

# Elementi di Architettura e Sistemi Operativi

Bioinformatica - Tiziano Villa

2 Luglio 2014

Nome e Cognome:

Matricola:

Posta elettronica:

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

1. (a) Si descriva brevemente che cos'è un semaforo e si mostri lo pseudo-codice della definizione classica delle operazioni  $P$  e  $V$ .

Traccia di soluzione.

Un semaforo è una variabile intera cui si può accedere, escludendo l'inizializzazione, solo tramite due operazioni atomiche predefinite:  $P$  (*Wait*) and  $V$  (*Signal*).

Le definizioni classiche di *Wait* e *Signal* in pseudo-codice sono le seguenti:

```
Wait (S)  {  
    while (S <= 0)  
        ;  
    S--;  
}
```

```
Signal (S) {  
    S++;  
}
```

(b) Si descriva brevemente che cos'è un monitor e le sue operazioni.

(c) E' possibile realizzare un semaforo con un monitor ?

Si consideri il seguente codice incompleto che dovrebbe realizzare un semaforo con un monitor.

Si completi il codice sostituendo i "?" con le parti mancanti, affinche' realizzi correttamente un semaforo avendo a disposizione un monitor.

Si spieghi come funziona il codice cosi' ottenuto.

```
monitor semaphore {
    int value ?;
    condition c;

    semaphore_increment() {
        value ?;
        c.?;
    }

    semaphore_decrement() {
        while (value ?)
            c.?;
        value ?;
    }
}
```

**Traccia di soluzione.**

```
monitor semaphore {
    int value = 0;
    condition c;

    semaphore_increment() {
        value++;
        c.signal();
    }

    semaphore_decrement() {
        while (value == 0)
            c.wait();
        value--;
    }
}
```

}

2. (a) Con riferimento alla memoria virtuale, si descriva brevemente l'algoritmo di sostituzione delle pagine secondo l'ordine di arrivo FIFO (First-In First-Out).

(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 FIFO, 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	18
3	16
4	14
5	10
6	10
7	7

3. Si consideri un sistema di paginazione con la tabella delle pagine conservata in memoria.

- (a) Se un riferimento alla memoria necessita di 200 nanosecondi per essere servito, di quanto necessita un riferimento alla memoria paginata ?
- (b) Se si aggiunge una TLB (cache degl'indirizzi), e il 75% di tutti i riferimenti si trovano nella TLB, quale sara' il tempo medio effettivo di un riferimento a memoria (si trascuri il tempo di accesso alla TLB) ?

Si argomentino le risposte.

Traccia di soluzione.

- (a)  $200 \text{ ns (accesso alla tavola degl'indirizzi)} + 200 \text{ ns (accesso a memoria)} = 400 \text{ ns.}$
- (b)  $0,75 \times 200 \text{ ns (accesso diretto a memoria)} + 0,25 \times 400 \text{ ns (accesso a tavola e accesso a memoria)} = 150 \text{ ns} + 100 \text{ ns} = 250 \text{ ns.}$



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

- Ci sono due segnali binari d'ingresso  $X_1, X_2$  e un segnale binario d'uscita  $Z$ .
- L'uscita  $Z$  vale 1 se e solo se sui due ingressi  $X_1, X_2$  si e' presentata una successione di tre coppie inclusa nelle seguenti successioni (– sta sia per 0 che per 1):

0	–
–	1
1	0

(ad es.,  $X_1X_2 = 00, X_1X_2 = 01, X_1X_2 = 10$ ).

- Il circuito e' portato in uno stato iniziale dall'ingresso iniziale  $X_1X_2 = 00$ .

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

Traccia di soluzione.

Si veda la sezione 6.3.1 nel libro di testo di Progettazione Digitale.

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

Traccia di soluzione.

Gli stati  $B$  ed  $E$  della soluzione proposta in 6.3.1 (libro di testo) sono equivalenti.

- (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.

- (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.