Esercizio Dispositivi-1

In un disco con 4 facce, 30 settori per traccia e 120 tracce , il periodo di rotazione è di 3 msec: conseguentemente il tempo impiegato per percorrere un settore è di 0,1 msec. Ogni settore contiene un blocco di 1024 byte.
Al tempo t termina l'esecuzione di un'operazione sul settore 20 della traccia 45 e, mentre questa operazione era in corso, sono stati ricevuti in rapida successione i seguenti comandi di lettura, relativi a blocchi logicamente e fisicamente consecutivi:

1. settore 5 della faccia 0 della traccia 45
2. settore 6 della faccia 0 della traccia 45
3. settore 7 della faccia 0 della traccia 45
4. settore 8 della faccia 0 della traccia 45
5. settore 9 della faccia 0 della traccia 45
6. settore 10 della faccia 0 della traccia 45.

Questi comandi vengono eseguiti a partire dal tempo *t,* nell'ordine che minimizza il tempo complessivo di esecuzione. Si suppone che al tempo *t* non siano pendenti altri comandi e che nei successivi 20 msec non ne vengano ricevuti altri.
Si chiede:

a. l'ordine di esecuzione dei comandi da 1 a 6;
b. il tempo di inizio della lettura di ciascun blocco (inteso come il tempo in cui inizia il trasferimento dei dati nel buffer);
c. il tempo complessivo impiegato per eseguire tutte le letture, nelle seguenti ipotesi:

Ipotesi 1: Il controllore di DMA dispone di un unico buffer della capacità di un blocco. In ogni operazione di lettura, il buffer viene caricato con il contenuto di un settore e il suo contenuto viene quindi trasferito in memoria. Questo trasferimento inizia quando si inizia a percorrere il settore successivo a quello appena letto e richiede *0,06* msec;

Ipotesi 2: Il controllore di DMA dispone di due buffer , *Buffer0* e *Buffer1,*della capacità di un blocco, che vengono utilizzati a rotazione nella *fase pari* e nella *fase dispari* (nella *fase pari, Buffer0* riceve i dati dal settore corrente mentre *Buffer1* trasferisce il suo contenuto in memoria; nella *fase dispari, Buffer1* riceve i dati dal settore corrente mentre *Buffer0* trasferisce il suo contenuto in memoria). Il trasferimento di un blocco da un buffer alla memoria richiede *0,06*msec.

Soluzione

Ipotesi 1

Settore	Inizio lettura: t+	Fine lettura	Inizio trasf. in memoria	Fine trasf. in memoria
5	(35- 21).0,1= 1,4	1,5	1,5	1,56

a. Ordine di esecuzione: …… ;
b. Tempo di inizio della lettura: settore 5: ……. ; settore 6: …….; settore 7: …….; settore 8: …….; settore 9: …….; settore 10: …….;
c. Tempo complessivo: ……. msec.

Ipotesi 2

Settore	Inizio lettura: t+	Fine lettura	Inizio trasf. in memoria	Fine trasf. in memoria
5	(35- 21).0,1= 1,4	1,5	1,5	1,56

a. Ordine di esecuzione: …… ;
b. Tempo di inizio della lettura: settore 5: ……. ; settore 6: …….; settore 7: …….; settore 8: …….;
    a. settore 9: …….; settore 10: …….;
c. Tempo complessivo: ……. msec.

