

# Elementi di Architettura e Sistemi Operativi

Bioinformatica - Tiziano Villa

13 Giugno 2016

Nome e Cognome:

Matricola:

Posta elettronica:

problema	punti massimi	i tuoi punti
problema 1	10	
problema 2	5	
problema 3	5	
problema 4	10	
totale	30	

1. Si consideri il problema di sincronizzazione cosiddetto dei cinque filosofi.

(a) Sia data la seguente soluzione parziale per mezzo di un monitor. Si completi il codice inserendo al posto dei punti di domanda i valori della variabile ternaria di stato *pensa* o *affamato* o *mangia*.

```
monitor fc
{
    enum {pensa, affamato, mangia} stato[5];
    condition auto[5];

    void prende(int i) {
        stato[i] = ?;
        verifica(i);
        if (stato[i] != ?)
            auto[i].wait();
    }

    void posa(int i) {
        stato[i] = ?;
        verifica((i+4) %5);
        verifica((i+1) %5);
    }

    void verifica(int i) {
        if ((stato[(i+4) %5] != ?) &&
            (stato[i] == ?) &&
            (stato[(i+1) %5] != ?)) {
            stato[i] = ?;
            auto[i].signal();
        }
    }

    codice_di_inizializzazione() {
        for (int i = 0; i < 5; i++)
            stato[i] = pensa;
    }
}
```

```
}
```

**Traccia di soluzione.**

**Per una discussione si rimanda al libro di testo.**

```
monitor fc
{
    enum {pensa, affamato, mangia} stato[5];
    condition auto[5];

    void prende(int i) {
        stato[i] = affamato;
        verifica(i);
        if (stato[i] != mangia)
            auto[i].wait();
    }

    void posa(int i) {
        stato[i] = pensa;
        verifica((i+4) %5);
        verifica((i+1) %5);
    }

    void verifica(int i) {
        if ((stato[(i+4) %5] != mangia) &&
            (stato[i] == affamato) &&
            (stato[(i+1) %5] != mangia)) {
            stato[i] = mangia;
            auto[i].signal();
        }
    }
}

codice_di_inizializzazione() {
    for (int i = 0; i < 5; i++)
        stato[i] = pensa;
}
```

}

(b) Si spieghi come funziona la soluzione proposta.

Questa soluzione garantisce che due vicini non mangiano contemporaneamente e che non si verificano situazioni di stallo. Si descriva in una frase il vincolo imposto da questa soluzione per garantire l'assenza di stalli.

Traccia di soluzione.

Si veda la spiegazione nel libro di testo.

La soluzione imposta dal codice impone il vincolo che un filosofo possa prendere le sue due bacchette soltanto quando siano **entrambe** disponibili.

2. Si consideri una memoria con una cache. Il tempo di accesso della cache  $T_c$  e' di 100 ns e il tempo di accesso della memoria  $T_m$  di 1200 ns. Se il tempo di accesso effettivo  $T_e$  del sistema memoria+cache e' del 10% maggiore del tempo di accesso della cache, quale deve essere la percentuale di successo  $S$  ?

Traccia di soluzione.

La formula per il tempo di accesso effettivo e'

$$T_e = S \times T_c + (1 - S)(T_m + T_c),$$

dove  $T_c = 100 \text{ ns}$ ,  $T_e = 1,1 \times T_c$ , and  $T_m = 1200 \text{ ns}$ .

Sostituendo i valori si ha

$$1,1 \times 100 = 100S + (1 - S)(1200 + 100)$$

$$110 = 100S + 1300 - 1300S$$

$$1200S = 1190$$

$$S = 119/120 \approx 99,1\%.$$

3. Si consideri il seguente programma scritto nel linguaggio macchina LC-3.

```
          .ORIG    x3000
          LD      R0, Z
          LD      R1, C
L         TRAP    x21
          ADD     R1, R1, #-1
          BRp    L
          TRAP    x25
Z         .FILL   x5A
C         .FILL   #100
          .END
```

Si spieghi con chiarezza il funzionamento di tale programma, in base alle istruzioni del suo codice.

Traccia di soluzione

Mostra sullo schermo esattamente 100 volte il carattere Z.

4. Si progetti un circuito sequenziale che realizza la seguente specifica:

- Ci sono due variabili binarie in ingresso  $x$  e  $y$ , e due variabili binarie in uscita  $e$  e  $z$ .
- L'uscita  $e = 0$  al ciclo  $\tau_i$ , se al ciclo  $\tau_{i-1}$  la somma dei valori di  $x$  e  $y$  era 0, altrimenti  $e = 1$  al ciclo  $\tau_i$ .
- L'uscita  $z = 0$  al ciclo  $\tau_i$ , se la somma di tutti i valori di  $x$  e  $y$  dall'inizio  $\tau_0$  al ciclo precedente  $\tau_{i-1}$  incluso era 0, altrimenti  $z = 1$  al ciclo  $\tau_i$ .

(a) Si disegni il grafo delle transizioni di una macchina a stati finiti che realizza la specifica. S'indichi lo stato iniziale.

Data la specifica, la soluzione sarà una macchina di Moore o di Mealy ?

Traccia di soluzione.

La specifica richiede una macchina di Moore. Segue la tavola delle transizioni.

I	SP	SF	U
00	s00	s00	00
01	s00	s11	00
10	s00	s11	00
11	s00	s11	00
00	s11	s01	11
01	s11	s11	11
10	s11	s11	11
11	s11	s11	11
00	s01	s01	01
01	s01	s11	01
10	s01	s11	01
11	s01	s11	01



(b) Si minimizzi il numero degli stati della macchina proposta, applicando l'algoritmo di minimizzazione degli stati.

(c) Si scriva la tavola delle transizioni con gli stati futuri e le uscite e la si codifichi.

- (d) Supponendo di usare bistabili di tipo D, si derivino le equazioni minimizzate di eccitazione degl'ingressi dei bistabili e le equazioni minimizzate delle uscite. Si esegua e mostri la minimizzazione con le mappe di Karnaugh.

- (e) Si realizzi il circuito sequenziale corrispondente con bistabili di tipo D campionati sul fronte di salita, invertitori e porte NAND. Si etichettino con chiarezza i segnali.