

OZD

2. ledna 2013

1 Paměti

Hierarchie:

- Registry
- Cache (nejsou viditelné)
- Primární paměť (RAM)
- Paměť druhé úrovně (Disky, trvalá úložiště), pomalá
- Paměť třetí úrovně (CD, pásky)

1.1 Paměti druhé úrovně

Pracují po blocích, nelze operovat s jednotlivými byty. Sekvenční čtení bývá rychlejší, než náhodné.

1.2 Pohled

- Logický (Objekty, atributy, ...) – objekty stejného typu.
- Fyzický (Oddělovače, navigační značky)

1.3 Poměr mezi záznamy a bloky

Pokud jsou stejně velké, vše je jednoduché, ale málokdy to nastává. Toto se nazývá **neblokované**. Když jsou záznamy malé, pak se jich do jednoho bloku dá uložit více. Pokud by byly ztráty místa malé, může být (pro náhodný přístup) výhodné, aby jich tam byl celočíselný počet. Říkáme tomu **blokované**. Pokud jsou záznamy větší než bloky, říkáme, že záznamy jsou **přerostlé** a musí obsadit více než jeden blok.

2 Média (paměti druhé a třetí úrovně)

2.1 Magnetické pásky

Kotouč, na tom páska, převíjení z jednoho kotouče na druhý, jede přes hlavu. Umí převíjet, najít si začátek, pohyb oběma směry.

Značky začátku a konce, jednostranná, devět stop (8 bitů a parita), další parita byla na konci bloku. Bloky byly značkovány (konce, začátky), mezi bloky byly mezery. Jednak pro získání času při zpracování, jednak kvůli vůli při přepisování (ne vždy se trefí přesně).

Velikost bloku někdy šla nastavit, tím se měnila i kapacita (když jsou méně často mezery, vejde se toho víc).

Obvykle bylo potřeba více páskových stojanů (např. pro třídění je potřeba alespoň 3).

Dnešní použití: Zálohy, sekvenčně přicházející data (měření).

Dříve: Ukládání všech běžně používaných dat.

2.2 Magnetické disky

Kotouče, čtecí hlavy. Několik hlav nad sebou, max. jedna aktivní, pohybují se spolu. Je třeba velmi přesně polohovat hlavy, problémy se zahříváním, namáháním.

Dnes kapacity mezi desítkami gigabajtů a terabajty. Liší se rychlostí otáček (obvykle mezi 5000-15000 otáček za minutu), ovlivňuje čekací doby při vyhledávání záznamu. Průměrné nastavení hlav/seek – 3-15 ms.

Několik rozhraní (SATA, PATA, SCSI, SAS).

Parametry disku: seek, přjetí z jednoho konce na druhý, sousední stopa, rotation delay/latency, block transfer time.

2.2.1 Disková pole – RAID

Redundant Array of Inexpensive Disks. Zvyšuje kapacitu, rychlost, bezpečnost. Navenek se chová jako jedna disková jednotka s pozměněnými parametry. Různá uspořádání. Stále má nevýhodu, že je v jednom místě, stále nebezpečné.

- Raid 0: Strip. Snižuje BTT. Problém se spolehlivostí (ztráta jednoho disku znamená ztrátu všech dat). Rozšířená podpora v řadičích.
- Raid 1: Zrcadlení. Zápis je omezen na pomalejší z nich, při čtení může zrychlit. Zvyšuje spolehlivost.
- Kombinace (Raid 0+1, 1+0).
- Raid 3: Pracuje po bitech, jeden z disků je parita. V případě potřeby umí dopočítat jeden z trojice disků.

- Raid 4: Podobně jako 3, ale po blocích.
- Raid 5: Data se zapisují na různé disky, počítá se parita, parita ale není na jednom daném disku, ale střídá se to. Zápis je na různých discích, může jich někdy proběhnout více naráz, nebo provádět čtení. Trochu složitější logika.
- Raid 6: Počítají se dvě parity, jedna svislá, jedna vodorovná. Odolné proti selhání dvou disků. Potřebuje složité výpočty.

2.3 Optické disky

CD, DVD, blue-ray. Nejsou náchylné na magnetická či elektrická pole.

