Transacties en multi-user gebruik

wim.bertels@ucll.be

Probleem?

- Single-user vs multi-user
- Wanneer meerdere gebruikers dezelfde data willen lezen/schrijven
  - Conflicten
  - Concurrency control is nodig (gelijktijdigheid)
- Data uit veel tabellen moet geraadpleegd worden

Transacties

- Def.: verzameling SQL-instructies die door één gebruiker ingevoerd wordt en waarvan de mutaties blijvend moeten zijn of ongedaan moeten worden
- Autocommit:
  - Elke SQL-instructie is een transactie
  - Elke transactie is permanent
- Commit: permanent maken van een transactie
- Rollback: ongedaan maken van een transactie
  - Eenmaal gecommit is er geen rollback mogelijk

Transacties

- Transactie : vanaf begin tot een commit of rollback
- Laatste : steeds commit of rollback
- Wanneer zinvol ?
  - Als een bepaald gegeven uit meerdere tabellen geschrapt moet worden
  - Als gebruiker zich vergist heeft bij aanpassingen
- Mogelijke uitzonderingen (product beperkingen) : instructies die de catalogus wijzigen

Hoe

- Impliciete start bv na ROLLBACK of COMMIT
  - Cf autocommit

- Expliciete start
  - begin; sql code; commit ; -- dialect
  - begin; sql code; rollback; -- dialect
  - start transaction; sql code; commit ;
  - start transaction; sql code; rollback;

Savepoints

- Savepoints :
  - maken een deel van een actuele transactie ongedaan
  - Tussentijdse momentopnames in een transactie

- Vb.

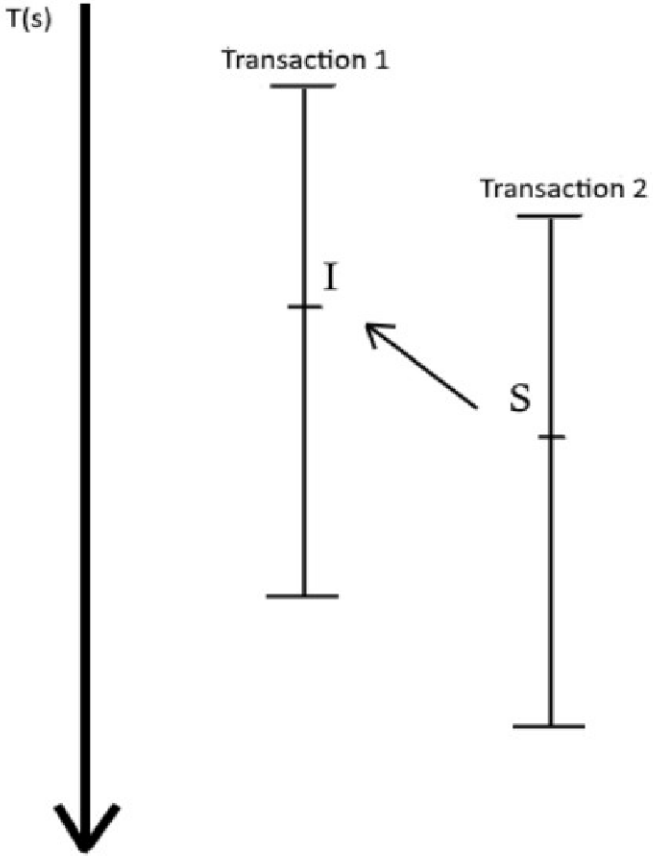
```
Update …
insert …
savepoint S1
insert …
savepoint S2
delete …
rollback work to savepoint S2
…
```

Problemen multi-user gebruik

- Dirty read (uncommitted read) :
  - een gebruiker leest een gegeven dat nooit gecommit werd
- Nonrepeatable (of nonreproducible) read :
  - Een gebruiker leest voor en na de commit andere gegevens (gegevens worden gewijzigd)
- Phantom read :
  - een gebruiker leest voor en na de commit andere gegevens (er komen nieuwe gegevens)
- Lost update :
  - Een wijziging van één gebruiker wordt overschreven door een andere gebruiker
- Serialization Anomaly:
  - Het resultaat van het succesvol vastleggen van een groep transacties is inconsistent met alle mogelijke volgordes van het één voor één uitvoeren van die transacties.

