

- 1) (7 punti) Un disco **A**, della capacità di 2 GB, con tempo di accesso (seek+latency) pari a 10 ms e velocità di trasferimento pari a 8 MB/s, è formattato con FAT 16 e cluster di allocazione di dimensione minima. Su di esso sono memorizzati 2^{14} file di dimensioni inferiori a 32K, e la metà dei quali ha dimensioni inferiori a 4K. Il contenuto del disco **A** viene poi copiato su di un disco **B**, con le stesse caratteristiche, ma formattato con FAT 32 e dimensione dei cluster pari a 2K.
- calcolare la frazione percentuale di spazio occupato complessivamente dai file sul disco **A** e sul disco **B**;
 - calcolare una stima dello spazio sprecato sul disco **A** per l'allocazione dei file piccoli e dei file grandi a causa della frammentazione interna ai cluster specificando se si tratta di una stima *per difetto* o *per eccesso*;
 - calcolare il tempo necessario per leggere interamente un file di 32 KB sul disco **B** nel caso in cui il disco sia *completamente frammentato*;
 - calcolare il tempo di cui al punto c) nel caso in cui il disco sia *completamente deframmentato*.

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 1 GHz, 2 dischi dello stesso tipo, ed 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 40% e dei dischi del 10%. Considerando che si desidera comunque mantenere l'utilizzazione dei dischi e delle CPU al di sotto rispettivamente del 40% e del 80%:
- individuare quale risorsa costituisce 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 da 2 GHz, dischi dello stesso tipo degli attuali e memoria in banchi da 1 GB, quale configurazione è necessaria per portare il numero massimo di stream gestibili a 200.
 - calcolare le utilizzazioni effettive di dischi, delle CPU e della memoria dedicata ai buffer corrispondenti al carico massimo di cui al punto c).

N.B. MOTIVARE LE RISPOSTE ILLUSTRANDO SCHEMATICAMENTE IL PROCEDIMENTO

- 3) Con riferimento ai dischi ed ai file system, indicare quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- nella gestione della disk cache l'algoritmo *write back* garantisce il miglior allineamento tra disco e cache;
 - nel caso di file di piccole dimensioni l'i-node contiene al suo interno i dati che costituiscono il file;
 - nello scheduling dei dischi l'algoritmo dell'ascensore pone un limite massimo all'attesa in coda;
 - la bit-map di un disco da 32 GB con cluster da 16 KB occupa più di 128 KB;
 - in uno stesso disco diverse partizioni possono essere formattate con file system diversi;
 - in un sistema Unix con cluster da 64 KB, l'accesso ad un file di 512 KB non richiede il ricorso ad alcun livello di indirizzamento;
 - nella gestione della disk cache l'algoritmo *write through* tende a minimizzare le scritture su disco;
- 4) Con riferimento alla gestione dei processi, al controllo della concorrenza ed al deadlock, dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- i processi I/O bound hanno CPU burst brevi;
 - la gestione della concorrenza tramite i semafori garantisce dal verificarsi dello stallo;
 - la gestione della concorrenza tramite la primitiva TSL comporta il *busy waiting*;
 - la gestione della concorrenza tramite l'alternanza stretta comporta il *busy waiting*;
 - nel *guaranteed scheduling* viene selezionato sempre il processo con il minor rapporto tra tempo di CPU spettante e goduto;
 - un processo che esegue una down su di un semaforo $S=0$ passa dallo stato *running* allo stato *blocked*;
 - tutti i thread di uno stesso processo condividono lo stesso spazio di indirizzamento;
- 5) Con riferimento alla gestione della memoria, dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- in un sistema a memoria virtuale all'aumentare delle dimensioni delle pagine diminuisce la dimensione della tavola delle pagine;
 - la gestione della memoria con partizioni variabili è stata inizialmente introdotta nei sistemi batch;
 - un processo che va in *page fault* passa dallo stato *running* allo stato *blocked*;
 - una forte località tende a far aumentare il *Page Fault Rate*;
 - le politiche del *demand paging* e dello *swapping* sono spesso usate in modo ibrido;
 - nella multiprogrammazione, se i processi sono I
 - la dimensione dello spazio di indirizzamento virtuale dipende dalla piattaforma hardware;
- 6) Con riferimento alla sicurezza ed alla protezione, indicare quali delle seguenti affermazioni sono corrette:
- una *capability list* enumera tutti gli oggetti sui quali un determinato soggetto possiede diritti;
 - gli attacchi attivi sono tesi ad intercettare i dati carpirne il contenuto;
 - in uno schema a chiave pubblica per controllare l'autenticità di un messaggio occorre conoscere la chiave privata del firmatario;
 - la politica *need-to-know* è nota anche come politica del massimo privilegio;
 - lo *sniffing* consiste nell'analisi del traffico tramite installazione di programmi ad hoc;
 - è possibile, in linea di principio, che file diversi abbiano lo stesso digest;
 - in uno schema a chiave pubblica per decifrare un messaggio occorre conoscere la chiave pubblica del destinatario;