Transaktioner

1. Transaktioner
2. Samtidighet (”concurrency”) och lås *Kap. 17*
3. Deadlock

5. Transaktioner

- En *transaktion* är en grupp av frågor samlade till en *logisk enhet*
- Normalt är varje SQL -fråga en *transaktion*
  - Flera SQL -frågor kan dock grupperas till en *gemensam transaktion*
- Förändringar genom *funktionsfrågor* blir permanenta först efter *commit* på *transaktionen*
- Innan *commit* så kan alla ändringar ”ångras” med *rollback* (= undo på allt sen starten)
  - Efter *commit* finns dock ingen *rollback*!

Användningsområden:

- När flera *funktionsfrågor* påverkar samma data
- Vid uppdatering av *främmandenyckler*
- Vid flytt av poster mellan tabeller
- När *funktionsfrågor* är baserad på resultat av SELECT -frågor
- Vid SQL -frågor som kan orsaka *errors* som påverkar *dataintegriteten*

5.1. Skapa transaktioner

- **En transaktion påbörjas genom `BEGIN TRANSACTION` (eller om man är lat `BEGIN TRAN`)**
- **Som standard så kör SQL Server med *autocommit***
  - **Varje SQL -fråga behandlas som en *enskild transaktion***
  - ***Enskilda transaktioner* som resulterar i *errors* blir *auto-rollback***
- **`ROLLBACK` kan användas utan att en transaktion *explicit* har påbörjats med `BEGIN TRAN`**
- **`COMMIT` fungerar inte utan påbörjad transaktionen**

Syntax

```
BEGIN {TRAN|TRANSACTION}                    -- Början på transaktionen
SAVE {TRAN|TRANSACTION} Punkt               -- Sparar en markering i transaktionen
COMMIT [TRAN|TRANSACTION]                   -- Utför transaktionen
ROLLBACK [[TRAN|TRANSACTION] [,Punkt]]      -- Ångrar transaktionen
```

Notera

- **`TRAN` (eller `TRANSACTION`) nyckelordet är valfritt men rekommenderas för en tydligare syntax.**

5.2. Exempel

- ***Lägger till tre poster i en gemensam transaktion:***

```
BEGIN TRAN        -- Börjar transaktionen

    INSERT INTO Utbetalningar VALUE ( 3, 12500, 'Juli')
    INSERT INTO Utbetalningar VALUE ( 3, 13200, 'Augusti')
    INSERT INTO Utbetalningar VALUE ( 3, 8700, 'September')

COMMIT TRAN       -- Utför transaktionen (ändringarna blir permanenta)
```

- ***Av säkerhetsskäl så vill vi inte att en* DELETE *-fråga ska kunna ta bort mer än 2 poster:***

```
BEGIN TRAN

DELETE FROM Utbetalningar
WHERE AnställdID = 5

IF @@ROWCOUNT > 2
    ROLLBACK TRAN  -- Ångrar transaktion
ELSE
    COMMIT TRAN    -- Permanenta ändringar
```

Utbetalningar

UtID	AnställdID*	Belopp	Månad
1	5	18700	Juli
2	5	1600	Juli
4	10	21200	Augusti
5	7	NULL	Juli
7	2	22500	Juli
8	7	19900	September
10	2	22500	Augusti
11	5	5600	September

5.3. Nästlade transaktioner (skräp!) och sparade markeringar (bättre)

- ***Nästlade transaktioner*** **är transaktioner påbörjade inuti andra transaktioner**
  - ***Systemfunktionen*** **`@@TRANCOUNT` håller reda på *nivån* på transaktionerna**
- ***Commit*** **på *undertransaktioner* (nivå > 1) gör *ingenting mer än att minska*** **`@@TRANCOUNT`**
- ***Rollback*** **gäller för hela transaktionen (ignorerar nivån)**
  - **Genom en *sparad markering* (save point) så möjliggörs en *delvis rollback***

Exempel

- ***Nästlade transaktioner och dess avsaknad av permanent påverkan av tabeller:***

```
BEGIN TRAN
    DELETE Lärare

    BEGIN TRAN      -- Nästlad transaktion
        DELETE Akademier
    COMMIT TRAN     -- Ändringar permanent?!

ROLLBACK TRAN       -- Ångrar transaktionen?
```

Lärare

Förnamn	Efternamn	Akademi
Andreas	Persson	3
Johan	Petersson	3
Kalle	Räisänen	3

Akademier

AkademiID	Namn
3	Handelshögskolan
4	Akademin för Naturvetenskap och teknik

6. Samtidighet (”concurrency”) och lås

- ***Samtidighet* kan bli problem när olika transaktioner samtidigt ändrar/läser samma *datakälla***
  - **Lösningen är att använda *lås* på *datakällan***
- **SQL Server sköter automatiskt *låsprocessen* (om man säger till)**
  - ***Dock kan det ibland behövas bättre lås!***

Fyra typer av problem med samtidighet

Förlorade uppdateringar	Då två transaktion utför ändringar samtidigt på samma tabell kan detta resulterar i att den senare ändringen skriver över den första ändringen
Dirty reads	En transaktion hämtar data som inte är *commit* av en annan transaktion
Nonrepeatable reads	Samma SELECT -fråga ger olika resultat eftersom en annan transaktion har ändrat datakällan mellan SELECT -frågorna
Fantomvärden	Medan en transaktion ändrar eller tar bort poster så lägger en annan transaktion till poster som då strider mot den första transaktionens ändringar