Esercizio Dispositivi-2

Un disco è organizzato con *NTracce= 50* (numerati da 0 a 49), *NFacce= 4* (numerate da 0 a 3) e *NSettori= 20* (numerati da 0 a 19). Ogni settore contiene 1024 byte.
A livello logico i blocchi del disco corrispondono a settori e sono individuati con *indici di blocco,* interi compresi nell'intervallo *[0, capacità_in_blocchi)* .
Gli indici di blocco sono definiti secondo la sequenza *traccia, faccia, settore* (ad esempio, il blocco 22 corrisponde al settore 2 della faccia 1 della traccia 0).
Si chiede:

1) la capacità del disco, in numero di blocchi e di byte
2) l'indice di blocco corrispondente all'indirizzo fisico (c, f, s) con c= 39, f= 2, s= 10)
3) la terna corrispondente al blocco 1525

Soluzione

1) Ogni traccia contiene …… blocchi;

   la capacità del disco: …… blocchi = …… byte

2) L'indice di blocco corrispondente all'indirizzo (39, 2, 10) è:

   b= ……

3) La terna *(c, f, s)* corrispondente all'indice 1525 è:

   c= ……; f= ……; s= ……

Esercizio Dispositivi-3

Un disco con 4 facce, 30 settori per traccia e 120 tracce ha un tempo di seek proporzionale al numero dle tracce attraversati e pari a 0,5ms per ogni traccia. Il periodo di rotazione è di 3 msec: conseguentemente il tempo impiegato per percorrere un settore è di 0,1 msec.
A un certo tempo (convenzionalmente indicato come t= 0) termina l'esecuzione dei comandi sul traccia 58 e sono pervenute, nell'ordine, le seguenti richieste di lettura o scrittura:

- settore 5 e settore 15 della faccia 0 della traccia 45
- settore 10 della faccia 2 della traccia 65 e settore 25 della faccia 3 della traccia 65
- settore 6 della faccia 1 della traccia 101
- settore 18 della faccia 3 del della traccia 7
- settore 8 della faccia 1 della traccia 110

Al tempo 60 arriva un ulteriore comando di lettura per il settore 15 della faccia 0 della traccia 20.
Calcolare il tempo necessario per eseguire tutte queste operazioni supponendo i comandi pendenti per uno stesso traccia devono essere eseguiti nell'ordine in cui sono stai ricevuti e che per i comandi relativi a tracce diversi si adottino le seguenti politiche di scheduling:

a) politica FIFO
b) politica Shortest Seek Tima First (SSTF)
c) politica SCAN, con fase di discesa attiva al tempo 0.

Il tempo di esecuzione di ogni operazione è uguale alla somma dell'eventuale tempo di *seek,* del ritardo rotazionale (tempo necessario per raggiungere il settore indirizzato) e del tempo di percorrenza del settore indirizzato. Il controllore è dotato di sufficiente capacità di buffering ed è sempre in grado di eseguire senza ritardo comandi relativi a settori consecutivi dello stesso traccia.
Per il ritardo rotazionale dopo un'operazione di *seek* si assume sempre il valore di caso peggiore, pari a un periodo di rotazione (3 msec).

a) Soluzione con Politica FIFO

Al tempo 0 termina l'esecuzione dei comandi sul traccia 58 e sono pervenute, nell'ordine, le seguenti richieste di lettura o scrittura:

- settore 5 e settore 15 della faccia 0 della traccia 45
- settore 10 della faccia 2 della traccia 65 e settore 25 della faccia 3 della traccia 65
- settore 6 della faccia 1 della traccia 101
- settore 18 della faccia 3 del della traccia 7
- settore 8 della faccia 1 della traccia 110

Al tempo 60 arriva un ulteriore comando di lettura per il settore 15 della faccia 0 della traccia 20.

op. su traccia:	45	settore:	5	faccia :	0				
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	

b) Soluzione con Politica SSTF

Al tempo 0 termina l'esecuzione dei comandi sul traccia 58 e sono pervenute, nell'ordine, le seguenti richieste di lettura o scrittura:

- settore 5 e settore 15 della faccia 0 della traccia 45
- settore 10 della faccia 2 della traccia 65 e settore 25 della faccia 3 della traccia 65
- settore 6 della faccia 1 della traccia 101
- settore 18 della faccia 3 del della traccia 7
- settore 8 della faccia 1 della traccia 110

Al tempo 60 arriva un ulteriore comando di lettura per il settore 15 della faccia 0 della traccia 20.

