

Tranzakció-kezelés, alapfogalmak

Vassányi István

ACID tulajdonságok

Tranzakció: az üzleti folyamat egy logikailag összetartozó lépéssorozata.

Elvárások:

- atomicity: nem valósulhat meg részlegesen
- consistency: utána konzisztens állapotban marad az AB (pl. kényszerek teljesülnek)
- isolation: párhuzamosan futó tranzakció nem látják egymást (szintjei vannak)
- durability: sikeres commit után a változás hardver hiba esetén is tartós

A z ACID biztosítása

- ACD: tranzakciós log + backup architektúra
- I: zárolás

Izoláció/elszigetelés

Monitor-koncepció a közös erőforrások megosztására

A zárok szintjei:

- -- rekord
- -- lap (4KB)
- -- kulcs
- -- index
- -- tábla
- -- adatb.

A zárok típusai:

- -- shared (read): rátehető más tr. shared zárja mellé, egyébként nem
- -- exclusive (write): saját shared és update zár erre lecserélhető, más tr. zárja mellett nem lehet
- -- update (shared->excl): saját shared zár cserélhető, más tr. shared zárja mellé tehető
az utolsó idegen shared zár megszűnésekor a rendszer automatikusan átminősíti exclusive zárrá

Izolációs szintek:

- -- serializable, repeatable read: olvasás után az objektumra tett shared lock **rajta marad**
(különbség: a másik tr. új rekordot nem tud beszúrni –phantom read nem lehetséges)
- -- read committed: olvasás után az objektumra tett shared lock **lekerül**
- -- read uncommitted: nincs zárolás

Bővebben: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms173763.aspx>

Izoláció: DEMO

- Implicit tranzakciók
- Explicit tranzakciók: begin, commit, rollback
- Repeatable read / read committed közti különbség

ACD: a log megvalósítása

- Külön cache a lognak és az adatoknak (egy cache több lap)
- Minden művelet a cache-ben történik
- Módosított lap: dirty page. Visszaírás (flush), ha már nem fér több lap a cache-be
- A log bejegyzés tartalma:
 - a) Logikai művelet (pl. insert...) VAGY
 - b) Before/after image
- A művelet invertálása ROLLBACK esetén:
 - a) Inverz művelet (pl. delete...)
 - b) Image bemásolás
- Sorbarendezett bejegyzések, LSN, a log aktív része: MinLSN fogalma
- Az egy tr.hoz tartozó bejegyzések láncolva vannak
- A log egy cache lapján lévő bejegyzések által érintett adat cache lapokat nyilvántartják

Write-ahead log

- A log cache lap FLUSH mindig **megelőzi** a lap által érintett adat cache lapok FLUSH műveletét
- Ez a hardver hiba elleni védelem alapja
- Ellenőrzési pont (checkpoint):
 - FLUSH minden módosított lapra
 - MinLSN előtti bejegyzések törlése simple recovery módban
- Checkpoint ütemezése: explicit utasítás, leállítás, időszakosan (automatikusan)

Bővebben: [https://technet.microsoft.com/en-us/library/ms345419\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/ms345419(v=sql.105).aspx)

Hardver hiba elleni védelem

- A kapcsolat megszakad
 - Aktív tranzakciók ROLLBACK
- A szerver leáll, memória (cache) elveszik, következő induláskor
 - A logban lévő elkezdett műveletet befejezi
 - Aktív tranzakciókra ROLLBACK
- Merevlemez-hiba, AB fájlok elvesznek, de a log megmarad
 - ROLL FORWARD a recovery módtól függően

Backup

- Dump és backup, helyreállítás: restore
- Backup típusai: full/differential, database/transaction log
- Backup set: egy fájlban
- Adatbázisonként nyilvántartott

Helyreállítási (recovery) módok: **Full**

- SQL sever specifikus
- Full:
 - Transaction logból checkpoint esetén nincs törlés, csak log backup esetén
 - Ezért a log nagyobb lehet, mint az adatbázis (hátrány)
 - Adatbázis fájl-hiba esetén:
 1. log backup
 2. Korábbi full+diff. backup készlet RESTORE
 3. log RESTORE (= minden committed tranzakció újrajátszása, “roll forward”, utána minden incomplete tranzakció ROLLBACK)
 - > legalább a lognak hibavédett helyen kell lennie!
 - Szerver leállítás (memóriavesztés) esetén csak a dirty lapok vesznek el
 - Éles OLTP rendszerek esetén javasolt

Helyreállítási (recovery) módok: **simple**

- SQL sever specifikus
- Simple:
 - Transaction logból checkpoint esetén törlik a log inaktív részét
 - A log ezért kis méretű marad
 - Transaction log backup nincs
 - Adatbázis fájl-hiba esetén csak a legutolsó korábbi adatbázis full+diff. backup-ig lehetséges a helyreállítás
 - Szerver leállítás (memóriavesztés) esetén csak a dirty lapok vesznek el (= full eset), a log alapján lehetséges az aktív tranzakciókra ROLLBACK
 - Ritkán változó adatok, adattárházak esetén javasolt

Bővebben: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms189275.aspx>