Notera

- **Ett lås låser *hela hierarkier* i databasen.**
  - ***Ex.:* låses en tabell så låses även alla poster i tabellen: `Tabell -> Post`**

6.1. Isoleringsnivå på transaktioner

- **Genom en *isoleringsnivån* `SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL` så kan *avskildheten mellan transaktioner* kontrolleras**
  - ***Högre isoleringsnivå* förhindrar *concurrency problem* men kräver mera systemresurser**
  - ***Lägre isoleringsnivå* accepterar vissa *concurrency problem* och ger bättre prestanda**

Syntax

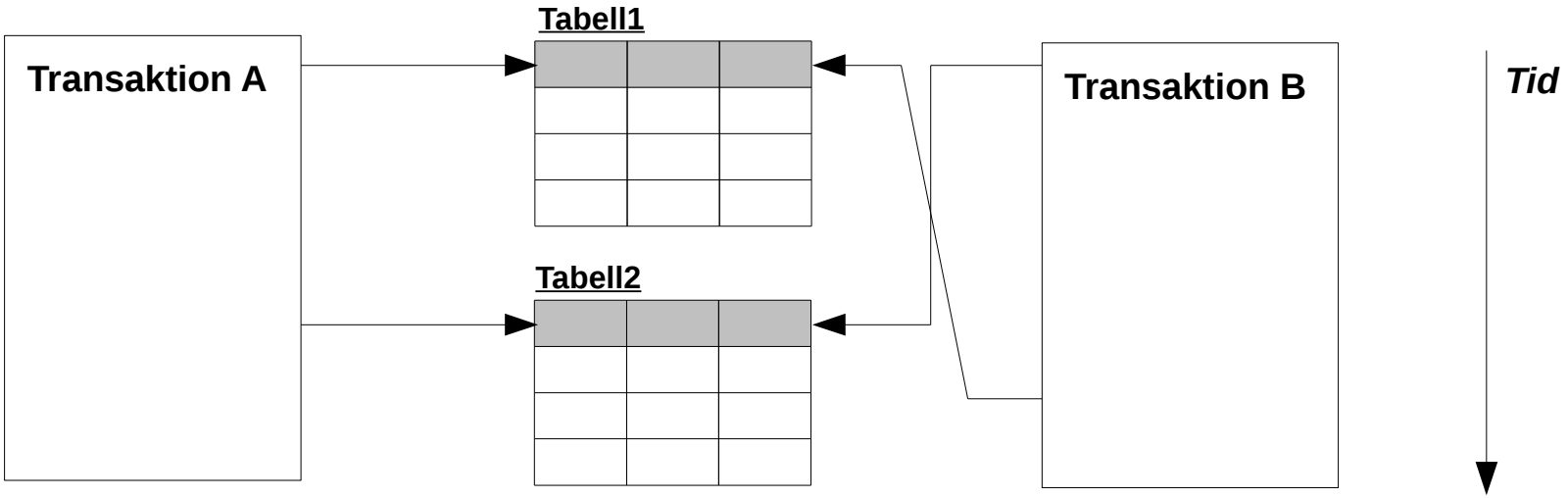
- `SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL`
  `{READ UNCOMMITTED|READ COMITTED|REPEEATABLE READ|SNAPSHOT|SERIALIZABLE}`

Isoleringsnivå	Dirty reads	Lost updates	Nonrepeatable reads	Phantom reads
READ UNCOMMITTED	Accepterar	Accepterar	Accepterar	Accepterar
READ COMITTED	Förhindrad	Accepterar	Accepterar	Accepterar
REPEEATABLE READ	Förhindrad	Förhindrad	Förhindrad	Accepterar
SNAPSHOT	Förhindrad	Förhindrad	Förhindrad	Förhindrad
SERIALIZABLE	Förhindrad	Förhindrad	Förhindrad	Förhindrad

7. Deadlock

- ***Deadlock* uppstår när två transaktioner inte kan `COMMIT` för att de har satt ett varsitt lås på en *datakälla* som den andra behöver**
- **SQL Server behandlar automatiskt *deadlocks***
  - **Väljer en av transaktionerna medan den andra blir *deadlock victim***
- ***Det är dock bra att vet hur deadlocks kan förhindras!***

Exempel



7.1. Tips för att förhindra deadlock

- Är det möjligt så använd en låg *isoleringsnivån*
  - *Default* är isoleringsnivån `READ COMMITTED`
- Hålla transaktionerna korta
  - Försök hålla `SELECT` -frågor utanför transaktionerna
  - Låt ***aldrig*** en transaktion vara öppen i vänta på en inmatning från användare!
- Vänta med större transaktioner till *strategiska tidpunkter*
  - *Ex.:* säkerligen få användare av databasen kl 23.59 på nyårsafton
- Utföra ändringar i samma ordning i transaktionerna:
  - *Dåligt ex.:*

```
Transaktion A          Transaktion B
UPDATE Tabell1         UPDATE Tabell2
...                    ...
UPDATE Tabell2         UPDATE Tabell1
```

  - *Bättre ex.:*

```
Transaktion A          Transaktion B
UPDATE Tabell1         UPDATE Tabell1
...                    ...
UPDATE Tabell2         UPDATE Tabell2
```