

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Quesito 1: (+0,5 punti per ogni risposta esatta; -0,25 punti per ogni risposta sbagliata; 0 punti se lasciata in bianco)

DOMANDA	Vero/Falso
La tecnica di allocazione contigua è soggetta al problema della frammentazione esterna	
Un indirizzo logico identifica direttamente una cella di memoria fisica	
Il <i>Process Control Block</i> (PCB) è una struttura dati che contiene tutte le informazioni riguardanti un processo	
Una chiamata di sistema comporta il cambiamento della modalità esecuzione CPU da spazio kernel a spazio utente	
La tecnica di compattazione della memoria principale non comporta la rilocazione dei programmi	
Il principio di località dei riferimenti è la motivazione base che rende efficace l'uso di cache	
La tecnica di paginazione è soggetta alla frammentazione interna ma non a quella esterna	
La politica di scheduling <i>Shortest Job First</i> (SJF) non è soggetto al fenomeno di <i>starvation</i>	
Un <i>page fault</i> avviene quando la entry richiesta non è presente nel <i>Translation Lookaside Buffer</i> (TLB)	
In un sistema combinato di paginazione/segmentazione lo spazio di indirizzamento utente è suddiviso in un certo numero di pagine a dimensione fissa, che a loro turno sono suddivise in un certo numero di segmenti	

Quesito 2:

Si consideri un sistema dotato di memoria virtuale, con memoria fisica divisa in 4 page frame. Il tempo di caricamento, tempo di ultimo accesso e i bit di R (*Referred*) e M (*Modified*) per ogni pagina sono come mostrato nella tabella sottostante.

pagina	tempo caricamento	ultimo riferimento	R	M
0	132	286	1	0
1	236	251	0	1
2	154	267	0	0
3	91	301	1	1

Si supponga che il sistema abbia bisogno di caricare in memoria una nuova pagina. Giustificando (molto brevemente) la risposta, quale di quelle in tabella sarà rimpiazzata se si adotta una politica:

- a) NRU
- b) FIFO
- c) LRU
- d) Second Chance

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Quesito 3: Cinque processi *batch*, identificati dalle lettere A, B, C, D, E, arrivano all’elaboratore agli istanti 0, 1, 2, 7, 8 rispettivamente. Essi hanno un tempo di esecuzione stimato di 4, 7, 5, 2, 1 unità di tempo rispettivamente. Per ognuna delle seguenti politiche di ordinamento:

- A) Round Robin (divisione di tempo e con quanto di tempo di ampiezza 3)
- B) Shortest Job First (SJF)

Determinare, trascurando i ritardi dovuti allo scambio di contesto: (i) il tempo medio di risposta; (ii) il tempo medio di attesa; (iii) il tempo medio di *turn around*.

Nel caso di due processi aventi la stessa priorità implicita, di cui uno in esecuzione, si dia la precedenza a quello in esecuzione.

[3.A]: RR (divisione di tempo e con quanto di tempo di ampiezza 3)

Proc. A																								
Proc. B																								
Proc. C																								
Proc. D																								
Proc. E																								

CPU																									
Coda																									

processo	t. risposta	t. attesa	<i>turn-around</i>
A			
B			
C			
D			
E			
Medie			

[3.B]: SJF

Proc. A																								
Proc. B																								
Proc. C																								
Proc. D																								
Proc. E																								

CPU																									
Coda																									

processo	t. risposta	t. attesa	<i>turn-around</i>
A			
B			
C			
D			
E			
Medie			

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Quesito 4:

Si considerino i processi P0, P1 e P2. Il compito svolto da ogni processo è molto semplice: esso esegue una stampa del suo nome. (Ad esempio P1 scrive: `printf("Processo P1\n");`) Effettuata la stampa il processo termina. Realizzare la sincronizzazione tra i processi in modo che qualsiasi sia l'ordine in cui i processi vengono creati e mandati in esecuzione, le loro stampe avvengano sempre in questo ordine: P2, P1, P0.

[4.A] Inizializzare (assegnare un valore iniziale) le variabili semaforo che saranno utilizzate in 4.B.

