Datenbanksysteme 2011

Kapitel 8:
Datenintegrität
Vorlesung vom 24.05.2011

Oliver Vornberger

Institut für Informatik
Universität Osnabrück

Datenintegrität

Statische Bedingung (jeder Zustand)
Dynamische Bedingung (bei Zustandsänderung)

Bisher:

- Definition eines Schlüssels
- 1:N - Beziehung
- Angabe einer Domäne

Jetzt:

- Check-Klauseln
- Referentielle Integrität
- Trigger

Check-Klauseln

```
create table Professoren (
  Name varchar(20) not null,
  Rang char(2)     check (Rang in ('C2','C3','C4')),
  Raum int  unique check (Raum between 100 and 200)
)
```

Referentielle Integrität

R, S zwei Relationen mit Schemata **R,S**

κ Primärschlüssel von **R**

$\alpha \subset$ **S** heißt Fremdschlüssel :

- s.α enthält nur Nullwerte oder nur Werte ungleich null
- s.α ungleich null $\Rightarrow \exists$ r $\in$ *R* mit r.κ = s.α

erlaubte Änderungen

Einfügen in S $\Rightarrow$ Fremdschlüssel verweist auf Tupel in *R*

Ändern in *S* $\Rightarrow$ neuer Fremdschlüssel verweist auf Tupel in *R*

Ändern des Primärschlüssels in *R* $\Rightarrow$
kein Fremdschlüssel aus *S* hatte auf ihn verwiesen

Löschen des Primärschlüssels in *R* $\Rightarrow$
kein Fremdschlüssel aus *S* hatte auf ihn verwiesen

Referentielle Integrität in SQL

UNIQUE Schlüsselkandidat

PRIMARY KEY Schlüssel (not null)

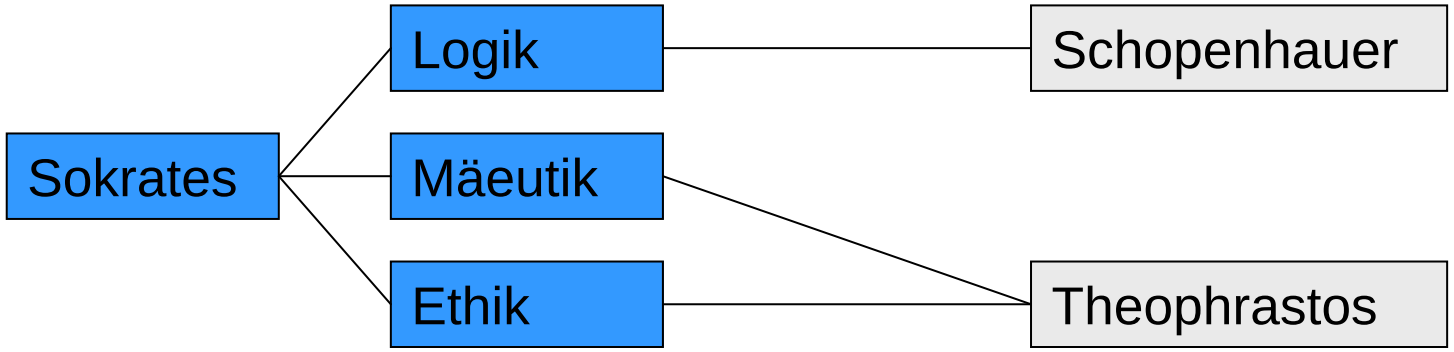
FOREIGN KEY Fremdschlüssel (kann auch null sein)

```
FOREIGN KEY gelesenvon REFERENCES Professoren(persnr)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
ON UPDATE SET NULL
ON DELETE SET NULL
```

on delete cascade

```
CREATE TABLE hoeren (
  vorlnr int,
  FOREIGN KEY vorlnr REFERENCES Vorlesungen(vorlnr)
  ON DELETE CASCADE
  …
)

CREATE table Vorlesung (
  gelesenvon int,
  FOREIGN KEY gelesenvon references Professoren(persnr)
  on DELETE CASCADE
      ...
)
```



Referentielle Integrität im Uni-Schema

`REFERENCES Professoren`

Professor darf nicht geändert oder entfernt werden:

`REFERENCES Vorlesung ON UPDATE CASCADE`

Vorlesung darf geändert werden,

Vorlesung darf nicht entfernt werden:

`REFERENCES Student ON UPDATE CASCADE`
`ON DELETE CASCADE`

Student darf geändert und entfernt werden:

Studenten

```
CREATE TABLE Studenten(
   matrnr      INTEGER PRIMARY KEY,
   name        VARCHAR(20) NOT NULL,
   semester    INTEGER,
   gebdatum    DATE
)
```

Professoren

```
CREATE TABLE Professoren(
   persNr    INTEGER PRIMARY KEY,
   name      VARCHAR(20) NOT NULL,
   rang      CHAR(2) CHECK (Rang in ('C2','C3','C4')),
   raum      INTEGER UNIQUE,
   gebdatum  DATE
)
```

Assistenten

```
CREATE TABLE Assistenten (
  persnr          INTEGER PRIMARY KEY,
  name            VARCHAR(20) NOT NULL,
  fachgebiet      VARCHAR(20),
  boss            INTEGER,
  gebdatum        DATE,
  FOREIGN KEY(boss) REFERENCES Professoren(persnr)
)
```

