

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Matematica - Corso di Laurea in Informatica

Regole dell'esame

Il presente esame scritto deve essere svolto in forma individuale in un tempo massimo di 60 minuti dalla sua presentazione.

Non è consentita la consultazione di libri o appunti in forma cartacea o elettronica, né l'uso di palmari e telefoni cellulari.

I punteggi massimi per esercizio indicati tra parentesi sono indicativi e potrebbero subire lievi modifiche in sede di correzione.

La visione del compito ed eventuale orale avverrà il **23 settembre 2016, h. 10:00 in aula 1A150**.

Per superare l'esame il candidato deve acquisire un totale di almeno 18 punti su tutti i quesiti, inserendo le proprie risposte interamente su questi fogli. Per la convalida e registrazione del voto finale il docente si riserva di proporre al singolo candidato una prova orale. Riportare generalità e matricola negli spazi indicati.

Quesito 1 (punti 4): 1 punto per risposta giusta, diminuzione di 0,33 punti per risposta sbagliata, 0 punti per risposta vuota

[1.A]: Quale tra le seguenti affermazioni è corretta in relazione alla politica di ordinamento processi "FCFS senza valutazione dell'attributo di priorità":

1. il tempo di attesa è sempre maggiore del tempo di risposta
2. il tempo di attesa è sempre minore del tempo di risposta
3. il tempo di attesa è sempre uguale al tempo di risposta
4. il tempo di attesa ed il tempo di risposta non hanno alcun legame prefissato

[1.B]: Sia dato un sistema di memoria con indirizzi virtuali suddivisi in 4 campi: a , b , c , d , i primi 3 dei quali siano utilizzati per indirizzare tre livelli gerarchici di tabelle delle pagine e il quarto campo rappresenti l'*offset* entro la pagina selezionata. Indicare dall'ampiezza di quali campi dipende il numero di pagine indirizzate nel sistema:

1. da quella di tutti e quattro i campi
2. da quella del campo d
3. da quella del campo a e d
4. da quelle dei campi a , b , c

[1.C]: Un semaforo binario può:

1. assumere solo valori discreti
2. gestire solo l'accesso a due risorse condivise
3. gestire solo le richieste di accesso provenienti da due processi
4. assumere solo i valori 0 e 1, con essi denotando "risorsa occupata" e "risorsa libera"

[1.D] La dimensione di una FAT dipende da:

1. la quantità di file memorizzati su disco
2. il numero di partizioni virtuali di un disco
3. la contiguità con cui sono scritti i file su disco
4. la dimensione del disco

RISPOSTE AL QUESITO 1:

A _____

B _____

C _____

D _____

Quesito 2 (4 punti)

In quale tra i seguenti sistemi operativi è più conveniente l'utilizzo di una tabella delle pagine invertita rispetto ad una regolare

1. nessuno dei seguenti, il vantaggio è pari per tutti
2. sistemi a 16 bit
3. sistemi a 32 bit
4. sistemi a 64 bit

Si motivi brevemente la risposta.

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Quesito 3 (6 punti):

E' noto che esistano delle condizioni che concorrono all'insorgere di situazioni di stallo.

- Lo studente le elenchi tutte (non serve spiegarle).
- Si dichiari se ciascuna di esse è: i) necessaria, ii) sufficiente, iii) necessaria e sufficiente, iv) né necessaria né sufficiente.

Quesito 4 – (6 punti):

Il problema del “produttore/consumatore” è un classico problema di sincronizzazione tra più processi che accedono concorrentemente a risorse condivise.

Lo studente utilizzi i monitor per scrivere due procedure chiamate `Producer` e `Consumer` che possano essere eseguite concorrentemente al fine di risolvere il problema evitando il *deadlock* del sistema.

(Si consideri il caso in cui le risorse prodotte e non ancora consumate possano essere al massimo N).

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Quesito 5 – (6 punti):

Si consideri un sistema che utilizza la paginazione per gestire la memoria.

Si discutano brevemente vantaggi e svantaggi nell'adottare pagine di dimensione ampia oppure di piccola.

A) Pagine di dimensione ampia (vantaggi e svantaggi):

B) Pagine di dimensione piccola (vantaggi e svantaggi):

Come visto in classe, il valore ottimo di dimensione di una pagina può essere definito matematicamente.

Utilizzando i seguenti parametri:

- s byte dimensione media di un processo
- x byte dimensione media di una pagina
- r byte per riga in tabella delle pagine

C) si scriva innanzitutto una funzione $f(x)$ che definisca matematicamente lo spreco di memoria in maniera dipendente dalla dimensione x di una pagina. (si spieghi molto brevemente il significato dei vari elementi della formula)

- $f(x) =$

Quesito 6 – (4 punti):

Si consideri un sistema composto da quattro processi (P1, P2, P3, P4), e quattro tipologie di risorse

(R1, R2, R3, R4) con disponibilità: 1 risorsa di tipo R1, 1 risorsa di tipo R2, 1 risorsa di tipo R3, 2 risorse di tipo R4.

