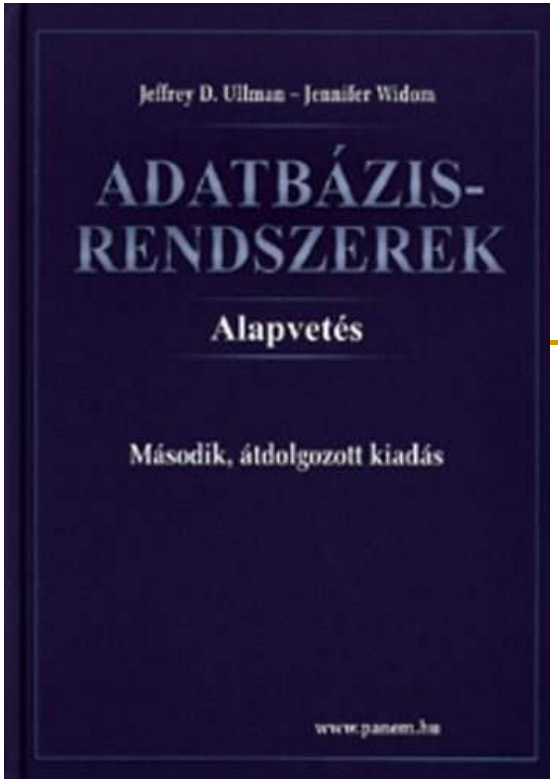
Tranzakciók az SQL-ben



Ullman-Widom: Adatbázisrendszerek Alapvetés

Második, átdolgozott kiadás, Panem, 2009

6.6. Tranzakciók az SQL-ben
(Gyakorlaton csak SAVEPOINT, COMMIT és ROLLBACK lesz.
Ez nem törzsanyag - nincs vizsgán, később lesz az Adatbázisok-2-n)

Miért van szükség tranzakciókra?

- Az adatbázis rendszereket általában több felhasználó és folyamat használja egyidőben.
  - Lekérdezések és módosítások egyaránt történhetnek.
- Az operációs rendszerektől eltérően, amelyek *támogatják* folyamatok interakcióját, az adatbázis rendszereknek el kell különíteniük a folyamatokat.

Példa: rossz interakció

- Egy időben ketten töltenek fel 100 dollárt ugyanarra a számlára ATM-en keresztül.
  - Az adatbázis rendszernek biztosítania kell, hogy egyik művelet se vesszen el.
- Ezzel szemben az operációs rendszerek megengedik, hogy egy dokumentumot ketten szerkesszenek egyidőben. Ha mind a ketten írnak, akkor az egyik változtatás elvész (elveszhet).

Tranzakciók

- *Tranzakció* = olyan folyamat, ami adatbázis lekérdezéseket, módosításokat tartalmaz.
- Az utasítások egy „értelmes egészt” alkotnak.
- Egyetlen utasítást tartalmaznak, vagy az SQL-ben explicit módon megadhatóak.

ACID tranzakciók

- *Az ACID tranzakciók*:
  - *Atomiság (atomicity)*: vagy az összes vagy egy utasítás sem hajtódik végre.
  - *Konzisztencia (consistency)*: az adatbázis megszorítások megörződnek.
  - *Elkülönítés (isolation)*: a felhasználók számára úgy tűnik, mintha folyamatok, elkülönítve, egymás után futnának le.
  - *Tartósság (durability)*: egy befejeződött tranzakció módosításai nem vesznek el.
- Opcionálisan: gyengébb feltételek is megadhatóak.

COMMIT

- A COMMIT SQL utasítás végrehajtása után a tranzakció véglegesnek tekinthető.
  - A tranzakció módosításai véglegesítődnek.

ROLLBACK

- A ROLLBACK SQL utasítás esetén a tranzakció *abortál*.
  - Azaz az összes utasítás visszagörgetésre kerül.
- A 0-val való osztás vagy egyéb hibák, szintén visszagörgetést okozhatnak, akkor is, ha a programozó erre nem adott explicit utasítást.

Példa: egymásra ható folyamatok

- A Felszolgál(bár, sör, ár) táblánál tegyük fel, hogy Joe bárjában csak Bud és Miller sörök kaphatók 2.50 és 3.00 dollárért.
- Sally a Felszolgál táblából Joe legolcsóbb és legdrágább sörét kérdezi le.
- Joe viszont úgy dönt, hogy a Bud és Miller sörök helyett ezentúl Heinekent árul 3.50 dollárért.

