

Cognome e nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_ Posto: \_\_\_\_\_

Università degli Studi di Padova - Facoltà di Scienze MM.FF.NN. - Corso di Laurea in Informatica

**Regole dell'esame**

Il presente esame scritto deve essere svolto in forma individuale in un tempo massimo di 90 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. La correzione e la sessione orale avverranno in data e ora comunicate dal docente durante la prova scritta; i risultati saranno esposti sul sito del docente entro il giorno precedente gli orali.

Per superare l'esame, il candidato deve acquisire almeno 1.5 punti nel Quesito 1 e un totale di almeno 18 punti su tutti i quesiti, inserendo le proprie risposte interamente su questi fogli. Riportare generalità e matricola negli spazi indicati.

Per la convalida e registrazione del voto finale il docente si riserva di proporre al singolo candidato una prova orale.

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

[1.A] In quale tra i seguenti sistemi operativi è più conveniente l'utilizzo di *Inverted Page Tables*:

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

[1.B] Una *system call* bloccante causa sempre un *context switch*:

1. Sempre
2. Mai
3. Sì ma solo se la macchina ha più di un processore
4. Sì ma solo se c'è qualche altro processo attivo

[1.C]: Quale tra i seguenti costituisce un criterio valido di valutazione di una politica di ordinamento di processi:

1. la capacità di trattare anche processi di lunga durata
2. il numero di processi completati per unità di tempo
3. il numero di processi in esecuzione per unità di tempo
4. il numero di processi in attesa di essere eseguiti.

[1.D] Quale tra le seguenti affermazioni, fatte osservando un grafo di allocazione delle risorse, è certamente vera in generale:

1. se vi sono percorsi chiusi, allora vi è situazione di stallo
2. se non vi sono percorsi chiusi allora non vi è situazione di stallo
3. se in un percorso chiuso rilevato si trovano solo risorse a molteplicità unaria, occorre analizzare il caso per decidere
4. nessuna delle precedenti tre possibili risposte.

**RISPOSTE AL QUESITO 1:**

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

**Quesito 2– (6 punti):**

Si consideri la seguente serie 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.

Si considerino le seguenti politiche di rimpiazzo:

• FIFO

• LRU

• Optimal

Quanti *page fault* avvengono considerando una RAM con solo 4 *page frame* ed inizialmente vuota?

Si completino inoltre le tabelle mostrando ad ogni istante il contenuto dei 4 *page frame* di cui è composta la RAM (non è necessario che lo studente mantenga un preciso ordine delle pagine virtuali nelle *page frame*).

Nota: nella tabella la prima riga indica la pagina di memoria virtuale riferita in quell'istante.

Politica di rimpiazzo **FIFO**; totale *page fault*? \_\_\_\_\_

r1	r2	r3	r4	r2	r1	r5	r6	r2	r1	r2	r3	r7	r6	r3	r2	r1	r2	r3	r6

Politica di rimpiazzo **LRU**; totale *page fault*? \_\_\_\_\_

Cognome e nome: \_\_\_\_\_

Matricola: \_\_\_\_\_

Posto: \_\_\_\_\_

r1	r2	r3	r4	r2	r1	r5	r6	r2	r1	r2	r3	r7	r6	r3	r2	r1	r2	r3	r6

Politica di rimpiazzo **Optimal**; totale *page fault*? \_\_\_\_\_

r1	r2	r3	r4	r2	r1	r5	r6	r2	r1	r2	r3	r7	r6	r3	r2	r1	r2	r3	r6

**Quesito 3 – (7 punti):**

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

Lo studente descriva concisamente tale problema.

Inoltre, 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 4 – (8 punti):**

Gli hard disk sono componenti molto importanti di un computer che permettono di immagazzinare permanentemente un insieme moderatamente grande di informazioni. Il sistema operativo si occupa di gestire anche queste componenti *hardware* permettendo, ad esempio, operazioni su file quali memorizzazione, recupero, cancellazione, ecc.

I computer moderni sono dotati di *hard disk* di capacità sempre maggiore fornendo dunque un vantaggio in termini di spazio di memorizzazione agli utenti ma anche nuove complessità di gestione per il sistema operativo.

