

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
 Corso di laurea magistrale in Informatica
 Modelli e computazione - modelli della concorrenza (A.A. 2016/17)

Cognome e nome

Matricola

Prova scritta del 2 febbraio 2017 - compito A

Esercizio 1

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

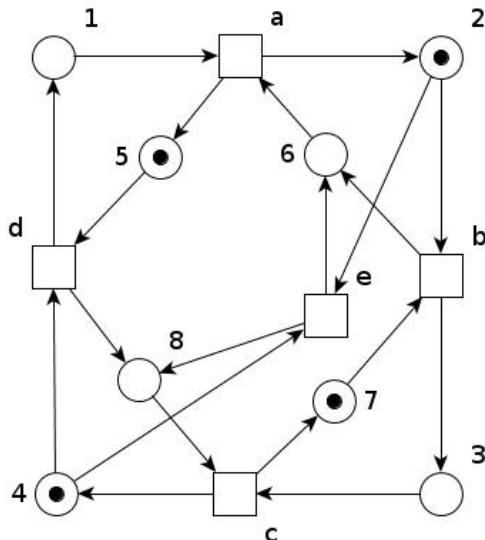
$$p = c.a.(c.nil + b.nil) + a.(b.nil + \tau.b.nil) \quad (1)$$

$$q = c.(a.(b.nil + c.nil) + a.(c.nil + \tau.b.nil)) + a.b.nil \quad (2)$$

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

Esercizio 2

- (a) Scrivete la definizione formale della regola di scatto nei sistemi elementari.
 (b) Considerato il sistema elementare dato in figura, disegnatene un processo contenente almeno una occorrenza di ogni evento. Indicate una linea e un taglio che contengano una occorrenza dell'evento b .

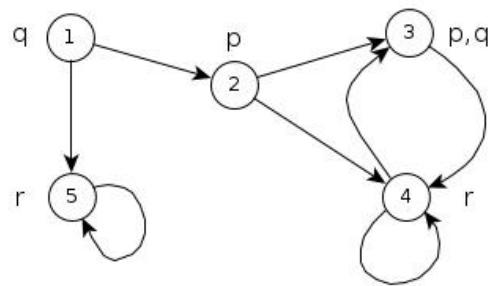


Esercizio 3

Dimostrate la correttezza parziale e totale della seguente tripla di Hoare:

```
{ p = M, M > 0, b > 0 }
q := 0;
while b <= p do
    q := q + 1
    p := p - b;
endwhile
{ M - qb = p, p < b }
```

Esercizio 4



Sia $P = \{p, q, r\}$ un insieme di proposizioni atomiche per il modello di Kripke nella figura. Stabilite in quali stati sono vere le seguenti formule.

1. LTL: $\mathbf{U}(q, r)$
2. CTL: $\mathbf{AGEFAX}r$

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

Esercizio 5

Due persone, A e B, si servono dello stesso dentista. Quando una di loro ha bisogno di un intervento, presenta una richiesta. Il dentista può servire un solo cliente per volta.

Traducete in LTL o in CTL i seguenti enunciati, scegliendo opportunamente le proposizioni atomiche:

1. chi presenta una richiesta verrà prima o poi servito; fino a quel momento non può annullare la richiesta; nel momento in cui viene servito la richiesta viene cancellata;
2. è sempre possibile che un intervento venga sospeso senza essere terminato.