op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	

c) Soluzione con Politica SCAN

Al tempo 0 termina l'esecuzione dei comandi sul traccia 58 e sono pervenute, nell'ordine, le seguenti richieste di lettura o scrittura:

- settore 5 e settore 15 della faccia 0 della traccia 45
- settore 10 della faccia 2 della traccia 65 e settore 25 della faccia 3 della traccia 65
- settore 6 della faccia 1 della traccia 101
- settore 18 della faccia 3 del della traccia 7
- settore 8 della faccia 1 della traccia 110

Al tempo 60 arriva un ulteriore comando di lettura per il settore 15 della faccia 0 della traccia 20.
Al tempo 0 è attiva la fase di discesa.

op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	
op. su traccia:		settore:		faccia :					
inizio:		seek:		rotazione:		percorrenza:		fine:	

Esercizio Dispositivi-4

Un disco con 2 facce, 200 settori per traccia e 1000 tracce ha un tempo di seek pari ad un valore costante di 40 msec più 0,1 msec per ogni traccia attraversato. Alla conclusione di ogni operazione di seek le testine del disco sono posizionate all'inizio del settore 0 della traccia.
Il periodo di rotazione è di 20 msec: conseguentemente il tempo impiegato per percorrere un settore è di 0,1 msec.
A un certo tempo (convenzionalmente indicato come t=0) termina l'esecuzione dei comandi sul traccia 860 e sono pervenute, nell'ordine, le seguenti richieste di lettura o scrittura:

- traccia 890, faccia 0, settore 55
- traccia 630, faccia 0, settore 100
- traccia 47, faccia 1, settore 120
- traccia 850, faccia 1, settore 189
- traccia 345, faccia 1, settore 5
- traccia 930, faccia 0, settore 76

Al tempo 40 arrivano anche le seguenti richieste:

- traccia 630, faccia 0, settore 88
- traccia 47, faccia 0, settore 50

Calcolare il tempo necessario per eseguire tutte queste operazioni supponendo che si adotti la politica di scheduling SCAN e supponendo che al tempo 0 il disco sia in fase di discesa.
Il tempo di esecuzione di ogni operazione è uguale alla somma dell'eventuale tempo di *seek,* del ritardo rotazionale (tempo necessario per raggiungere il settore indirizzato) e del tempo di percorrenza del settore indirizzato.
Il controllore è dotato di sufficiente capacità di buffering ed è sempre in grado di accettare senza ritardo i dati letti dal disco o quelli da scrivere sul disco. Si assume inoltre che i comandi sullo stesso traccia vengano eseguiti nell'ordine che minimizza il ritardo rotazionale.

SOLUZIONE

Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
Tempi	**op. su traccia:** inizio:	settore: seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:

Esercizio Dispositivi-5

In un disco RAID livello 0 il disco virtuale V ha la capacità di 2^{10} blocchi di 1 kByte , numerati da 0 a $2^{10}-1$, ed è realizzato mediante 4 dischi fisici, D(0), D(1), D(2) e D(3), ciascuno della capacità di 2^8 blocchi di 1 kByte, numerati da 0 a 2^8-1. Il blocco *b* del disco V è mappato nel blocco *b* ***div*** *4* del disco fisico di indice *b* ***mod*** *4*.
Supponendo che vengano eseguite le seguenti operazioni, ciascuna delle quali interessa più blocchi consecutivi del disco virtuale:

a) Lettura dei blocchi virtuali 66, 67, 68;
b) Scrittura dei blocchi virtuali 132, 133, 134, 135;
c) Lettura dei blocchi virtuali 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256,

Si chiede, per ciascuna operazione:

1) Quali sono i dischi fisici e i relativi blocchi fisici interessati;
2) Per eseguire l'operazione, qual è il massimo numero di accessi per disco fisico.