Lo studente illustri, in massimo una pagina, le implicazioni (es. problematiche e possibili soluzioni, ma anche semplificazioni che diventerebbero possibili) per le varie componenti e strutture di un sistema operativo che si trovasse a dover gestire un *hard disk* di capacità infinita.

Cognome e nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_ Posto: \_\_\_\_\_

**Quesito 5 – (5 punti):**

Una "chiavetta USB" da 8 GB è formattata con un *filesystem* di tipo FAT con blocchi da 4kB.

**Parte 1)** Calcolare la dimensione di ogni record della FAT (scegliendo fra lunghezze che siano potenze di 2; ovvero di 8, 16, 32 e 64 bit, non altri valori intermedi) e la dimensione totale della FAT.

**Parte 2)** Graficare l'andamento del rapporto inflattivo della FAT considerando che condivide la chiavetta con un file di dimensione minima 1B e massima uguale al massimo possibile (il rapporto inflattivo è definito come l'onere proporzionale dovuto alla memorizzazione delle strutture di rappresentazione rispetto a quella dei dati veri e propri). E' sufficiente una soluzione che mostri chiaramente il dominio e il codominio della funzione e ne definisca il comportamento intuitivo (es. retta, parabola, iperbole, altro...).

Cognome e nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_ Posto: \_\_\_\_\_

**Soluzione****Soluzione al Quesito 1**

[1.A]: risposta 4

[1.B]: risposta 4

[1.C]: risposta 2

[1.D]: risposta 2

**Soluzione al Quesito 2**Politica di rimpiazzo **FIFO**; totale *page fault*? **14** (quelli in grassetto)

r1	r2	r3	r4	r2	r1	r5	r6	r2	r1	r2	r3	r7	r6	r3	r2	r1	r2	r3	r6
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	4	4	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	1	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	6	<b>2</b>	<b>1</b>	1	<b>3</b>	3
	1	2	3	3	3	4	5	6	2	2	1	3	7	7	6	2	2	1	1
		1	2	2	2	3	4	5	6	6	2	1	3	3	7	6	6	2	2
			1	1	1	2	3	4	5	5	6	2	1	1	3	7	7	6	6

Politica di rimpiazzo **LRU**; totale *page fault*? **10** (quelli in grassetto)

r1	r2	r3	r4	r2	r1	r5	r6	r2	r1	r2	r3	r7	r6	r3	r2	r1	r2	r3	r6
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	2	1	<b>5</b>	<b>6</b>	2	1	2	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	3	2	<b>1</b>	2	3	6
	1	2	3	4	2	1	5	6	2	1	2	3	7	6	3	2	1	2	3
		1	2	3	4	2	1	5	6	6	1	2	3	7	6	3	3	1	2
			1	1	3	4	2	1	5	5	6	1	2	2	7	6	6	6	1

Politica di rimpiazzo **Optimal**; totale *page fault*? **8** (quelli in grassetto)

r1	r2	r3	r4	r2	r1	r5	r6	r2	r1	r2	r3	r7	r6	r3	r2	r1	r2	r3	r6
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	4	4	<b>5</b>	<b>6</b>	6	6	6	6	<b>7</b>	7	7	7	<b>1</b>	1	1	1
	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6
		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2

**Soluzione al Quesito 3**

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**;**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**;

Cognome e nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_ Posto: \_\_\_\_\_

#### Soluzione al Quesito 4

Molte funzioni del Sistema Operativo sarebbero coinvolte (e stravolte) nel dover gestire un *hard-disk* di dimensione infinita. Lo studente è invitato a rivisitare criticamente il programma del corso provando a riflettere sulle modifiche necessarie.

Consideri ad esempio le implicazioni riguardo a:

- dimensione degli indirizzi
- dimensione strutture dati
- utilizzabilità dei file system noti
- reperire un file
- contiguità file
- lista blocchi liberi
- importanza o meno della frammentazione
- ... (molto altro ancora)

#### Soluzione al Quesito 5

##### Parte 1)

totale blocchi =  $8 \text{ GB} / 4\text{kB} = 2^{33} / 2^{12} = 2^{21}$  blocchi; servono 21 bit per indirizzare ogni blocco -> record da 32 bit.  
totale dimensione della FAT =  $2^{21}$  record per 4 byte (ovvero 32 bit) = 8388608 byte.

##### Parte 2)

Per semplicità nel grafico riportiamo 8MB per indicare i 8388608 byte.

