

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
 Corso di laurea magistrale in Informatica
 Modelli e computazione - Modelli della concorrenza (A.A. 2022/23)

Nome e cognome

Matricola

Prova scritta del 6 febbraio 2023

Esercizio 1

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

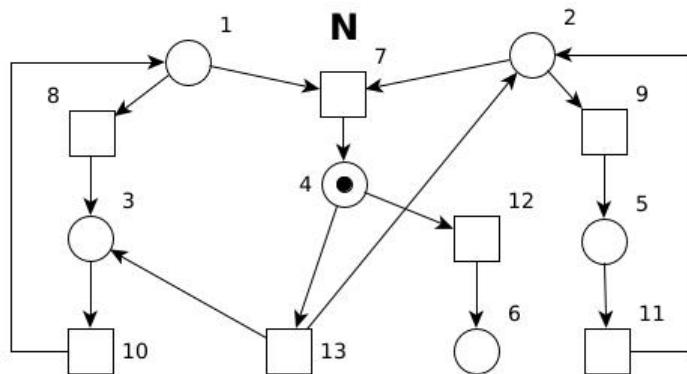
$$P = d.(\tau.(\tau.f.e.nil + g.P) + f.e.nil) \quad (1)$$

$$Q = d.(g.Q + f.e.nil) + d.f.e.nil \quad (2)$$

- (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 tutti i tagli contenenti un'occorrenza dell'evento 10.



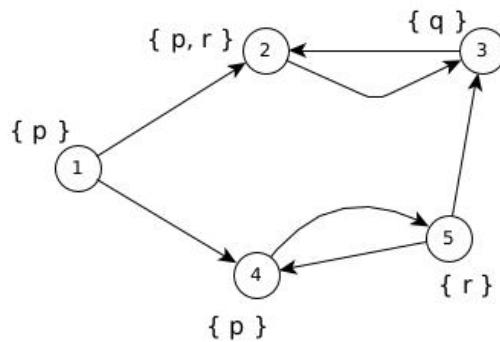
Esercizio 3

Sia P il seguente programma.

```
s := 1; i := 0;
while i < M do
    s := 5*s;
    i := i + 1
endwhile
```

Derivate la tripla di Hoare $\{M > 0\} P \{s = 5^M\}$. 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: $\mathbf{AG EFq}$

Giustificate le risposte (il simbolo U rappresenta la versione forte dell'operatore *until*).