

Nome e cognome

Matricola

Prova scritta del 20 luglio 2021

Esercizio 1

(a) Costruite i sistemi di transizioni associati ai processi CCS, p e q .

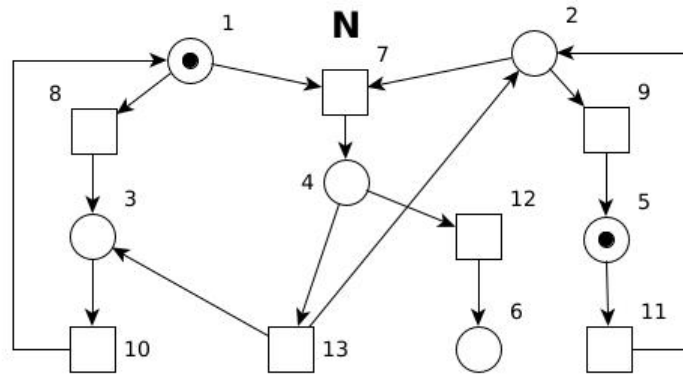
$$p = z.(w.p + y.x.nil) + z.y.x.nil \quad (1)$$

$$q = z.(\tau.(\tau.y.x.nil + w.q) + y.x.nil) \quad (2)$$

(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 9.



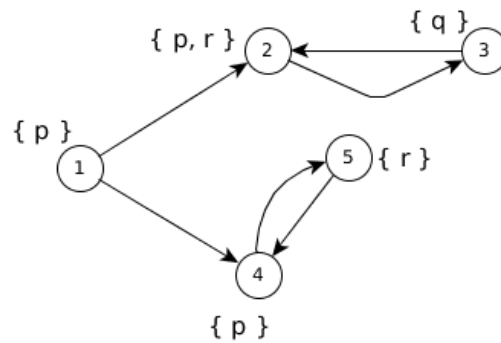
Esercizio 3

Sia P il seguente programma.

```
z := 1; k := 0;
while k < N do
  z := 3*z;
  k := k + 1
endwhile
```

Derivate la tripla di Hoare $\{N > 0\} P \{z = 3^N\}$. 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: $\mathbf{GF}r$
2. CTL: $\mathbf{AF}(q \wedge \mathbf{AU}(q, r))$

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