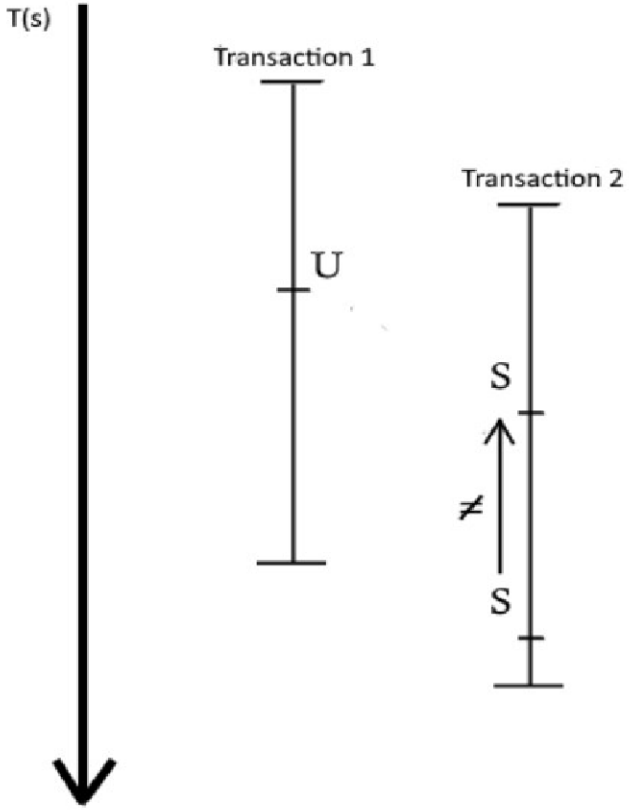
Dirty read

- Een transactie leest data gecreëerd door een gelijktijdige transactie die nog niet gecommit is



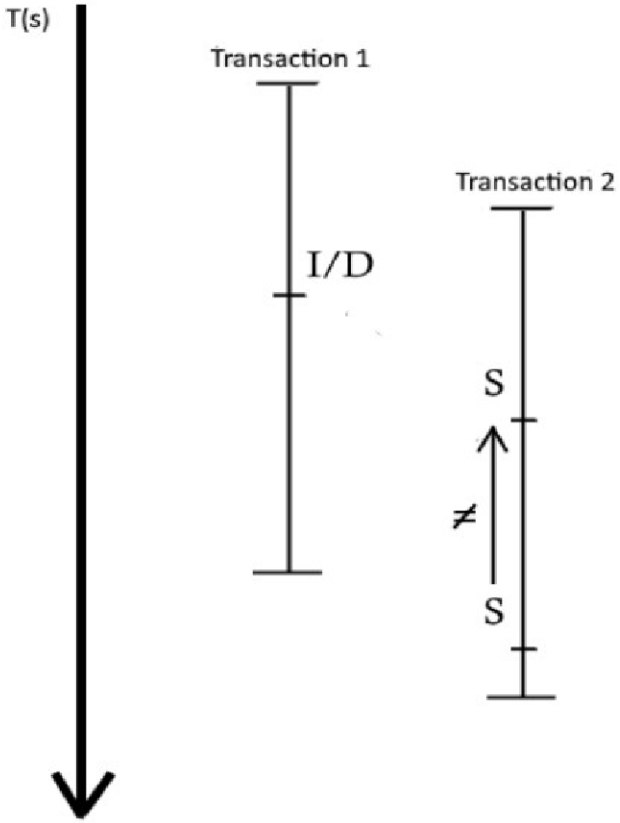
Nonrepeatable read

- Een transactie leest data die eerder gelezen is en vindt dat de data aangepast is door een transactie die gecommit is sinds de eerste lees operatie.



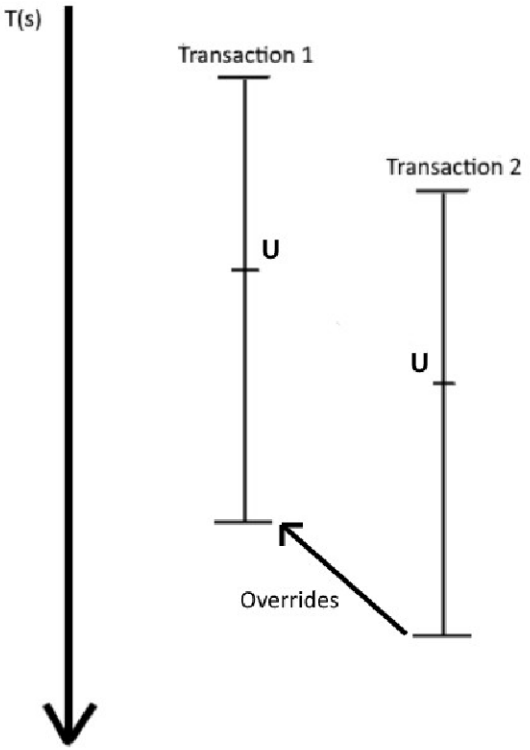
Phantom read

- Een transactie herleest data die eerder gelezen is en vindt dat er data bijgekomen of verwijderd is door een andere transactie die gecommit is sinds de eerste lees operatie.