[4.B] Codice dei processi P0, P1 e P2. Inserire all'interno dei frammenti di codice sottostanti le operazioni sui semafori (P e V, oppure down e up) operanti sui semafori dichiarati in 4.A. Non serve inserire altre istruzioni, solo le operazioni sui semafori che sincronizzano i processi in modo da eseguire le stampe nell'ordine P2, P1, P0.

Proc P0:	Proc P1:	Proc P2:
<pre>Printf("Processo P0\n");</pre>	<pre>Printf("Processo P1\n");</pre>	<pre>Printf("Processo P2\n");</pre>

Quesito 5:

[5.A] La dimensione massima di un file ottenibile con file system ext2fs dipende dalla contiguità con cui sono scritti i blocchi del file su disco? *Sì / No ? Perché?* (Spiegato in due righe)

[5.B] La dimensione massima di un file ottenibile con file system FAT dipende dalla contiguità con cui sono scritti i blocchi del file su disco? *Sì / No ? Perché?* (Spiegato in due righe)

[5.C] La dimensione massima di un file ottenibile con file system NTFS dipende dalla contiguità con cui sono scritti i blocchi del file su disco? *Sì / No ? Perché?* (Spiegato in due righe)

[5.D] Sia data una partizione di disco ampia 64 GB organizzata in blocchi dati di ampiezza 1 KB. In caso serva, si consideri l'ipotesi di contiguità nulla di un file (ciascun blocco si trova su disco in posizione non adiacente al blocco precedente e a quello successivo nella composizione del file). Gli indirizzi devono avere un numero di bit multiplo di 8.

Si determini l'ampiezza massima di file ottenibile per l'architettura di file system ext2fs assumendo i-node ampi 256 B, i-node principale contenente 12 indici di blocco e 1 indice di I, II e III indizione ciascuno. Si determini poi il rapporto inflattivo che ne risulta, ossia l'onere proporzionale dovuto alla memorizzazione della struttura di rappresentazione rispetto a quella dei dati veri e propri.

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: _____

Soluzione

Soluzione al Quesito 1

DOMANDA	Vero/Falso
La tecnica di allocazione contigua è soggetta al problema della frammentazione esterna	V
Un indirizzo logico identifica direttamente una cella di memoria fisica	F
Il <i>Process Control Block</i> (PCB) è una struttura dati che memorizza tutte le informazioni riguardanti un processo	V
Le chiamate di sistema comportano il cambiamento della modalità esecuzione da spazio kernel verso spazio utente	F
La tecnica di compattazione della memoria non comporta la rilocazione dei programmi	F
Il principio di località dei riferimenti è la motivazione base che rende efficace l'uso di cache	V
La tecnica di paginazione è soggetta alla frammentazione interna ma non a quella esterna	V
La politica di scheduling <i>Shortest Job First</i> (SJF) non è soggetto al fenomeno di <i>starvation</i>	F
Un <i>page fault</i> avviene quando la entry richiesta non è presente nel <i>Translation Lookaside Buffer</i> (TLB)	F
In un sistema combinato di paginazione/segmentazione lo spazio di indirizzamento utente è suddiviso in un certo numero di pagine a dimensione fissa, che a loro turno sono suddivise in un certo numero di segmenti	F

Soluzione al Quesito 2

- NRU rimuove ovvero la pagina 2 perché è l'unica che abbia $R = 0$ e $M = 0$.
- FIFO rimuove la prima pagina che è stata caricata, ovvero la pagina 3.
- LRU rimuove la pagina 1 perché è quella riferita meno di recente (all'istante 251).
- Second Chance rimuove la pagina più vecchia tra quelle con $R = 0$, ovvero la pagina 2 (le pagine 3 e 0 sono spostate in fondo alla coda con bit $R=0$).

