

Gestore delle strutture di memorizzazione

Lorenzo Vaccarecci

8 Marzo 2024

1 Gerarchia delle memorie

- Prestazioni di una memoria: tempo di accesso ottenuto dalla somma di
 - Latenza: tempo necessario per accedere al primo byte di interesse
 - Tempo di trasferimento: tempo necessario per spostare i dati tra livelli della gerarchia

$$\text{Tempo di accesso} = \text{Latenza} + \frac{\text{dimensione dati da trasferire}}{\text{velocità di trasferimento}}$$

La gerarchia può essere vista come una piramide, i dischi saranno in basso (lento, economica e grande) mentre la **memoria principale** sarà in alto (veloce, costosa, piccola).

2 Gestore dei file

2.1 Dischi magnetici

Cilindro : è la porzione di disco che si trova ad una stessa distanza dal centro (la "riga" del disco).

Se i dati sono memorizzati su uno stesso cilindro (anche di tracce diverse) possono essere recuperati molto più velocemente che non dati distribuiti su diversi cilindri (il movimento della testina è molto lento).

Component	Best Case	Worst Case
Command Overhead	0.5	0.5
Seek Time	2.2	15.5
Settle Time	<0.1	<0.1
Rotational Latency	0.0	8.3
Total	2.7	28.4

Command Overhead : tempo impiegato a impartire comandi al drive

Seek Time : tempo impiegato dal braccio a posizionarsi sulla traccia desiderata

Settle Time : tempo impiegato per la stabilizzazione del braccio

Rotational Latency : tempo di attesa dal primo settore da leggere

2.1.1 Tempo di trasferimento

- Tempo per trasferire un certo numero di byte
- Si riferisce alla velocità con cui si trasferiscono byte dai (sui) piatti sulla (dalla) cache del controller
- Dipende dalla **velocità di trasferimento (o transfer rate Tr): numero di byte trasferiti nell'unità di tempo**
 - Si può dimostrare come: (dim dati su una traccia) / tempo di rotazione
 - Tipicamente dell'ordine di qualche decina di MB/sec

Un blocco (o pagina) è una sequenza contigua di settori su una traccia, e costituisce l'unità di I/o per il trasferimento dei dati tra il disco e la memoria principale.

- Il tempo di latenza: quale decina di msec nel caso peggiore.
- Il tempo di trasferimento: circa 1msec per blocchi da 4KB.
- **Il gestore delle strutture di memorizzazione deve cercare di ridurre il tempo di latenza.**

2.2 Il DB Fisico

- **A livello fisico di un DB consiste di un insieme di file, ognuno di quali viene visto come una collezione di pagine, di dimensione fissa**
- Ogni pagina/blocco memorizza più **record** (corrispondenti alle tuple logiche)

LIVELLO LOGICO	LIVELLO FISICO
Relazione (tabella)	File
Tupla	Record

2.2.1 File

- un **file** è una sequenza di record
- un file è detto **file con record a lunghezza fissa** se tutti i record hanno la stessa dimensione (in byte)
- altrimenti parliamo di un **file con record a lunghezza variabile**

2.2.2 Record

Header

- L'identificatore della Relazione
- L'identificatore univoco RID
- timestamp

3 Allocazione dei file

- **Allocazione continua:**

- I blocchi dei file sono allocati in blocchi di disco contigui quindi non devo muovere troppo la testina
- Rende molto efficiente le letture dell'intero file
- Gli aggiornamenti sono costosi (se ho un file pieno e voglio aggiungere un record, devo spostare tutti i blocchi in un'altra posizione di lunghezza + 1)

- **Allocazione concatenata:**

- Ogni blocco di un file contiene un puntatore al successivo blocco del file
- Gli aggiornamenti sono molto efficienti
- Lettura dell'intero file molto lenta
- Utilizzo di **bucket** non necessariamente contigui ma vicini (possibilmente nello stesso cilindro), per gruppi di record tra loro collegati

4 Organizzazione dei record nei file

- **File heap:** i record vengono memorizzati in ordine di inserimento
- **File ordinato su X :** i record vengono memorizzati in ordine rispetto ad un campo X
- **File hash su X :** i record vengono memorizzati in ordine parziale rispetto ad un campo X (vengono raggruppati in base al valore di X)

File heap

colloc	dataNol	codCli	dataRest
1111	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1115	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1118	10-Mar-2006	6642	11-Mar-2006
1117	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1118	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1111	04-Mar-2006	6642	05-Mar-2006
1119	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1120	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1116	08-Mar-2006	6642	09-Mar-2006
1121	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1122	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1113	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1129	15-Mar-2006	6635	20-Mar-2006
1119	15-Mar-2006	6642	16-Mar-2006
1126	15-Mar-2006	6610	16-Mar-2006
1112	16-Mar-2006	6610	18-Mar-2006
1114	16-Mar-2006	6610	17-Mar-2006
1128	18-Mar-2006	6642	20-Mar-2006
1124	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1115	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1124	21-Mar-2006	6642	22-Mar-2006
1117	21-Mar-2006	6610	?
1127	22-Mar-2006	6635	?
1125	22-Mar-2006	6635	?
1122	22-Mar-2006	6642	?
1113	22-Mar-2006	6642	?
1116	21-Mar-2006	6610	?

File ordinato su dataNol

colloc	dataNol	codCli	dataRest
1111	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1115	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1117	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1118	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1111	04-Mar-2006	6642	05-Mar-2006
1119	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1120	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1116	08-Mar-2006	6642	09-Mar-2006
1118	10-Mar-2006	6642	11-Mar-2006
1121	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1122	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1113	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1129	15-Mar-2006	6635	20-Mar-2006
1119	15-Mar-2006	6642	16-Mar-2006
1126	15-Mar-2006	6610	16-Mar-2006
1112	16-Mar-2006	6610	18-Mar-2006
1114	16-Mar-2006	6610	17-Mar-2006
1128	18-Mar-2006	6642	20-Mar-2006
1124	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1115	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1124	21-Mar-2006	6642	22-Mar-2006
1116	21-Mar-2006	6610	?
1117	21-Mar-2006	6610	?
1127	22-Mar-2006	6635	?
1125	22-Mar-2006	6635	?
1122	22-Mar-2006	6642	?
1113	22-Mar-2006	6642	?

File hash su dataNol

colloc	dataNol	codCli	dataRest
1117	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1118	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1111	04-Mar-2006	6642	05-Mar-2006
1119	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1120	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1116	08-Mar-2006	6642	09-Mar-2006
1111	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1115	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1118	10-Mar-2006	6642	11-Mar-2006
1121	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1122	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1113	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1129	15-Mar-2006	6635	20-Mar-2006
1119	15-Mar-2006	6642	16-Mar-2006
1126	15-Mar-2006	6610	16-Mar-2006
1112	16-Mar-2006	6610	18-Mar-2006
1114	16-Mar-2006	6610	17-Mar-2006
1124	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1115	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1128	18-Mar-2006	6642	20-Mar-2006
1124	21-Mar-2006	6642	22-Mar-2006
1116	21-Mar-2006	6610	?
1117	21-Mar-2006	6610	?
1127	22-Mar-2006	6635	?
1125	22-Mar-2006	6635	?
1122	22-Mar-2006	6642	?
1113	22-Mar-2006	6642	?