Soluzione

a) Lettura dei blocchi virtuali 66, 67, 68

I dischi fisici e i relativi blocchi fisici interessati sono:

Blocco virtuale	Disco fisico	Blocco fisico
66		
67		
68		

Massimo numero di accessi per disco fisico: …….

b) Scrittura dei blocchi virtuali 132, 133, 134, 135

I dischi fisici e i relativi blocchi fisici interessati sono:

Blocco virtuale	Disco fisico	Blocco fisico
132		
133		
134		
135		

Massimo numero di accessi per disco fisico: …….

c) Lettura dei blocchi virtuali 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256

I dischi fisici e i relativi blocchi fisici interessati sono:

Blocco virtuale	Disco fisico	Blocco fisico
250		
251		
252		
253		
254		
255		
256		

Massimo numero di accessi per disco fisico: …….

Esercizio Dispositivi-6

Un disco RAID di livello 4 è composto da 5 dischi fisici, numerati da 0 a 4. Le strip corrispondono a blocchi.
Il disco 4 è ridondante e il suo blocco di indice *i* contiene la parità dei blocchi di indice *i* dei dischi non ridondanti, cioè dei dischi 0, 1, 2 e 3.
I blocchi di indice 5 dei dischi non ridondanti contendono rispettivamente:
Disco 0: 0 1 1 0 1 0 0 1
Disco 1: 0 1 0 0 1 1 0 1
Disco 2: 1 1 1 0 1 1 0 0
Disco 3: 0 1 1 1 1 0 0 1
Si chiede;

1) il contenuto del blocco di indice 5 del disco ridondante
2) come cambia il contenuto del blocco di indice 5 del disco ridondante se in seguito a una scrittura il contenuto del blocco 5 del disco 2 diviene 0 0 1 1 0 0 1 0

Soluzione

1) Contenuto iniziale del blocco di indice 5 del disco ridondante

Disco 0	0	1	1	0	1	0	0	1
Disco 1	0	1	0	0	1	1	0	1
Disco 2	1	1	1	0	1	1	0	0
Disco 3	0	1	1	1	1	0	0	1
Disco 4								

2) Contenuto del blocco di indice 5 del disco ridondante dopo la scrittura nel blocco 5 del disco 2

Prima della scrittura:

Disco 0	0	1	1	0	1	0	0	1
Disco 1	0	1	0	0	1	1	0	1
Disco 2								
Disco 3	0	1	1	1	1	0	0	1
Disco 4								

Dopo la scrittura:

Disco 0	0	1	1	0	1	0	0	1
Disco 1	0	1	0	0	1	1	0	1
Disco 2								
Disco 3	0	1	1	1	1	0	0	1
Disco 4								

Esercizio Dispositivi-7

Un disco RAID di livello 4 è composto da 4 dischi fisici, numerati da 0 a 3. Le strip corrispondono a blocchi.
Il disco 3 è ridondante e il suo blocco di indice *i* contiene la parità dei blocchi di indice *i* dei dischi non ridondanti, cioè dei dischi 0, 1 e 2.
Al tempo *t* i contenuti dei blocchi di indice 7 dei dischi fisici sono i seguenti:
Disco 0: 1 1 0 0
Disco 1: 1 0 0 1
Disco 2: 1 1 1 1
Disco 3: 1 0 1 0
Al tempo *t+ 1* si esegue una scrittura, per effetto della quale il contenuto del blocco *7* del disco fisico 2 diviene 0 0 1 1. Si chiede:

1) Quali sono i blocchi i cui contenuti vengono modificati per effetto della scrittura
2) Dopo la scrittura, qual è il contenuto dei blocchi di indice *7* di tutti i blocchi fisici
3) Quali blocchi è necessario leggere per eseguire la scrittura

Soluzione

1) Oltre al blocco di indice 7 del disco 2 si modifica ……. .
2) Dopo la scrittura, i blocchi di indice *7* dei 4 dischi fisici contengono:

   Disco 0: ……..

   Disco 1: ……..

   Disco 2: ……..

   Disco 3: ……..

3) Le lettura sono necessarie per …….. .

