

SISTEMI OPERATIVI
prova di esame del 18 settembre 2003

- 1) Si consideri un file di 320.000 record di 350byte ciascuno, con un campo chiave di 21byte, sul quale è stato costruito un indice ISAM. Si supponga di disporre di blocchi di 1kB con indirizzi su disco di 4byte, e di non spezzare mai un record su due blocchi:
- calcolare la dimensione in blocchi del file dati e del file indice;
 - calcolare la percentuale di spazio inutilizzata nel generico blocco del file dati e del file indice;
 - calcolare il costo minimo, medio e massimo di accesso ad un record di chiave data;
 - volendo ristrutturare il file dati tramite un'organizzazione *hash*, calcolare il valore della cardinalità del codominio della funzione *hash* che consente di mantenere lo stesso costo di accesso dell'organizzazione originale e la corrispondente lunghezza media delle liste di trabocco.
- 2) Si consideri un file system FAT 16 su un disco da 2 GB, in cui sia stata scelta la dimensione minima dei cluster di allocazione. Si supponga che il disco sia completamente pieno, che in tutto contenga 32.000 file, e che circa il 75% dei file abbiano lunghezza inferiore a 8kB. Basandosi su queste informazioni:
- calcolare la dimensione dei cluster di allocazione;
 - stimare (per difetto) lo spazio su disco sprecato a causa della frammentazione interna ai cluster;
 - stimare (per difetto) lo spazio su disco recuperato formattandolo con una FAT32 con cluster da 4kB e riallocandovi gli stessi file;
 - stimare (per eccesso) la nuova occupazione complessiva del disco, espressa in percentuale.
- 3) Con riferimento alla **gestione della sicurezza** dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- il DES `e un codice a chiave pubblica, usato nella firma digitale ;
 - nella politica *need-to-know* è vietato tutto ciò che non è esplicitamente consentito;
 - l'amministratore di sistema conosce le password di tutti gli utenti;
 - è possibile che virus siano contenuti in file non eseguibili;
 - la *access list* contiene l'insieme dei soggetti che detengono diritti su di un determinato oggetto;
 - col termine di *spoofing* si intende l'analisi del traffico tramite installazione di programmi ad hoc;
 - nella classificazione dell'*orange book* la classe C corrisponde al livello di sicurezza più basso;
- 4) Con riferimento alla **gestione della memoria virtuale**, dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- nella tavola delle pagine c'è una riga per ogni pagina fisica;
 - l'algoritmo ottimo presuppone la conoscenza dei riferimenti futuri;
 - nella paginazione la traduzione degli indirizzi mantiene l'offset;
 - nella segmentazione la traduzione degli indirizzi mantiene l'offset;
 - località temporale significa forte probabilità di fare riferimento a indirizzi contigui in tempi vicini;
 - ogni processo ha la sua tavola delle pagine;
 - l'algoritmo del *working set* prevede una dimensione del buffer variabile nel tempo;
- 5) Con riferimento ai **processi, ai thread e agli scheduler**, indicare quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- lo scheduling *RR* consente di ridurre la varianza del tempo di risposta;
 - Windows 2000 usa uno scheduler con solo 6 classi di priorità;
 - l'obiettivo dello scheduling nei sistemi batch è di minimizzare il *throughput*;
 - il *Guaranteed Scheduling* fa ad ogni passo la scelta che meglio riequilibra le share di CPU dei vari processi;
 - in Windows 2000 i processi sono gestiti come oggetti;
 - lo scheduling FCFS favorisce i processi CPU bound;
 - lo scheduling RR minimizza il tempo medio di risposta;
- 6) Con riferimento ai **file system**, indicare quali delle seguenti affermazioni sono corrette:
- in NTFS i blocchi del file sono indirizzati a tre livelli tramite un i-node;
 - NTFS è più affidabile della FAT 32;
 - nella FAT 32 è possibile assegnare diritti di accesso differenziati ad un file a diversi utenti del sistema;
 - nella FAT 16 viene limitata la dimensione massima dei cluster;
 - il settore 0 di un disco partizionato contiene il codice di boot del sistema operativo;
 - in un sistema Unix, nel caso di file piccoli, un i-node può contenere direttamente i dati del file;
 - diverse partizioni dello stesso disco possono essere formattate con diversi file system;

Per quanto riguarda la dimensione in blocchi dei file dati ed indice, si ha:

FILE DATI:

$$R = \frac{B}{r} = \frac{512\text{byte}}{350\text{byte}} = 2 \text{ record per blocco}$$

$$F = \frac{n}{R} = \frac{320000}{2} = 160.000 \text{ blocchi}$$

FILE INDICE:

$$R_I = \frac{B}{c+b} = \frac{1024\text{byte}}{(21+4)\text{byte}} = 40 \text{ record per blocco}$$

$$I = \frac{F}{R_I} = \frac{160000}{40} = 4000 \text{ blocchi}$$

Lo spazio inutilizzato espresso in percentuale per ciascun blocco è:

FILE DATI:

$$\frac{B - (r \times R)}{B} = \frac{1024 - (350 \times 2)}{1024} \approx 32\%$$

FILE INDICE:

$$\frac{B - [R_I \times (c + b)]}{B} = \frac{1024 - (25 \times 40)}{1024} \approx 2\%$$

I costi minimo, medio e massimo di accesso di chiave data, sono:

$$\begin{cases} C_{MIN} = 1 + 1 = 2 \\ C_{AV} = 1 + \frac{I}{2} = 2001 \\ C_{MAX} = 1 + I = 4001 \end{cases}$$

Per mantenere il costo medio di accessi anche nel caso si funzione hash, il codominio di cardinalità è pari a:

$$C_{AV} = \frac{F}{2s} \rightarrow s = \frac{F}{2C_{AV}} = 40$$

Sistemi Operativi I
ESERCIZIO 2 – FAT

Essendo il disco da 2^{31} byte la dimensione di ciascun cluster è: $c = \frac{2^{31}}{2^{16}} = 2^{15}$ byte

I file “piccoli” sono 24000 e poiché ciascuno di essi occupa comunque un cluster da 32kB, in totale lo spazio “sprecato” sul disco è pari a:

$$24000(32kB - 8kB) = 576MB$$

Nella FAT32, con cluster da 4kB, lo spazio spreco è pressoché nullo poiché per ogni file occorrono almeno 2 cluster (questo va a discapito del tempo di elaborazione) e quindi si può pensare di poter recuperare esattamente 576MB.

Innanzitutto occorre calcolare la dimensione dei file “grandi” nella FAT16 (supponendo che la riformattazione in FAT16 non influisca sui file di dimensione maggiore):

$$\dim_{file_grandi} = 2GB - (24000 \times 32kB) = 1.23GB$$

Nella FAT32 i file “piccoli” occupano:

$$\dim_{file_piccoli} = 24000 \times 4kB \times 2 = 192MB$$

Quindi la percentuale di spazio occupato su disco in FAT32 è:

$$\frac{1.23GB + 0.192GB}{2GB} = 71\%$$