

- 1) (7 punti) Un disco **A**, della capacità di 8 GB, con tempo di accesso (seek+latency) pari a 10 ms e velocità di trasferimento pari a 2 MB/s, è formattato con FAT 16 e cluster di allocazione di dimensione minima. Il disco è occupato per metà, e se si cancellassero tutti i file di dimensione inferiore a 8 KB, l'occupazione scenderebbe ad un quarto. 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 4K.
- calcolare il numero di file di dimensione inferiore a 8 KB;
  - calcolare lo spazio sprecato sul disco **A** a causa dell'allocazione dei file di dimensione inferiore a 8K;
  - calcolare lo spazio complessivo occupato sul disco **B**, e quello occupato dai file di dimensione inferiore a 8K, specificando se si tratta di una stima *per difetto* o *per eccesso*;
  - calcolare il tempo necessario per leggere interamente un file di 256 KB sul disco **A** e sul disco **B** supponendo che in entrambi i casi i dischi siano *completamente frammentati*.

*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 4 MB che contengono ciascuno 100 frame. La configurazione attuale prevede una CPU a 1 GHz, un disco, ed un massimo di 512 B di memoria disponibile per i doppi buffer. In corrispondenza ad un carico di 40 stream si misura un'utilizzazione della CPU del 20% 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 disco 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 400.
  - con riferimento al punto *c*, discutere cosa comporterebbe una riorganizzazione dei frame in blocchi da 32 MB, in termini di risorse necessarie, specificando per ciascuna risorsa se ci si attende un aumento o una diminuzione della rispettiva configurazione.

*N.B. MOTIVARE LE RISPOSTE ILLUSTRANDO SCHEMATICAMENTE IL PROCEDIMENTO*

- 3) Con riferimento alla gestione della memoria, dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- nell'algoritmo NRU si preferisce far uscire le pagine non referenziate e modificate rispetto a quelle referenziate e non modificate;
  - le tavole delle pagine a due livelli occupano più spazio di quelle ad un solo livello;
  - la frammentazione esterna è caratteristica dei sistemi a segmentazione;
  - nell'algoritmo del *working set* ai processi con maggiore località vengono assegnati meno page frame;
  - l'algoritmo di rimpiazzamento ottimo è usato da tutti i moderni sistemi operativi;
  - il *thrashing* si verifica quando il livello di multiprogrammazione è troppo alto rispetto ai page frame disponibili;
  - diminuendo la dimensione delle pagine aumenta la frammentazione interna;
- 4) Con riferimento alla gestione dei processi, al controllo della concorrenza ed al deadlock, dire quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- l'*aging* è una tecnica per stimare la durata dei CPU burst;
  - il completamento di un'operazione di I/O provoca la transizione dallo stato *blocked* allo stato *ready*;
  - nel produttore-consumatore il produttore si deve porre in attesa se il buffer è vuoto;
  - nel produttore-consumatore il consumatore si deve porre in attesa se il buffer è pieno;
  - tutti i thread di uno stesso processo condividono lo stesso stack;
  - l'uso di semafori garantisce contro lo stallo;
  - per evitare lo stallo la politica di allocazione ordinata delle risorse garantisce una maggiore concorrenza rispetto all'allocazione in blocco;
- 5) Con riferimento ai dischi ed ai file system, indicare quali tra le seguenti affermazioni sono corrette:
- la bit-map di un disco da 8 GB con cluster da 64 KB occupa meno di 8 KB;
  - ciascuna partizione di un disco contiene un *primary boot sector*;
  - nella gestione della *disk cache* la politica *write back* tende a ridurre le scritture su disco;
  - in un indice ISAM compaiono le chiavi di tutti i record del file dati;
  - in Windows l'esecuzione di un'operazione di I/O comporta sempre il blocco del thread che la effettua;
  - per indirizzare i blocchi di un file NTFS usa fino a tre livelli di indirizzione;
  - è possibile avere un indice hash ed un indice ISAM sullo stesso file;
- 6) Con riferimento alla sicurezza ed alla protezione, indicare quali delle seguenti affermazioni sono corrette:
- le *capability list* enumerano per ciascun soggetto tutti gli oggetti su cui il soggetto detiene diritti;
  - per inviare messaggi cifrati con RSA è necessario conoscere la chiave pubblica del proprio corrispondente;
  - i certificati digitali contengono le chiavi private dei loro proprietari;
  - per leggere un messaggio firmato digitalmente è necessario conoscere la chiave privata del firmatario;
  - le *access list* contengono la stessa informazione che la matrice degli accessi;
  - per leggere il contenuto un messaggio firmato digitalmente è necessario conoscere la chiave pubblica del firmatario;
  - tramite lo *sniffing* si effettuano tipicamente attacchi passivi;
  - per la comunicazione nei due versi tra due corrispondenti con codici a chiave pubblica è sufficiente un'unica coppia di chiavi;