

Nome e cognome .....

Matricola .....

Prova scritta del 14 settembre 2017

*Esercizio 1*

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

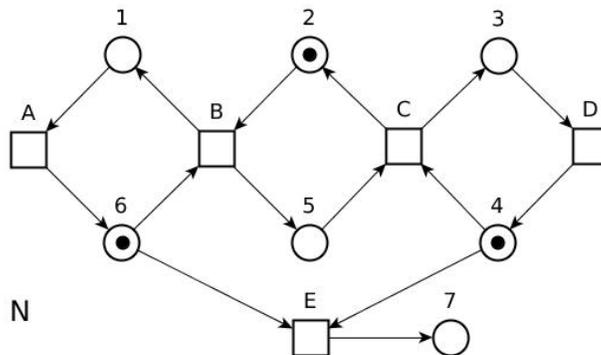
$$p = a.(\tau.(b.nil + c.nil) + \tau.c.nil)$$

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

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

*Esercizio 2*

Disegnate un processo del sistema  $N$  nella figura qui sotto, contenente almeno una occorrenza degli eventi  $D$  ed  $E$ . Indicate una linea e un taglio che contengano una occorrenza dell'evento  $C$ .



### Esercizio 3

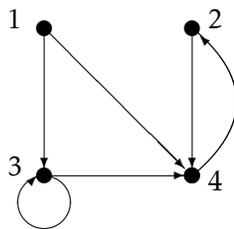
Dimostrate la correttezza parziale e totale della seguente tripla di Hoare:

$$\{ K > 0 \} \quad P \quad \{ x = K^2 \},$$

dove  $P$  è il programma seguente.

```
z := 0; x := 0; y := K;
while ( y > 0 ) do
  x := 2*z + x + 1;
  z := z + 1;
  y := y - 1;
endwhile
```

### Esercizio 4



1 :  $r$   
2 :  $p$   
3 :  $p$   
4 :  $q$

Dato il modello di Kripke illustrato nella figura, che specifica quali proposizioni atomiche sono vere in ogni stato, stabilite in quali stati sono vere le seguenti formule.

1. LTL:  $\mathbf{GF} q$
2. CTL:  $\mathbf{EU}(r, \mathbf{AG}(p \rightarrow \mathbf{AX}q))$

Nel caso della seconda formula, indicate anche in quali stati sono vere le sottoformule  $p \rightarrow \mathbf{AX}q$  e  $\mathbf{AG}(p \rightarrow \mathbf{AX}q)$ .

### Esercizio 5

Traducete in LTL o in CTL il seguente enunciato, scegliendo opportunamente le proposizioni atomiche.

In qualunque situazione, dopo che il segnale d'allarme è stato attivato, l'operatore può dare l'ordine di evacuazione.