Vypalovaná mají špatnou trvanlivost, lisovaná vydrží déle.

Lze na ně pořídit jukeboxy.

2.4 Flash paměti

Výrazně pomalejší zápis než čtení, má v podstatě nulové seeky, nevydrží tolik přepsání. Podobné také SSD disky.

2.5 Propojování

Lze sdílet mezi počítači, např. DAS (Direct Attached Storage), NAS (Network Attached Storage), SAN (Storage Area Network).

2.6 Bezpečnost dat

Je potřeba zálohovat, RAID obvykle nestačí. Vhodné mít různé druhy médií, někde jinde.

3 Záznam

Logický je kolekce souvisejících položek/hodnot atributů.

Fyzický je logický záznam doplněný o oddělovače, definice délek, zarážky. Má svoji délku – R .

Typ záznamu je určen jménem a svými atributy. Každý atribut je z nějaké domény.

Fyzický záznam je fyzická reprezentace logického záznamu na médiu. Uplatňuje se blokový faktor (jestli zabere celý blok, něco zbývá, etc.).

Soubor je identifikovaná kolekce logicky souvisejících záznamů. Jsou-li záznamy stejného typu a velikosti, pak se soubor nazývá **homogenní**.

Klíč souboru je nějaká množina atributů, podle kterých lze záznamy jednoznačně identifikovat.

Vyhledávací klíč je jako klíč, ale nemusí být jednoznačný.

Typy vyhledávacích klíčů:

- **Hodnotové** – přímo hodnoty.
- **Hashované** – podle transformace.
- **Relativní** – dle pozice.

Mohu dělat operace:

- Insert
- Delete
- Update

3.1 Schéma organizace souboru

Popis logické paměťové struktury.

Může popisovat více logických souborů svázaných dohromady.

Primární soubor je soubor obsahující uživatelská data.

3.1.1 Fyzická úroveň

Jak velké jsou bloky, jak velké jsou záznamy v souboru, etc.

Potřebujeme operace jako vytvoření struktury, reorganizace (uvedení do nového výchozího stavu), uzavření.

3.1.2 Souborový systém

Stará se o soubory, spoustu věcí zjednoduší, ale vytváří i některá omezení.

3.1.3 Dotazy

hit – prvky odpovědi na dotaz.

- **Na úplnou shodu** – ptám se na všechny atributy.
- **Na částečnou shodu** – ptám se na některé atributy.
- **Úplnou intervalovou shodu** – interval pro každý atribut.
- **Částečnou intervalovou shodu** – interval pro některé atributy.

Občas se hodí zpracovat celý soubor najednou.

3.1.4 Vyváženost struktury

- Omezení délky cesty ve struktuře.
- Rovnoměrná naplněnost stránek.

Struktura splňující obojí je *dynamická*, jinak je *statická*.

3.1.5 Druhy organizace

- **Sekvenční soubor** – přístupujeme postupně.
- **Index-sekvenční soubor** – můžeme přistupovat postupně a nebo podle jednoho klíče.
- **Indexovaný soubor** – vyhledávání podle různých atributů.
- **S přímým přístupem** – vezmu rovnou správná data.

Hromada

Nehomogenní soubor, mohou se uvádět i jména či kódy atributů. Vyhledávání v $O(N)$.

Sekvenční soubor

Velmi častý v dávkových systémech. Homogenní soubor. Pokud chci všechno, tak je to velmi rychlé.

Můžu mít již uspořádané podle některého atributu. Lze poté hledat pomocí půlení intervalu.

Můžu mít ještě soubor aktualizací, abych změny nemusel přepisovat. Při reorganizaci se provede merge změn.

Index-sekvenční soubor

V primárním souboru bydlí data. Dále mám index, který mi pomáhá vyhledávat. Dále máme oblast přetečení, které se využívá, pokud v potřebném bloku není místo.

Index ukazuje na každý první prvek bloku, je tedy mnohem menší. Můžu postavit víceúrovňově.

Oblast přetečení lze nahradit kapsou – odkaz na další blok, který je logicky součástí toho aktuálního.

Zachovává dobré vlastnosti sekvenčního souboru, umožňuje rychlý přístup dle jednoho klíče.