Soluzione al Quesito 3

[3.A]

Proc. A	A	A	A	a	a	a	a	a	a	A												
Proc. B	-	b	b	B	B	B	b	b	b	b	B	B	B	b	b	b	b	B				
Proc. C	-	-	c	c	c	c	C	C	C	c	c	c	c	c	c	C	C					
Proc. D	-	-	-	-	-	-	-	d	d	d	d	d	d	D	D							
Proc. E	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e	e	e	e	e	e	E						

CPU	A	A	A	B	B	B	C	C	C	A	B	B	B	D	D	E	C	C	B							
Coda	-	b	b	c	c	c	a	a	a	b	d	d	d	e	e	c	b	b	-							
			c	a	a	a	b	b	b	d	e	e	e	c	c	b										
							d	d	e	c	c	c	b	b												
								e	c																	

processo	t. risposta	t. attesa	turn-around
A	0	6	10
B	2	11	18
C	4	11	16
D	6	6	8
E	7	7	8
medie	3.8	8.2	12

Cognome e nome: _____ Matricola: _____ Posto: ____

[3.B]

Proc. A	A	A	A	A																
Proc. B	-	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	B	B	B	B	B	B	B		
Proc. C	-	-	c	c	C	C	C	C	C											
Proc. D	-	-	-	-	-	-	-	d	d	d	D	D								
Proc. E	-	-	-	-	-	-	-	-	e	E										

CPU	A	A	A	A	C	C	C	C	C	E	D	D	B	B	B	B	B	B				
Coda		b	c	c	b	b	b	d	e	d	b	b	-	-	-	-	-	-				
			b	b				b	d	b												
									b													

processo	t. risposta	t. attesa	turn-around
A	0	0	4
B	11	11	18
C	2	2	7
D	3	3	5
E	1	1	2
medie	3.4	3.4	7.2

Soluzione al Quesito 4

[4.A]
 semaforo Sem_P_0 = 0;
 semaforo Sem_P_1 = 0;

[4.B]

Proc P0:	Proc P1:	Proc P2:
P (Sem_P_0); Printf("Processo P0\n");	P (Sem_P_1); Printf("Processo P1\n"); V(Sem_P_0);	Printf("Processo P2\n"); V(Sem_P_1);

Soluzione al Quesito 5

[5.A] No (per il perché si studi l’argomento su slide e/o libro)
[5.B] No (per il perché si studi l’argomento su slide e/o libro)
[5.C] Sì (per il perché si studi l’argomento su slide e/o libro)
[5.D] In questa soluzione useremo la notazione informatica tradizionale, con prefissi che denotano potenze di 2.
 Essendo la memoria secondaria ampia 64 GB e i blocchi dati ampi 1 KB, è immediato calcolare che sono necessari: $\lceil 64\text{GB} / 1\text{KB} \rceil = 64\text{M} = 2^6 \times 2^{20} = 2^{26}$ indici, la cui rappresentazione binaria banalmente richiede 26 bit.
 Stante l’ovvio vincolo che la dimensione dell’indice debba essere un multiplo di un “ottetto” (8 bit), otteniamo la dimensione di 32 bit (4 B).
 Sotto queste ipotesi, il file di massima dimensione rappresentabile dall’architettura ext2fs fissata dal quesito sarà composto da:

- 12 blocchi, risultanti dall’utilizzo dei corrispondenti indici diretti presenti nell’i-node principale, al costo di 1 i-node, pari a 256 B
- $\lceil 256\text{B} / 4\text{B} \rceil = 64$ blocchi, risultanti dall’utilizzo dell’intero i-node secondario denotato dall’indice di I indirezione presente nell’i-node principale, al costo di 1 i-node, pari a 256 B
- $64^2 = 2^{12} = 4\text{K}$ blocchi, risultanti dall’utilizzo dell’indice di II indirezione, al costo di $1 + 64 = 65$ i-node, pari a: $65 \times 256\text{B} = 16\text{KB} + 256\text{B}$

Cognome e nome: _____ **Matricola:** _____ **Posto:** ____ ____

- $64^3 = 2^{18} = 256 \text{ K}$ blocchi, risultanti dall'utilizzo dell'indice di III indirezione, al costo di $1 + 64 + 64^2 = 4.161$ i-node, pari a: $4.161 \times 256 \text{ B} = 1 \text{ MB} + 16 \text{ KB} + 512 \text{ B}$

In totale quindi $12 + 64 + 4.096 + 262.144 = 266.316$ blocchi ampi 1 KB, al costo complessivo di $1 + 1 + 65 + 65 + 64^2 = 4228$ blocchi i-node per un rapporto inflattivo di: $\left[(4228 * 256 \text{ B}) / (266316 * 1 \text{ KB}) \right] \approx 0,41\%$.