

Compito Scritto di Ingegneria del Software

15 marzo 2010 – punti 32

Tempo a disposizione: 2h30m

Esercizio n. 1

Modellare con una rete di Petri un sistema di controllo degli accessi a un ponte stradale in grado di sopportare la presenza nello stesso tempo di al massimo due vetture. Il ponte ha due carreggiate, una per ogni senso di marcia. Le vetture che arrivano ai due estremi del ponte devono aspettare a passare che ci sia al massimo una vettura sul ponte.

PUNTI 5

Esercizio n. 2

Si dia una specifica in Z di un ufficio comunale e, in particolare, della gestione della coda per l'ufficio. Si supponga che l'ufficio abbia S sportelli e un'unica coda. All'arrivo di un nuovo utente, se c'è uno sportello libero, l'utente viene servito dallo sportello. Se non c'è uno sportello libero, l'utente viene messo in coda. Dopo aver servito un utente, se ci sono utenti in coda, lo sportello inizia a servire un utente, altrimenti diventa libero. Si supponga che gli utenti siano identificato in base al loro codice fiscale e che la coda sia rappresentata associando agli utenti in coda un intero che indica la posizione in coda.

Si modellino in Z le seguenti operazioni

1) arrivo di un utente: se c'è uno sportello libero, l'utente viene servito dallo sportello, altrimenti viene messo in coda. L'operazione fallisce se l'utente non è un cittadino del comune. L'operazione restituisce due variabili, una che vale 0 se l'utente viene messo in coda o è uguale al numero dello sportello se c'è uno sportello libero, e una che indica la posizione in coda se l'utente viene messo in coda o è uguale a 0 se l'utente viene servito da uno sportello. La posizione in coda deve essere uguale alla posizione dell'ultimo utente nella coda più 1.

2) fine del servizio: dato uno sportello, esso termina di servire un utente e, se ci sono utenti in coda, il primo utente della coda viene servito, altrimenti lo sportello diventa libero. L'utente servito viene rimosso dalla coda. L'operazione fallisce se lo sportello è libero.

PUNTI 7

Esercizio n.3

Si disegni il flusso di esecuzione e si trovino le espressioni regolari associate alle variabili del seguente programma.

Cosa suggerisce il risultato?

```
program ESAME
var X,Y,Z : Integer
begin
  read(X);
  read(Y);
  if X>0 then
    while X>0
      X:=X-1;
      Z:=Z-Y;
      Y:=Y-1
    end while
  else
    while X<0
      X:=X+1;
      Z:=Z-Y;
      Y:=Y-1;
    end while
  end if
  write(Z);
end
```

PUNTI 6

Esercizio 4

Si definisca il concetto di Design Pattern, descrivendo brevemente il pattern "Iterator".

