

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
 Corso di laurea magistrale in Informatica
 Modelli e computazione - Modelli della concorrenza (A.A. 2020/21)

Nome e cognome

Matricola

Prova scritta del 23 febbraio 2021

Esercizio 1

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

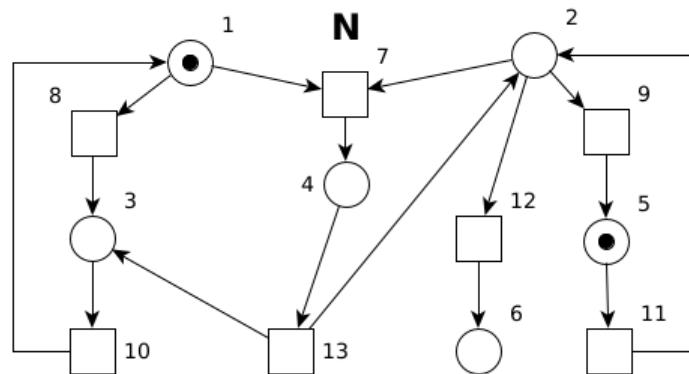
$$P = a.(b.P + c.d.P) + a.c.d.P \quad (1)$$

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

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

Esercizio 2

- Disegnate un processo del sistema N nella figura qui sotto, contenente almeno un'occorrenza di ciascun evento. Indicate una linea e un taglio contenenti un'occorrenza dell'evento 9.



Esercizio 3

Sia P il seguente programma.

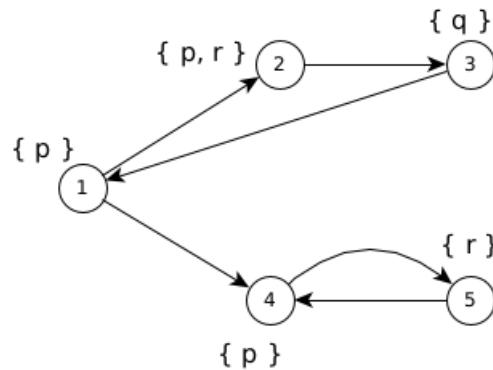
```

x := 3; h:= 1;
while h < N do
    h := h + 1
    x := h*x;
endwhile

```

Derivate la tripla di Hoare $\{N > 0\} P \{x = 3N!\}$. Considerate sia la correttezza parziale sia quella totale.

Esercizio 4



Sia $P = \{p, q, r\}$ un insieme di proposizioni atomiche per il modello di Kripke qui sopra, nel quale a ogni stato è associato l'insieme di proposizione atomiche vere. Stabilite in quali stati sono vere le seguenti formule.

1. LTL: \mathbf{GFr}
2. CTL: $\mathbf{AFEG}(p \vee q)$

Giustificate le risposte.