Vorlesungen

```
CREATE TABLE Vorlesungen (
  vorlnr          INTEGER PRIMARY KEY,
  titel           VARCHAR(20),
  sws             INTEGER,
  gelesenVon      INTEGER,
  FOREIGN KEY(gelesenvon) REFERENCES Professoren(persnr)
)
```

hoeren

```
CREATE TABLE hoeren (
  matrnr INTEGER,
  VorlNr INTEGER,

  PRIMARY KEY(matrnr,vorlnr),

  FOREIGN KEY(matrnr) REFERENCES Studenten(matnr)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE,

  FOREIGN KEY(vorlnr) REFERENCES Vorlesungen(vorlnr)
    ON UPDATE CASCADE,
)
```

voraussetzen

```
CREATE TABLE voraussetzen (
  Vorgaenger     INTEGER,
  Nachfolger     INTEGER,
  PRIMARY KEY (Vorgaenger, Nachfolger),
  FOREIGN KEY(Vorgaenger) REFERENCES Vorlesungen(VorlNr)
      ON UPDATE CASCADE
      ON DELETE CASCADE,
  FOREIGN KEY(Nachfolger) REFERENCES Vorlesungen(VorlNr)
      ON UPDATE CASCADE
      ON DELETE CASCADE
)
```

pruefen

```
CREATE TABLE pruefen (
  MatrNr  INTEGER,
  VorlNr  INTEGER,
  PersNr  INTEGER,
  Note    NUMERIC(3,1) CHECK (Note between 0.7 and 5.0),

  PRIMARY KEY(MatrNr, VorlNr),
  FOREIGN KEY(MatrNr) REFERENCES Studenten (MatrNr)
      ON UPDATE CASCADE
      ON DELETE CASCADE,

  FOREIGN KEY(VorlNr) REFERENCES Vorlesungen (VorlNr)
      ON UPDATE CASCADE,

  FOREIGN KEY (PersNr) REFERENCES Professoren (PersNr)
)
```

Trigger

Löst Aktionen bei bestimmten Bedingungen aus.

Einer Tabelle zugeordnet:

create trigger <name>
{before | after} {insert | update | delete }
on <table>

Temporäre Tabellen OLD und NEW

im Insert-Trigger nur NEW
im Delete-Trigger nur OLD
im Update-Trigger NEW und OLD

Attribut anzhoerer

Speichere bei jedem Professor die Zahl seiner Hörer:

```
update Professoren p
set anzhoerer = (select count(*)
                 from Vorlesungen v, hoeren h
                 where p.PersNr = v.gelesenVon
                 and h.VorlNr = v.VorlNr)
```

Trigger zaehlehoerer

```
drop trigger if exists zaehlehoerer

create trigger zaehlehoerer
after insert on hoeren
for each row
begin
  update Professoren p
  set p.anzhoerer = p.anzhoerer + 1
  where NEW.vorlnr in
  (select vorlnr from Vorlesungen
    where gelesenvon = p.persnr);
end
```

WorkBench

Trigger korrigieredegradierung

```
drop trigger if exists korrigieredegradierung

create trigger korrigieredegradierung
after update on Professoren
for each row
begin
  UPDATE Professoren SET rang = OLD.rang
  WHERE rang < OLD.rang;
end
```

Nicht möglich, da in MySQL ein Trigger nicht die Tabelle ändern darf, die ihn ausgelöst hat

WorkBench

Trigger befoerderung

```
drop trigger if exists befoerderung

create trigger befoerderung
after insert on hoeren
for each row
  update Professoren set rang='C4'
  where persnr in
    (select gelesenvon
     from hoeren h, Vorlesungen v
     where h.vorlnr = v.vorlnr
     group by gelesenvon
     having count(*) > 2)
```

WorkBench

Table Protokoll

```
create table Protokoll (
      zeitpunkt  timestamp,
      bemerkung  text
)
```

```
drop trigger if exists schreibprotokoll

create trigger schreibprotokoll
after insert on Professoren
for each row
  insert into Protokoll (bemerkung)
  values (CONCAT(NEW.persnr,' wurde eingefuegt.'))
```

WorkBench

View Geburtstagsliste

```
create or replace view Geburtstagsliste
as
select name, year(NOW())- year(gebdatum) as Jahre
from Personen
```

Trigger Geburtstag

Wunsch:

```
insert into Geburtstagsliste('Thorben', 25)
```

```
create or replace trigger Geburtstag
instead of insert on Geburtstagsliste
for each row
  insert into Personen (name, gebdatum)
  values (NEW.name,
          DATE_ADD(NOW(),interval -NEW.Jahre year)
```

Aber: in MySQL kein Trigger für Views, kein INSTEAD OF

WorkBench

Table Geburtstagstabelle

```
create table Geburtstagstabelle (
  name  varchar(30),
  jahre   int
)
```

```
drop trigger if exists Geburtstageintragen

create trigger Geburtstageintragen
after insert on Geburtstagstabelle
for each row
  insert into Personen (name, gebdatum)
  values(NEW.name,
         DATE_ADD(NOW(),interval -NEW.jahre year))
```

WorkBench