PUNTI 7

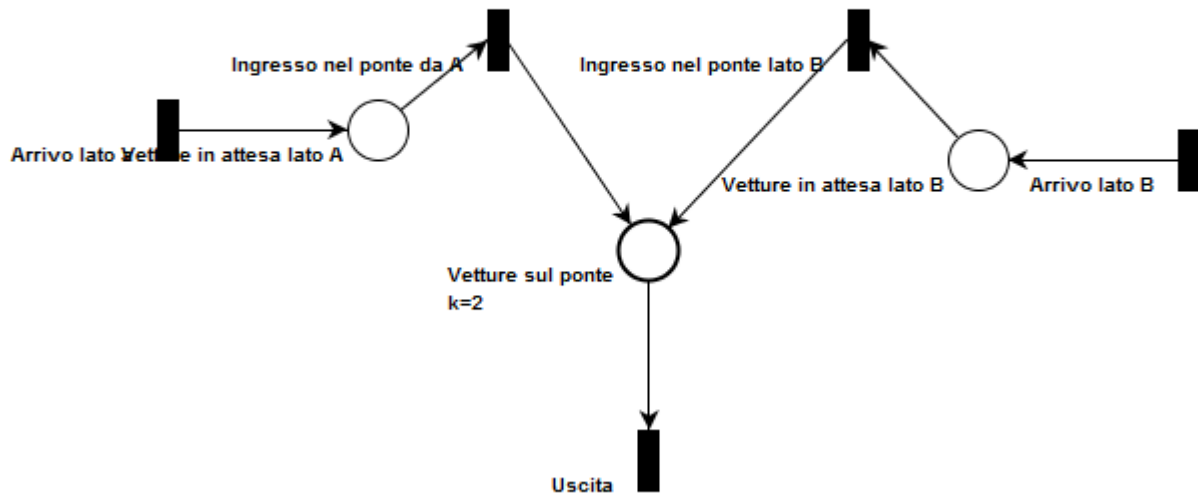
Esercizio 5

Si descriva il modello di processo a cascata.

PUNTI 7

Soluzione

Esercizio 1



Esercizio 2

Tipi definiti dall'utente:

[Sportelli, Utenti, StatiSportello]

Sportelli=[1..S]

Utenti = {codice fiscale di un cittadino}

StatiSportello= Utenti \cup {0}

Variabili che descrivono lo stato del sistema:

- 1) sportelli è una funzione che associa ad uno sportello un elemento di StatiSportello
- 2) coda è una funzione che associa un utente ad un naturale che indica la sua posizione in coda
- 3) utenti_comune: insieme degli utenti del comune

Comune

sportelli: Sportelli \rightarrow StatiSportello

coda: $\mathbb{N} \rightarrow$ Utenti

utenti_comune: \mathbb{P} Utenti

InitComune

Δ Comune

coda' = \emptyset

utenti_comune' = \emptyset

sportelli' = $\{(s,0) | s \in [1..S]\}$

Success

rep!: Report

rep! = 'Okay'

1) arrivo di un utente

Descrizione assiomatica

$\max: \mathbb{P} \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$

$\forall I: \mathbb{P} \mathbb{N}, n: \mathbb{N} | n \in I \cdot \max(I) \geq n$

ArrivoUtenteSportelloLibero

utente?: Utenti

sportello!: Sportelli \cup {0}

posizione!: \mathbb{N}

Δ Comune

utente? \in utenti_comune

$\exists s: \text{Sportelli} \cdot \text{sportelli}(s)=0$

sportelli(sportello!)=0

sportelli' = sportelli \oplus { s \mapsto utente? }

posizione! = 0

coda' = coda

ArrivoUtenteSportelloNonLibero

utente?: Utenti

sportello!: Sportelli \cup {0}

posizione!: \mathbb{N}

Δ Comune

utente? \in utenti_comune

$\exists s: \text{Sportelli} \cdot \text{sportelli}(s)=0$

sportello! = 0

sportelli' = sportelli

posizione! = max(dom coda) + 1

coda' = coda \cup { posizione! \mapsto utente? }

UtenteNonDelComune

utente?: Utenti

rep!: Report

\exists Comune

utente? \notin utenti_comune

rep! = 'Utente non cittadino del comune'

$$\text{Arrivo} \cong \text{ArrivoUtenteSportelloLibero} \wedge \text{Success} \vee \text{ArrivoUtenteSportelloNonLibero} \wedge \text{Success} \\ \vee \\ \text{UtenteNonDelComune}$$

2) fine del servizio

Descrizione assiomatica

$\text{min}: \mathbb{P} \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$
$\forall I: \mathbb{P} \mathbb{N}, n: \mathbb{N} n \in I \cdot \text{min}(I) \leq n$

FineServizio

$\text{sportello?}: \text{Sportelli}$
ΔComune
$\text{sportelli}(\text{sportello?}) \neq 0$
$\text{dom coda} \neq \emptyset$
$\text{sportelli}' = \text{sportelli} \oplus \{ \text{sportello?} \mapsto \text{coda}(\text{min}(\text{dom coda})) \}$
$\text{coda}' = \text{coda} \setminus \{ \text{min}(\text{dom coda}) \mapsto \text{coda}(\text{min}(\text{dom coda})) \}$

SportelloLibero

$\text{sportello?}: \text{Sportelli}$
$\text{rep!}: \text{Report}$
ΞComune
$\text{sportelli}(\text{sportello?}) = 0$
$\text{rep!} = \text{'Sportello libero'}$