Sally utasításai

(max) SELECT MAX(ár) FROM Felszolgál
WHERE bár = ’Joe bárja’;

(min) SELECT MIN(ár) FROM Felszolgál
WHERE bár = ’Joe bárja’;

Joe utasításai

- Ugyanabban a pillanatban Joe a következő utasításokat adja ki:

(del) DELETE FROM Felszolgál
WHERE bár = 'Joe bárja';

(ins) INSERT INTO Felszolgál
VALUES('Joe bárja', 'Heineken', 3.50);

Átfedésben álló utasítások

- A (max) utasításnak a (min) kell végrehajtódnia, hasonlóan (del) utasításnak az (ins) előtt, ettől eltekintve viszont nincsenek megszorítások a sorrendre vonatkozóan, ha Sally és Joe utasításait nem gyűjtjük egy-egy tranzakcióba.

Példa: egy furcsa átfedés

- Tételezzük fel a következő végrehajtási sorrendet: (max)(del)(ins)(min).

Joe árai:

Utasítás:	{2.50,3.00}	{2.50,3.00}		{3.50}
Eredmény:	(max)	(del)	(ins)	(min)
	3.00			3.50

- Mit lát Sally? MAX < MIN!

A probléma megoldása tranzakciókkal

- Ha Sally utasításait, (max)(min), egy tranzakcióba gyűjtjük, akkor az előbbi inkonzisztencia nem történhet meg.
- Joe árait ekkor egy adott időpontban látja.
  - Vagy a változtatások előtt vagy utánuk, vagy közben, de a MAX és a MIN ugyanazokból az árakból számolódik.

Egy másik hibaforrás: a visszagörgetés

- Tegyük fel, hogy Joe a (del)(ins) és utasításokat nem, mint tranzakció hajtja végre, utána viszont úgy dönt, jobb ha visszagörgeti a módosításokat.
- Ha Sally az (ins) után, de visszagörgetés előtt hajtatja végre a tranzakciót, olyan értéket kap, 3.50, ami nincs is benne az adatbázisban végül.

Megoldás

- A (del)(ins) és utasításokat Joe-nak is, mint tranzakciót kell végrehajtatnia, így a változtatások akkor válnak láthatóvá, ha tranzakció egy COMMIT utasítást hajt végre.
  - Ha a tranzakció ehelyett visszagörgetődik, akkor a hatásai sohasem válnak láthatóvá.

Elkülönítési szintek

- Az SQL négy *elkülönítési szintet* definiál, amelyek megmondják, hogy milyen interakciók engedélyezettek az egy időben végrehajtódó tranzakciók közt.
- Ezek közül egy szint ("sorbarendezhető") = ACID tranzakciók.
- Minden ab rendszer a saját tetszése szerint implementálhatja a tranzakciókat.

Az elkülönítési szint megválasztása

- Az utasítás:

SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL *X*

ahol *X* =

1. SERIALIZABLE
2. REPEATABLE READ
3. READ COMMITTED
4. READ UNCOMMITTED

Sorbarendezhető (serializable) tranzakciók

- Ha Sally a (max)(min), Joe a (del)(ins) tranzakciót hajtatja végre, és Sally tranzakciója SERIALIZABLE elkülönítési szinten fut, akkor az adatbázist vagy Joe módosításai előtt vagy után látja, a (del) és (ins) közötti állapotban sohasem.

Az elkülönítési szint személyes választás

- Ez a döntés csak azt mondja meg, hogy az illető hogyan látja az adatbázist, és nem azt, hogy mások hogy látják azt.
- Példa: Ha Joe sorbarendezhető elkülönítési szintet használ, de Sally nem, akkor lehet, hogy Sally nem talál árakat Joe bárja mellett.
  - azaz, mintha Sally Joe tranzakciójának közepén futtatná a sajátját.

Read-Commited tranzakciók

- Ha Sally READ COMMITTED elkülönítési szintet választ, akkor csak kommitálás utáni adatot láthat, de nem feltétlenül mindig ugyanazt az adatot.
- Példa: READ COMMITTED mellett megengedett a (max)(del)(ins)(min) átfedés amennyiben Joe kommitál.
  - Sally legnagyobb megdöbbenésére: MAX < MIN.

Repeatable-Read tranzakciók

- Hasonló a read-commited megszorításhoz. Itt, ha az adatot újra beolvassuk, akkor amit először láttunk, másodszor is látni fogjuk.
- De második és az azt követő beolvasások után akár *több* sort is láthatunk.

Példa: ismételhető olvasás

- Tegyük fel, hogy Sally REPEATABLE READ elkülönítési szintet választ, a végrehajtás sorrendje: (max)(del)(ins)(min).
  - (max) a 2.50 és 3.00 dollár árakat látja.
  - (min) látja a 3.50 dollárt, de 2.50 és 3.00 árakat is látja, mert egy korábbi olvasáskor (max) már látta azokat.