Si assuma che:

- ogni volta che un processo richieda una risorsa libera, questa venga assegnata al processo richiedente;
- ogni volta che un processo richieda una risorsa già occupata, il processo richiedente deve attendere che la risorsa si liberi prima di potersene impossessare (utilizzando una coda FIFO di processi in attesa di una determinata risorsa)

Si consideri la seguente successione cronologica di richieste e rilasci di risorse:

- 1) P2 richiede R1,R2,R3
- 2) P3 richiede R2,R4
- 3) P2 rilascia R2
- 4) P4 richiede R4
- 5) P1 richiede R1
- 6) P2 richiede R2
- 7) P3 richiede R3

Verificare se alla fine di questa serie di operazioni il sistema si trovi in condizioni di stallo (suggerimento: usare un grafo di allocazione delle risorse).

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Soluzione**Soluzione al Quesito 1**

[1.A]: risposta 3
 [1.B]: risposta 4
 [1.C]: risposta 4
 [1.D]: risposta 4

Soluzione al Quesito 2

In quello a 64 bit. Infatti, usando tabelle delle pagine regolari, ci si trova ad avere una tabella delle pagine per ogni processo attivo di dimensione proporzionale allo spazio di indirizzamento. Con 64 bit lo spazio di indirizzamento è molto più grande rispetto agli altri casi (2^{64} unità di indirizzamento per ogni processo in confronto a 2^{32} e 2^{16} , considerando rispettivamente 64, 32 e 16 bit per indirizzo). Quindi maggiori sono i bit usati e maggiore sarà l'overhead causato dalle tabelle delle pagine.

Usando invece la tabella delle pagine invertita si ha una sola tabella, indipendentemente dal numero di processi, la cui dimensione è proporzionale alla dimensione della RAM (e.g., indirizzando ogni Byte di una RAM a 4GB si avrebbero 2^{32} unità di indirizzamento a prescindere dal numero di processi). L'overhead causato dalla tabella delle pagine invertita rimane dunque costante (se non varia la RAM) e comunque meno gravoso rispetto ai casi precedente.

E' inoltre evidente che il risparmio in termini di overhead è maggiore quanto maggiore sono i bit usati per ogni indirizzo.

Soluzione al Quesito 3

Lo studente troverà facilmente la soluzione facendo riferimento alle dispense del corso o al libro di testo.

Soluzione al Quesito 4

Il problema è chiaramente spiegato nel libro di testo e nei lucidi. Varie soluzioni possibili, ad esempio:

monitor *ProducerConsumer*

```

condition full, empty;
integer count;
procedure insert(item: integer);
begin
    if count = N then wait(full);
    insert_item(item);
    count := count + 1;
    if count = 1 then signal(empty)
end;
function remove: integer;
begin
    if count = 0 then wait(empty);
    remove = remove_item;
    count := count - 1;
    if count = N - 1 then signal(full)
end;
count := 0;
end monitor;
```

Con count inizializzato a 0.

procedure *producer*;

begin

while true do

begin

 item = produce_item;

 ProducerConsumer.insert(item)

end

end;

procedure *consumer*;

begin

while true do

begin

 item = ProducerConsumer.remove;

 consume_item(item)

end

end;

Soluzione al Quesito 5

A) Pagine **ampie**

- Maggiore rischio di **frammentazione interna** ma tabella delle pagine più piccola
 - In media ogni processo lascia inutilizzata metà del suo ultimo *page frame*

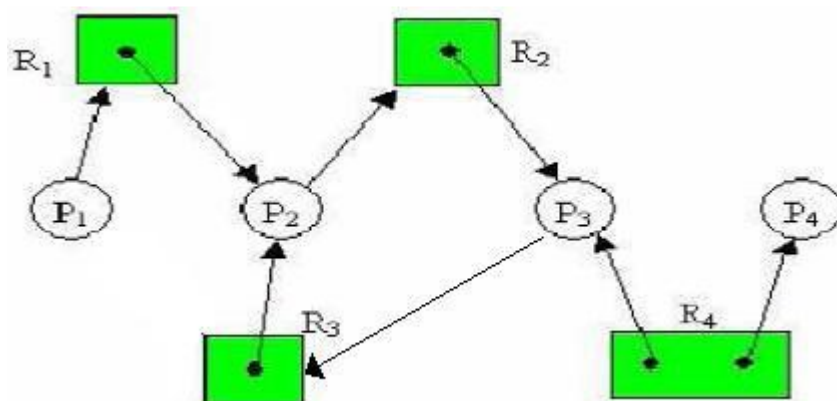
B) Pagine **piccole**

- Maggiore ampiezza della tabella delle pagine ma minor frammentazione interna

C) Spreco per processo come $f(x) = (s / x) \times r + x / 2$

- Parte di tabella delle pagine + frammentazione interna

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Soluzione al Quesito 6

Alla fine delle operazioni descritte, il grafo di allocazione delle risorse appare come in figura. Come è evidente, esiste un ciclo di richieste/assegnazioni che coinvolge P_2, R_2, P_3, R_3 : pertanto, il sistema è in stallo.