   E' necessario leggere i blocchi di indice 7 dei dischi …….. .

Esercizio Dispositivi-8

Si consideri un RAID di livello 1 composto da 4 dischi fisici D0, D1, D2 e D3, dove i dischi D2 e D3 sono ridondanti. Ogni disco ha 2 facce, 400 settori per traccia e 300 tracce. Per ogni disco il tempo di seek, proporzionale al numero dle tracce attraversati, è pari a 0,05 ms per ogni traccia. Il periodo di rotazione è di 20 msec: conseguentemente il tempo impiegato per percorrere un settore è di 0,05 msec.

Quando riceve comandi di scrittura su un dato blocco logico, il controller del RAID invia ai dischi fisici due distinti comandi di scrittura del tipo <*scrittura*, *DiscoNonRidondante*, *traccia*, *faccia*, *settore*> e <*scrittura*, *DiscoRidondante*, *traccia*, *faccia*, *settore*>, dove *DiscoNonRidondante*$\in${D0,D1} e *DiscoRidondante*= D2 se *DiscoNonRidondante*= D0 e *DiscoRidondante*= D3 *se DiscoNonRidondante*= D1. Ogni disco fisico (ridondante o non) serve i comandi con politica SCAN.

A un certo tempo (convenzionalmente indicato come t=0) le testine di lettura/scrittura dei dischi D0, D1, D2 e D3 sono posizionate rispettivamente sule tracce 79, 148, 63 e 290 e sono tutte in fase di discesa. Inoltre al tempo t sono stati inviati ai dischi fisici, nell'ordine, i seguenti comandi di scrittura:

1) disco D0: traccia 210, faccia 0, settore 380
3) disco D1: traccia 200, faccia 0, settore 209
5) disco D1: traccia 25, faccia 1, settore 98
7) disco D1: traccia 120, faccia 1, settore 154
9) disco D0: traccia 36, faccia 1, settore 322
11) disco D0: traccia 80, faccia 1, settore 45
2) disco D2: traccia 210, faccia 0, settore 380
4) disco D3: traccia 200, faccia 0, settore 209
6) disco D3: traccia 25, faccia 1, settore 98
8) disco D3: traccia 120, faccia 1, settore 154
10) disco D2: traccia 36, faccia 1, settore 322
12) disco D2: traccia 80, faccia 1, settore 45

Per ciascun disco fisico, calcolare il tempo necessario per eseguire tutte queste operazioni, supponendo che durante il tempo di esecuzione non arrivino altri comandi.

Il tempo di esecuzione di ogni operazione è uguale alla somma dell'eventuale tempo di *seek,* del ritardo rotazionale (tempo necessario per raggiungere il settore indirizzato) e del tempo di percorrenza del settore indirizzato. Per il ritardo rotazionale dopo un'operazione di *seek* si assume sempre il valore di caso peggiore, pari a un intero periodo di rotazione.

Si assuma inoltre che il controllore sia dotato di capacità di buffering che gli consente di accettare senza ritardo i dati letti dal disco o quelli da scrivere sul disco, e inoltre che i comandi sullo stesso traccia vengano eseguiti in ordine FIFO.

SOLUZIONE

Disco D0 (traccia iniziale 79)

op. su traccia:		settore:			
inizio:	0	seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:

Tempo necessario per eseguire tutte le operazioni: ……

Disco D2 (traccia iniziale 63):

op. su traccia:		settore:			
inizio:	0	seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:

Tempo necessario per eseguire tutte le operazioni: ……

Disco D1 (traccia iniziale 148):

op. su traccia:		settore:			
inizio:	0	seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:

Tempo necessario per eseguire tutte le operazioni: ……..

Disco D3 (traccia iniziale 290):

op. su traccia:		settore:			
inizio:	0	seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:
op. su traccia:		settore:			
inizio:		seek:	rotazione:	percorrenza:	fine:

Tempo necessario per eseguire tutte le operazioni: ……..