

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
 Corso di laurea magistrale in Informatica
 Modelli e computazione - Modelli della concorrenza (A.A. 2018/19)

Nome e cognome

Matricola

Prova scritta del 19 febbraio 2019

Esercizio 1

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

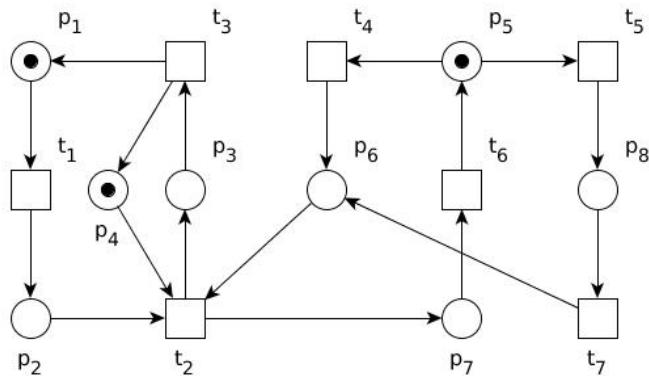
$$p = a.(\tau.(c.nil + d.nil)) + a.(\tau.c.nil + \tau.d.nil)$$

$$q = a.(c.nil + \tau.(d.nil + c.nil)) + a.(c.nil + \tau.d.nil)$$

- (b) Stabilite, usando la tecnica dell'attaccante–difensore, se p e q sono debolmente bisimili, commentando i passaggi.

Esercizio 2

Considerato il sistema elementare dato in figura, disegnatene un processo contenente almeno una occorrenza di ogni evento. Indicate una linea; indicate un taglio contenente un'occorrenza di p_3 ma non di p_7 .



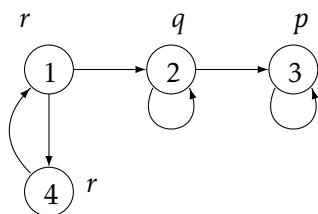
Esercizio 3

Sia P il seguente programma.

```
x := K; y := 0; w := x;  
while w >= 0 do  
    w := w - 1;  
    y := y + 5;  
endwhile
```

Derivate la tripla di Hoare $\{K \geq 0\} P \{y = 5(K + 1)\}$. 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 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: $\mathbf{U}(r, q)$
2. CTL: $\mathbf{AGEF}p$

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

Esercizio 5

Traducete in LTL o in CTL il seguente enunciato, scegliendo opportunamente le proposizioni atomiche: “Se uno studente supera l’esame, il voto verrà prima o poi verbalizzato; la verbalizzazione può avvenire solo dopo che la segreteria abbia dato l’autorizzazione”.