

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

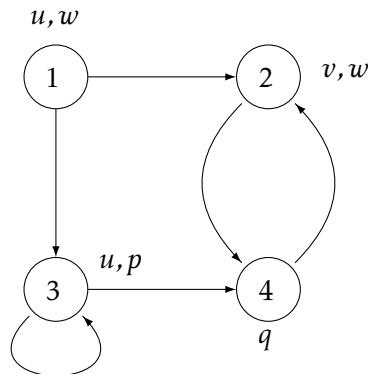
(b) Stabilite, usando la tecnica dell'attaccante-difensore, se P e Q sono debolmente bisimili. Spiegate in modo dettagliato la risposta.

Esercizio 3

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



Esercizio 4



Sia $P = \{p, q, u, v, w\}$ 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: $\mathbf{GF}q$
2. CTL: $\mathbf{AGEF}v$