

Nome e cognome .....

Matricola .....

Prova scritta del 9 settembre 2021

*Esercizio 1*

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

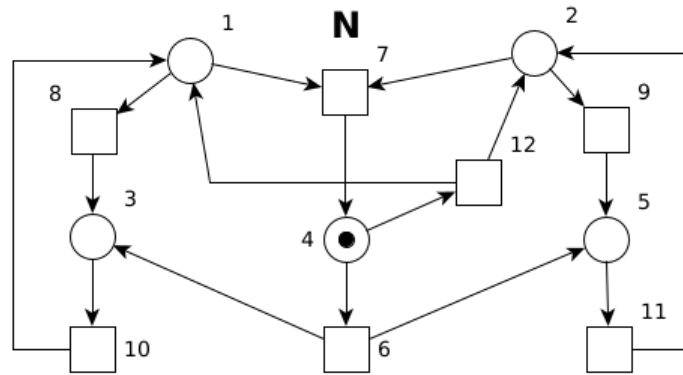
$$P = f.g.e.P + f.(h.nil + g.e.P) \quad (1)$$

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

(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 due linee; indicate due tagli disgiunti.



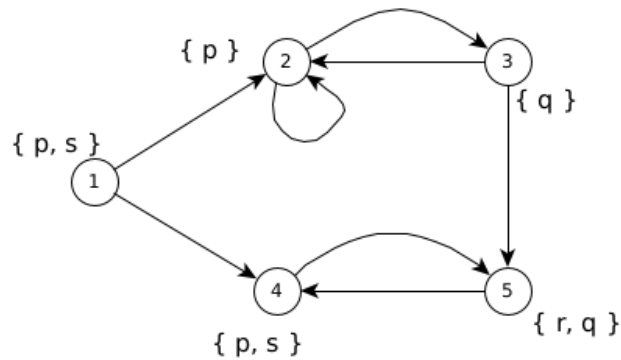
### Esercizio 3

Sia  $P$  il seguente programma.

```
x := 1; h := 1;
while h < N do
  x := 2*x + 1;
  h := h + 1
endwhile
```

Derivate la tripla di Hoare  $\{N > 0\} P \{x = 2^N - 1\}$ . 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:  $\mathbf{U}(p, q)$
2. CTL:  $\mathbf{AGEF}_s$

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