

- 1) (7 punti) Un disco **A** da 256 MB con tempo di accesso (seek+latency) pari a 4 ms e velocità di trasferimento pari a 2 MB/s. viene formattato con FAT 16 e cluster di dimensione minima, e su di esso viene registrato un file di 240.000 record di 600 byte, con chiave di 46 byte organizzandolo con una funzione hash con cardinalità del codominio pari a 8000. Lo stesso file viene successivamente ricopiato su un disco **B**, avente le stesse caratteristiche del disco **A**, ma formattato con FAT 32 e blocchi da 1 KB, e su di esso viene costruito un indice ISAM. Considerando che in entrambi i casi non si vuole mai spezzare un record tra due blocchi, e che nell'organizzazione **B** gli indirizzi sono di 4 byte, calcolare:
- la frazione di spazio inutilizzata nei blocchi del file dati nel caso **A**, e del file dati e del file indice nel caso **B**;
 - l'occupazione complessiva in KB del file e dell'indice nel caso **A** e nel caso **B**;
 - il numero medio di accessi a disco necessari ad accedere ad un record di chiave data nel caso **A** e nel caso **B**;
 - il tempo medio necessario ad accedere ad un record di chiave data nel caso **B** nei due casi di disco *completamente deframmentato* e *completamente frammentato*.

N.B. MOTIVARE LE RISPOSTE ILLUSTRANDO SCHEMATICAMENTE IL PROCEDIMENTO

- 2) (8 punti) Un video server gestisce stream a 25 frame/s. I frame sono registrati su disco in blocchi di 8 MB che contengono ciascuno 100 frame. La configurazione attuale prevede 1 CPU da 2 GHz, 2 dischi con tempo di seek medio pari a 5 ms, tracce da 16 MB e velocità di rotazione di 6.000 giri/min e un massimo di 1 GB di memoria disponibile per i doppi buffer. In corrispondenza ad un carico di 50 stream si misura un'utilizzazione della CPU del 20%. Considerando che si desidera mantenere l'utilizzazione dei dischi e delle CPU al di sotto rispettivamente del 40% e del 80%.
- Individuare il collo di bottiglia e calcolare il numero massimo di stream S_{max} che è possibile gestire nella configurazione attuale;
 - calcolare le utilizzazioni di CPU e dischi corrispondenti al carico di S_{max} stream;
 - calcolare, utilizzando CPU e dischi dello stesso tipo e memoria in banchi da 512 MB, quali modifiche di configurazione sono necessarie per portare il numero massimo di stream gestibili a 250.
 - calcolare le utilizzazioni effettive di dischi, delle CPU e della memoria dedicata ai buffer corrispondenti al carico massimo nel caso c).

N.B. MOTIVARE LE RISPOSTE ILLUSTRANDO SCHEMATICAMENTE IL PROCEDIMENTO

- 3) Con riferimento alla sicurezza ed alla protezione, indicare quali delle seguenti affermazioni sono corrette:
- la tecnica antivirus dell'*integrity checking* si basa sulla conservazione delle impronte dei file;
 - la codifica con RSA è più efficiente di quella con DES;
 - il calcolo di un digest è reversibile per chiunque conosca la chiave privata del firmatario;
 - può succedere che due file diversi abbiano lo stesso *digest*;
 - il vantaggio di DES su RSA è di non richiedere lo scambio delle chiavi;
 - nello schema di cifratura ibrido con RSA e DES, la chiave pubblica RSA viene cifrata con DES prima di essere inviata;
 - in uno schema a chiave pubblica per falsificare la firma di un messaggio occorre conoscere la chiave privata del destinatario;
- 4) Con riferimento alla gestione della memoria, indicare quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- con rimpiazzamento FIFO il tasso di paginazione (PFR) ha andamento non monotono al crescere della dimensione del buffer;
 - nei sistemi a paginazione, pagine di piccole dimensioni aumentano la dimensione della tavola delle pagine;
 - il thrashing si manifesta quando ai processi viene assegnato un numero eccessivo di page frame;
 - con rimpiazzamento NRU le pagine referenziate e non modificate vengono buttate fuori prima di quelle non referenziate e modificate;
 - l'algoritmo di rimpiazzamento ottimo è poco usato perché la sua implementazione è eccessivamente costosa;
 - la gestione a partizioni dinamiche risolve i problemi di frammentazione esterna;
 - nei sistemi a paginazione, pagine di piccole dimensioni riducono il problema della frammentazione interna;
- 5) Con riferimento alla gestione dei processi, al controllo della concorrenza ed al deadlock, dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- i file aperti sono risorse condivise da tutti i thread dello stesso processo;
 - i processi I/O-bound hanno CPU burst brevi;
 - nel produttore-consumatore il consumatore non può entrare nella sezione critica quando il buffer è pieno;
 - l'obiettivo dello scheduling nei sistemi batch è di minimizzare il tempo di risposta;
 - un processo che fa una down su un semaforo $S=0$ passa dallo stato *ready* allo stato *blocked*;
 - i processi I/O-bound passano meno tempo nello stato *ready* rispetto ai processi CPU-bound;
 - thread diversi di uno stesso processo hanno stack di memoria distinti;
- 6) Con riferimento al file system, dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- nella FAT 32 lo spazio sprecato a causa della frammentazione interna è inferiore rispetto alla FAT 16;
 - l'algoritmo SSF di scheduling dei dischi ha un tempo medio di seek inferiore rispetto al FCFS;
 - l'algoritmo SSF di scheduling dei dischi ha una varianza del tempo di risposta peggiore rispetto all'algoritmo dell'ascensore;
 - la funzione hash assume un valore distinto per ciascun valore della chiave;
 - la tavola delle partizioni è contenuta nel *secondary boot sector*;
 - l'algoritmo SSF di scheduling dei dischi ha un tempo medio di seek inferiore rispetto a quello dell'ascensore;
 - è possibile avere un indice B-tree ed un indice hash sullo stesso file;