

Elementi di Architettura e Sistemi Operativi

Bioinformatica - Tiziano Villa

12 Febbraio 2015

Nome e Cognome:

Matricola:

Posta elettronica:

problema	punti massimi	i tuoi punti
problema 1	6	
problema 2	4	
problema 3	5	
problema 4	5	
problema 5	10	
totale	30	

1. (a) Si spieghi il concetto di monitor e le operazioni necessarie per la sua realizzazione.

- (b) Un file deve essere condiviso tra processi, ognuno dei quali ha un numero identificatore unico. Al file possono accedere simultaneamente più processi, però con la seguente restrizione: la somma di tutti gli identificatori dei processi che accedono al file deve essere minore di un intero n .

Un collega vi manda il codice di un monitor per coordinare l'accesso ai file secondo tale restrizione, ma purtroppo alcune istruzioni risultano incomplete per un errore di trasmissione (le incompletezze sono segnalate da "?"). Si completi il codice, spiegando le aggiunte.

```
monitor file_access {
    int curr_sum = 0;
    int n;
    condition c;

    void access_file(int my_num) {
        while (curr_sum + my_num >= n)
            c.?.;
        curr_sum += my_num;
    }
    void finish_access(int my_num) {
        curr_sum -= ?.;
        c.?.;
    }
}
```

Traccia di soluzione.

```
monitor file_access {
    int curr_sum = 0;
    int n;
    condition c;

    void access_file(int my_num) {
        while (curr_sum + my_num >= n)
            c.wait();
        curr_sum += my_num;
    }
    void finish_access(int my_num) {
```

```
        curr_sum -= my_num;
        c.broadcast();
    }
}
```

E' ammessa anche la soluzione con

```
c.signal();
```

invece di

```
c.broadcast();
```

2. Si consideri uno spazio d'indirizzo logico di 32 pagine con 1024 parole per pagina, rilocate in una memoria fisica di 16 pagine.

Quante cifre binarie sono necessarie all'indirizzo logico e quante all'indirizzo fisico ? Si argomenta la risposta.

Traccia di soluzione.

Indirizzo logico: 15 cifre binarie (5 per selezionare una pagina scelta tra 32 + 10 per selezionare una parola nella pagina di 1024 parole).

Indirizzo fisico: 14 cifre binarie (4 per selezionare una pagina scelta tra 16 + 10 per selezionare una parola nella pagina di 1024 parole).

3. (a) Con riferimento alla memoria virtuale, si descriva brevemente l'algoritmo di sostituzione ottimale delle pagine.

Traccia di soluzione.

Si sostituisce la pagina che non si userà per il periodo di tempo più lungo.

(b) Si consideri la seguente successione di riferimenti a pagine di memoria

1, 2, 3, 4, 2, 1, 5, 6, 2, 1, 2, 3, 7, 6, 3, 2, 1, 2, 3, 6

Quante eccezioni per pagina mancante si verificherebbero con l'algoritmo di sostituzione ottimale, usando rispettivamente una memoria fisica con 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 pagine ? Si supponga che tutte le pagine fisiche siano inizialmente vuote, per cui la prima volta di ogni pagina costituirà un'eccezione per pagina mancante.

Traccia di soluzione.

Pagine	Eccezioni
1	20
2	15
3	11
4	8
5	7
6	7
7	7

Esempio con 3 pagine fisiche.

1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3	6
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	6
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	7	7	2	2	2	2	2
		3	4	4	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1
X	X	X	X			X	X			X	X			X	X				X

4. Si spieghi il funzionamento del seguente programma scritto nel linguaggio macchina LC-3.

```
                .ORIG
                LD      R2, ZERO
                LD      R0, M0
                LD      R1, M1
LOOP           BRz     DONE
                ADD     R2, R2, R0
                ADD     R1, R1, -1
                BR      LOOP
DONE          ST      R2, RESULT
                HALT
RESULT       .FILL    x0000
ZERO        .FILL    x0000
M0          .FILL    x0004
M1          .FILL    x0803
                END
```

Traccia di soluzione

Il programma moltiplica i valori memorizzati negli indirizzi M0 e M1, e memorizza il risultato nell'indirizzo RESULT:

$$mem[RESULT] = mem[M0] * mem[M1]$$

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

- Ci sono un segnale binario d'ingresso X e un segnale binario d'uscita Z .
- L'uscita Z vale 1 se e solo se su X si e' presentata una delle due successioni d'ingressi 1010 oppure 1110. Le successioni utili possono concatenarsi.
- Il circuito e' portato in uno stato iniziale dalla sequenza iniziale 00.

(a) Si disegni il grafo delle transizioni di una macchina a stati finiti di tipo Moore che corrisponde alla specifica. S'indichi lo stato iniziale.

Traccia di soluzione.

Si vedano le sezioni 6.3.1 e 6.4.1 nel libro di testo di Progettazione Digitale.

SP	SF		uscita Z
	X=0	X=1	
A	A	B	0
B	C	D	0
C	A	E	0
D	C	F	0
E	G	D	0
F	H	F	0
G	A	E	1
H	A	E	1

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

Traccia di soluzione.

Gli stati G e H sono equivalenti.

- (c) Si scriva la tavola delle transizioni minimizzata con gli stati futuri e le uscite, si assegnino codici binari agli stati, e si riscriva la tavola delle transizioni dopo averla codificata.

- (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 mostri il procedimento di minimizzazione logica.

- (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.