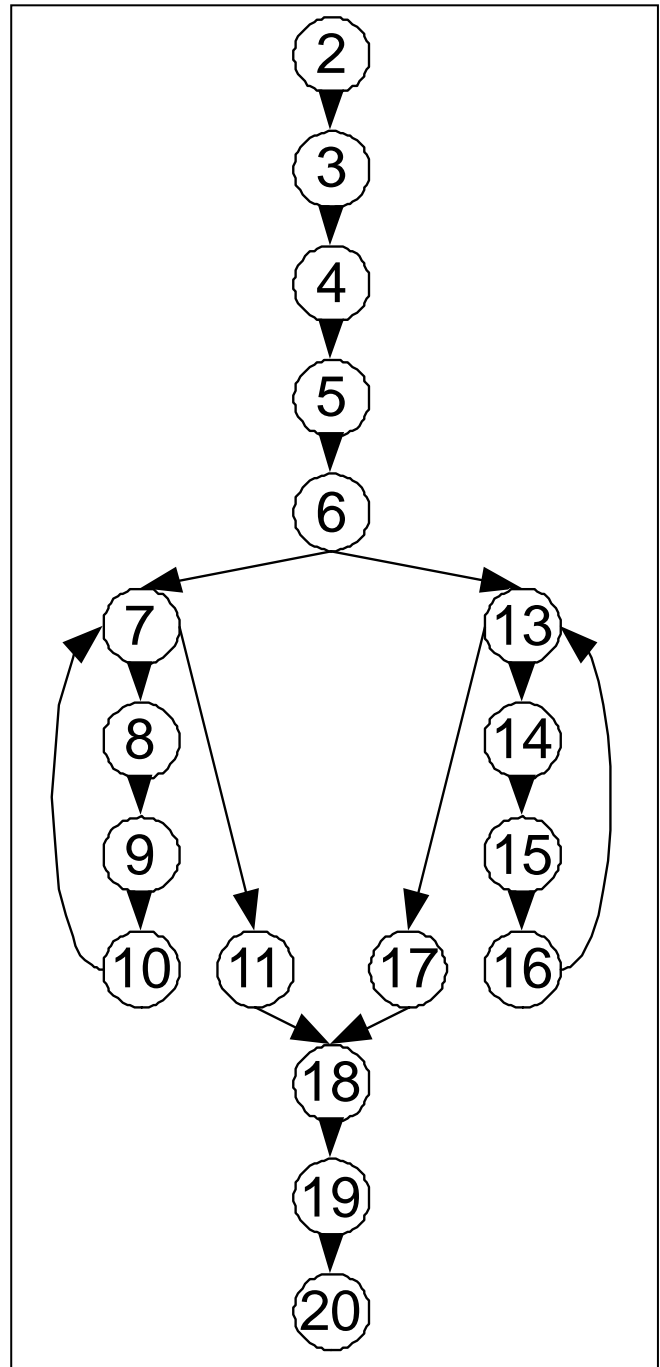
CodaVuota

$\text{sportello?}: \text{Sportelli}$
ΞComune
$\text{dom coda} = \emptyset$
$\text{sportelli}' = \text{sportelli} \oplus \{ \text{sportello?} \mapsto 0 \}$
$\text{coda}' = \text{coda}$

$$\text{Fine} \cong \text{FineServizio} \wedge \text{Success} \vee \text{SportelloLibero} \vee \text{CodaVuota}$$

Esercizio 3

	X	Y	Z
2	a	a	a
3			
4	d		
5		d	
6	u		
7	u		
8	ud		
9		u	ud
10		ud	
11			
12			
13	u		
14	ud		
15		u	ud
16		ud	
17			
18			
19			u
20			



Le espressioni regolari delle variabili X, Y, Z sono:

Per X: $adu(u(udu)^* + u(udu)^*)$

Per Y: $ad((uud)^* +(uud)^*)$

Per Z: $a((ud)^* + (ud)^*)u$

In tutti i casi la variabile Z viene utilizzata senza essere definita.