

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 105 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 avverrà 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]** Quale tra le seguenti affermazioni concernenti la politica di ordinamento *Round-Robin* è corretta:

1. il tempo di attesa di un processo è sempre maggiore o uguale del suo tempo di risposta
2. il tempo di attesa di un processo è sempre minore o uguale del suo tempo di risposta
3. il tempo di attesa di un processo è sempre uguale al suo tempo di risposta
4. il tempo di attesa di un processo e il suo 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] 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 – (4 punti):

Un sistema di allocazione della memoria ha le seguenti pagine libere, in questo ordine:

8KB, 15KB, 3KB, 11KB, 5KB, 7KB, 20KB, 25KB.

Si considerino tre richieste di allocazione che arrivano, una di seguito all'altra, nel seguente ordine:

- A) 11K;
- B) 4K;
- C) 13K.

Indicare a quali pagine vengono assegnate le tre richieste sequenziali A, B e C considerando le politiche *First Fit*, *Next Fit*, *Best Fit* e *Worst Fit*.Nota: si assuma che, qualora un blocco libero venga assegnato a seguito di una richiesta di dimensione inferiore, il blocco libero sia comunque interamente assegnato.

	A)	B)	C)
<i>First Fit</i>			
<i>Next Fit</i>			
<i>Best Fit</i>			
<i>Worst Fit</i>			

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Quesito 4 – (8 punti):

Un sistema di controllo di una cisterna misura la quantità d'acqua contenuta nella stessa misurandone l'altezza ogni secondo facendo uso di un apposito sensore. Grazie a questa misura una centralina prende le dovute decisioni di svuotamento o riempimento. Il sensore comunica con la centralina per mezzo di una linea seriale asincrona; il sensore invia ogni misura corredandola di alcuni dati come segue:

2 byte per il proprio identificativo univoco;

4 byte per contenere un timestamp;

2 byte per la misura vera e propria;

1 byte contenente un dato ausiliario (crc).

Assumendo che:

la misura viene effettuata e spedita alla centralina ogni secondo; l'invio consiste nella spedizione da parte del sensore alla centralina del pacchetto di dati come sopra descritto; la linea seriale asincrona è configurata per funzionare ad una velocità di 1200 baud, "8N1" (8 bit di dati, nessuna parità, un solo bit di stop);

a) Calcolare la percentuale di utilizzo della linea (tale percentuale è il rapporto fra la banda realmente usata e la velocità massima permessa).

Assumendo invece che:

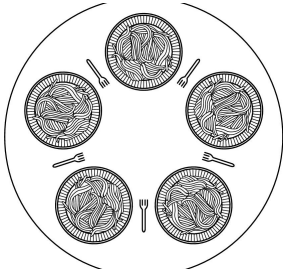
la centralina deve loggare le misure su una memoria persistente per 30 giorni; la centralina bufferizza i dati ricevuti e li scrive tal quali (=in formato grezzo) all'interno di un file binario, registrandolo su base oraria (ogni ora cambia file);

i files vengono registrati su un filesystem basato su i-node, blocchi da 1KB, assumendo i-node ampi 128 B, record da 32 bit, i-node principale contenente 12 indici di blocco e 1 indice di I, II e III indizione ciascuno.

b) Calcolare il rapporto inflattivo nel caso in cui i files siano lasciati come files singoli contenenti i dati orari (pertanto in tutto: $24 \times 30 = 720$ files)

c) diversamente dal caso b) si consideri il caso in cui, a fine mese, tale files vengano accorpati in un unico file binario (accodando pertanto i singoli files in uno solo); calcolare il rapporto inflattivo.

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Quesito 5 – (8 punti):

I “filosofi a cena” è un classico problema di sincronizzazione tra più processi (i filosofi) che accedono concorrentemente a risorse condivise (le forchette).

Come visto in aula, lo studente utilizzi i semafori per scrivere una procedura `Filosofo` che cerchi a fasi alterne di pensare e mangiare. Tali procedure dovranno poter essere eseguite concorrentemente (come fossero un gruppo di filosofi a tavola) evitando il *deadlock* del sistema (anche le soluzioni con possibile *starvation*, ma comunque senza *deadlock*, saranno considerate corrette).

Si consideri un tavolo con N filosofi ed N forchette.

Nota: lo studente si ricordi di inizializzare i valori delle variabili semaforo usate nella sua soluzione.