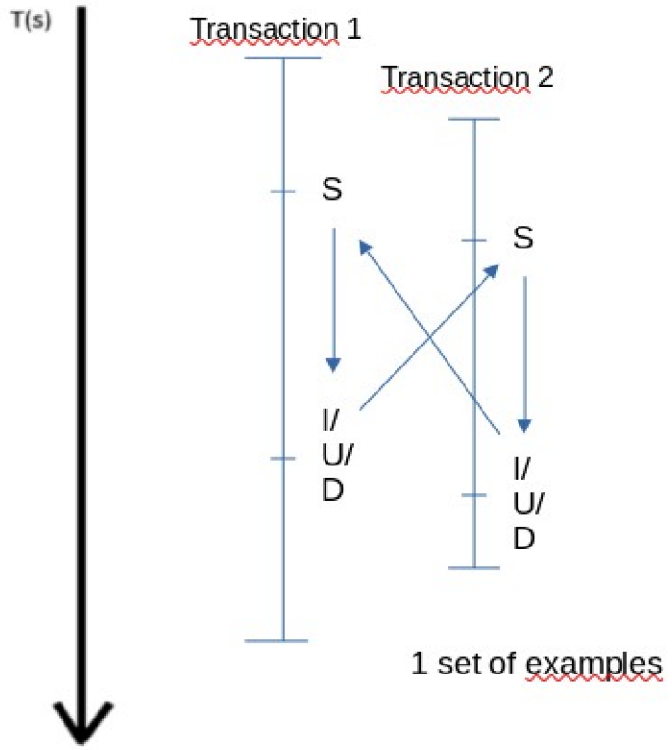
Lost update

- Enkel de veranderingen van de laatste commit van gelijktijdige transacties die dezelfde rijen updaten zullen behouden worden.



Serialization Anomaly

- Een andere (interne) volgorde van de overlappende transacties zorgt voor een ander resultaat.



Oplossing

- Oplossing :
  - Transacties serieel verwerken!
- Oplossing indien honderden gebruikers tegelijk willen werken
  - Transacties parallel verwerken!

LOCK TABLE ..

- Locking :
  - de rij waar één gebruiker mee werkt wordt gelocked voor de andere gebruikers
  - als transactie afgelopen is, wordt de blokkade opgeheven
- Locking gebeurt in de buffer (eg RAM)
- Verschillende opties voor granularitiet en rechten (bv SHARE vs EXCLUSIVE)

Deadlocks

- Cf operatings systems
- Deadlock :
  - indien twee of meerdere gebruikers op elkaar wachten
- Oplossing :
  - indien deadlock aanwezig, dan wordt één transactie afgebroken

Transacties: ISOLATION LEVEL

- Isolation level : mate van isolatie van gebruikers
- Niveaus:
  - Serializable : maximaal gescheiden
  - Repeatable read :
    - lezen : share blokkades (stopt bij einde transactie)
    - muteren : exclusive blokkades
  - Read commited (cursor stability):
    - lezen : share blokkades (stopt bij einde select)
    - muteren : exclusive blokkades
  - Read uncommitted (dirty read):
    - lezen : share blokkades (stopt bij einde select)
    - muteren : exclusive blokkades (stopt bij einde mutatie)

Gevolgen

- Vermijd lang durende transacties
- Serializable :
  - concurrency is het laagst
  - Snelheid laagst
- Read Uncommited:
  - concurrency is hoog, moeten weinig op elkaar wachten
  - Kunnen gegevens lezen die enkele momenten later niet meer bestaan

Vb.

- Set transaction isolation level serializable

Usefull links for PostgreSQL

- http://www.postgresql.org/docs/current/static/mvcc.html
- http://www.postgresql.org/docs/current/static/transaction-iso.html
- http://www.postgresql.org/docs/current/static/sql-start-transaction.html