

Esercizio 1

Sia data un'architettura con memoria virtuale con pagine di 4KB. Lo spazio degli indirizzi virtuali sia pari a 2^{32} byte, mentre la memoria fisica consta di 2^{18} byte. Si consideri la seguente tabella delle pagine relativa al processo P:

- 1) Descrivere il formato dell'indirizzo virtuale.
- 2) Qual è l'indirizzo fisico corrispondente all'indirizzo virtuale `0x00005B83`?
- 3) Qual è la dimensione (in byte) del processo P?

Frame/blocco su swap	Bit di validità
1	1
7	0
9	1
14	1
8	1
3	1
25	0
16	0

Esercizio 2

Si consideri uno spazio degli indirizzi logici costituito da 128 pagine da 2KB, mappato su una memoria fisica di 64 frame. Quanti bit servono per descrivere lo spazio degli indirizzi logici? E quello degli indirizzi fisici? Qual è la dimensione massima di un processo? Qual è la dimensione della tabella delle pagine invertita supponendo che il sistema non supporti l'esecuzione contemporanea di più di 1000 processi alla volta? Calcolare numeri di pagina logica e offset relativi agli indirizzi seguenti (in decimale): 3315, 18363, 10000, 512, 16385.

Esercizio 3

Un processo in esecuzione genera i seguenti riferimenti a indirizzi logici (per il fetch di istruzioni e l'accesso a dati):

2074 4182 5130 1038 2074 5432 5134 6150 7214 6151 5136 6155 5138 2074

Sapendo che il sistema operativo implementa la memoria virtuale paginata con pagine da 1KB, si calcoli il numero di page fault applicando gli algoritmi di sostituzione OPT, FIFO ed LRU nell'ipotesi che al processo vengano allocati quattro frame.

Esercizio 4

Si consideri la seguente sequenza di riferimenti alla memoria di un processo, in un sistema con memoria virtuale:

2 1 3 4 2 1 5 7 2 6 1 7 3 6 1

Descrivere il comportamento degli algoritmi LRU e Clock di sostituzione delle pagine per una memoria fisica composta da 4 frame. Valutare, in entrambi i casi, il numero di page fault.

Esercizio 5

- 1) Un disco ha le seguenti caratteristiche: 96800 cilindri, 2 testine, 512 byte per settore e 860 settori per traccia. Calcolare la capacità totale del disco in Mbyte e in Gbyte.
 - a. Quanti Kbyte sono memorizzabili su ogni traccia?
 - b. Quanti Kbyte sono memorizzabili su ogni cilindro?
- 2) Calcolare la latenza rotazionale T_R di un disco che ha una velocità di rotazione ω pari a 4000 rpm.

Esercizio 6

Si consideri un disco da 64GB e si calcoli:

- a) la dimensione della FAT16 (indirizzi composti da 16 bit) quando si impiegano blocchi di dimensioni minime (cioè si impiega il massimo numero di blocchi indirizzabili con questo tipo di FAT); si calcoli inoltre la dimensione del blocco;
- b) La dimensione della FAT32 quando si impiegano blocchi di 2KB.

Esercizio 7

Si consideri un disco dotato di una sola testina e 100 cilindri. Si supponga che attualmente la testina sia posizionata sul cilindro 24 e si stia muovendo in senso ascendente (ovvero, verso cilindri di indice crescente). Si assuma che il tempo di spostamento da una traccia alla successiva sia di 1ms. Al driver del disco arrivano le seguenti richieste:

No. Cilindro	Tempo di arrivo
77	0 ms
43	20 ms
30	50 ms
80	55 ms

Si dica in quale ordine vengono servite le richieste e si calcoli il tempo totale di servizio (considerando il tempo effettivo di trasferimento trascurabile) nei casi in cui lo scheduling del disco segua la politica SSTF e C-LOOK.

Esercizio 8

Si consideri il frammento di FAT:

e sia <A,72> l'elemento di directory relativo al file A. Nell'ipotesi che i blocchi abbiano dimensione 1KB, in quali blocchi fisici sono memorizzati i byte 5000, 400 e 3990 del file A?

Indice	Valore contenuto
70	75
71	66
72	78
73	70
74	76
75	77
76	79
77	88
78	73
79	105
80	71

Esercizio 9

Si supponga una realizzazione del file system simile a quella adottata in UNIX, in cui vi siano 15 puntatori nel descrittore di file (mantenuto in memoria durante l'accesso al file) di cui

- 12 puntatori diretti a blocchi,
- 2 puntatori a singolo livello di indirezione,
- 1 puntatore a doppio livello di indirezione.

Se la dimensione di un blocco è 2KB, e un puntatore occupa 8 byte, qual è la dimensione massima di un file per il quale non sono necessari accessi aggiuntivi per accedere a qualunque blocco? Qual è la dimensione massima di un file? Quanti accessi aggiuntivi sono necessari per accedere al byte alla posizione 1310K?

Esercizio 10

Si consideri una memoria di massa di 2^{36} byte, con blocchi da 2KB. Si utilizzi una tecnica di allocazione indicizzata per la memorizzazione dei file con 4 byte per gli indirizzi di blocco.

1. Quante operazioni di I/O occorrono per leggere il byte 104800 di un file da 400KB?
2. Se la maggior parte dei file occupa un solo blocco ed i rimanenti file occupano due blocchi, lo spazio "spreco" in questo caso è maggiore o minore rispetto all'allocazione contigua e concatenata?
3. Nelle stesse ipotesi, il tempo di accesso a file è più o meno breve rispetto all'allocazione contigua e concatenata?

Esercizio 11

Si consideri un file formato da 100 record e le sue possibili allocazioni su disco di tipo sequenziale, mediante lista concatenata e con tabella indice. Si supponga che l'FCB ed il blocco indice, nel caso di allocazione indicizzata, siano già stati caricati in RAM, così come eventuali dati da aggiungere al file. Si assuma inoltre che, in caso di allocazione sequenziale, il file possa "crescere" solo oltre il centesimo blocco (i blocchi precedenti a quelli occupati dal file sono occupati). Si dica quanti accessi al disco sono necessari, in ognuna delle seguenti situazioni:

- 1) Aggiunta di un blocco all'inizio, in mezzo ed alla fine del file;
- 2) Cancellazione di un blocco dall'inizio, dalla metà e dalla fine del file.

Esercizio 12

Si consideri un file system dove la dimensione di un blocco logico è pari a 4KB e con indirizzi di blocchi a 64 bit. Determinare la dimensione massima di un file in caso di

1. allocazione concatenata;
2. allocazione indicizzata con due livelli di blocco indice.

Determinare inoltre il numero di blocchi effettivamente assegnati ai dati di un file di 900KB per i due tipi di allocazione.

Esercizio 13

Si consideri un sistema di calcolo con quattro processi allocati in memoria principale. Supponendo che i processi trascorrono il 50% del loro tempo in attesa (del completamento) di un evento di I/O, si calcoli la percentuale del tempo di CPU mediamente sprecata.

Nota: Le attese da parte dei quattro processi possono considerarsi eventi indipendenti.