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Soluzione**Soluzione al Quesito 1**

[1.A]: risposta 1
 [1.B]: risposta 4
 [1.C]: risposta 4
 [1.D]: risposta 2

Soluzione al Quesito 2

	A)	B)	C)
<i>First Fit</i>	15KB	8KB	20KB
<i>Next Fit</i>	15KB	11KB	20KB
<i>Best Fit</i>	11KB	5KB	15KB
<i>Worst Fit</i>	25KB	20KB	15KB

Soluzione al Quesito 3

a) • RR (divisione di tempo, senza priorità e con quanto di tempo di ampiezza 2)

processo A	AAaaA	LEGENDA DEI SIMBOLI - non ancora arrivato x (minuscolo) attesa X (maiuscolo) esecuzione . coda vuota
processo B	-bBBbbbBBbbbBBbB	
processo C	--cccCC	
processo D	-----dddDDdddD	
processo E	-----eeeeE	
CPU	AABBACCBBDEBBDB	
coda	.baacbbddeebddb. ..ccb.deebbd....	

processo	risposta	tempo di attesa	turn-around
A	0	2	2 + 3 = 5
B	1	8	8 + 7 = 15
C	3	3	3 + 2 = 5
D	3	6	6 + 3 = 9
E	4	4	4 + 1 = 5
medie	2,20	4,60	7,80

b) • Priority Scheduling (con valori di priorità espliciti e con prerilascio)

processo A	AaaaaaaaaaAA	LEGENDA DEI SIMBOLI - non ancora arrivato x (minuscolo) attesa X (maiuscolo) esecuzione . coda vuota
processo B	-BBBBBBB	
processo C	--ccccccccccC	
processo D	-----ddDDD	
processo E	-----eeeeeeeE	
CPU	ABBBBBBDDDAACCE	
coda	.aaaaaddaaaccee. ..cccaacccee...ccee.....e.....	

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

processo	risposta	tempo di attesa	turn-around
A	0	10	$10 + 3 = 13$
B	0	0	$0 + 7 = 7$
C	11	11	$11 + 2 = 13$
D	2	2	$2 + 3 = 5$
E	8	8	$8 + 1 = 9$
medie	4,20	6,20	9,40

Soluzione al Quesito 4

a) Per ogni byte bisogna inviare 10 bit: 1 bit di start (sempre presente), 8 bit di dati (v. "8" N1), nessun bit di parità (v. 8" N1), un (solo) bit di stop (v. 8" N1").

Ogni misura consiste di $2+4+2+1 = 9$ byte = 90 bit da spedire. Ad una misura al secondo è pertanto necessaria una velocità di almeno 90 baud.

La linea è ben dimensionata essendo da 1200 baud; la percentuale di utilizzo è $90 / 1200 = 7,5 \%$

b) Un file contenente un'ora di dati grezzi occupa $9 \times 3600 = 32400$ byte;

$32400 \text{ byte} / 1024 = 31,6k = 32$ blocchi da 1K;

Pertanto ogni file per la sua mappatura richiede l'i-node principale impegnando i 12 indici di blocco diretti e solo l'i-node di indirezione dato che sono necessari 20 blocchi < 32 blocchi max. ($32 = 128 \text{ B}$ ampiezza dell'i-node / 4 B ampiezza del record).

Il rapporto inflattivo globale è definito dal rapporto fra lo spazio richiesto dagli i-node di mappatura e lo spazio utilizzato dai dati:

$$\frac{2 \text{ i-node/file} \times 720 \text{ file} \times 128 \text{ B} / \text{i-node}}{32 \text{ blocchi} / \text{file} \times 1 \text{ K} / \text{blocco} \times 720 \text{ file}} = 0,78\%$$

c) il file globale occupa $24 \times 30 \times 32400 \text{ B} = 23.328.000 \text{ B} = 22782$ blocchi da 1 K.

Pertanto per descriverlo sono necessari:

1 i-node principale con i 12 blocchi diretti: rimangono 22770 blocchi;

1 i-node I indirezione con i suoi 32 blocchi: rimangono 22738 blocchi;

1 i-node II indirezione più 32 i-node da esso mappati, per un totale di 1024 blocchi: rimangono 21714 blocchi;

1 i-node III indirezione più 21 i-node II livello completi ($21 \times 32 \times 32 = 21504$ blocchi): rimangono 210 blocchi;

si utilizza il 22° i-node della III indirezione, 6 suoi i-node completi (puntano 32 blocchi) e uno parziale (punta 18 blocchi): $6 \times 32 + 18 = 210$ blocchi

In totale pertanto si sono utilizzati $1 + 1 + (1+32) + (1+21+21 \times 32 + 1+1 \times 7) = 737$ i-node

Il rapporto inflattivo è del 0,4%: $737 \times 128 \text{ B} / \text{dimensione del file}$.

Esso è la metà del precedente.

Soluzione al Quesito 5

Varie soluzioni possibili, ad esempio:

Lezioni - Vedi slide del corso su sincronizzazione processi ed esercizi sulle stesse.