

Sichten

Sichten: *virtuelle Relationen* (bzw virtuelle Datenbankobjekte in anderen Datenmodellen) (englisch *view*)

- Sichten sind externe DB-Schemata folgend der 3-Ebenen-Schemaarchitektur
- Sichtdefinition
 - ◆ Relationenschema (implizit oder explizit)
 - ◆ Berechnungsvorschrift für virtuelle Relation, etwa SQL-Anfrage

Sichten II

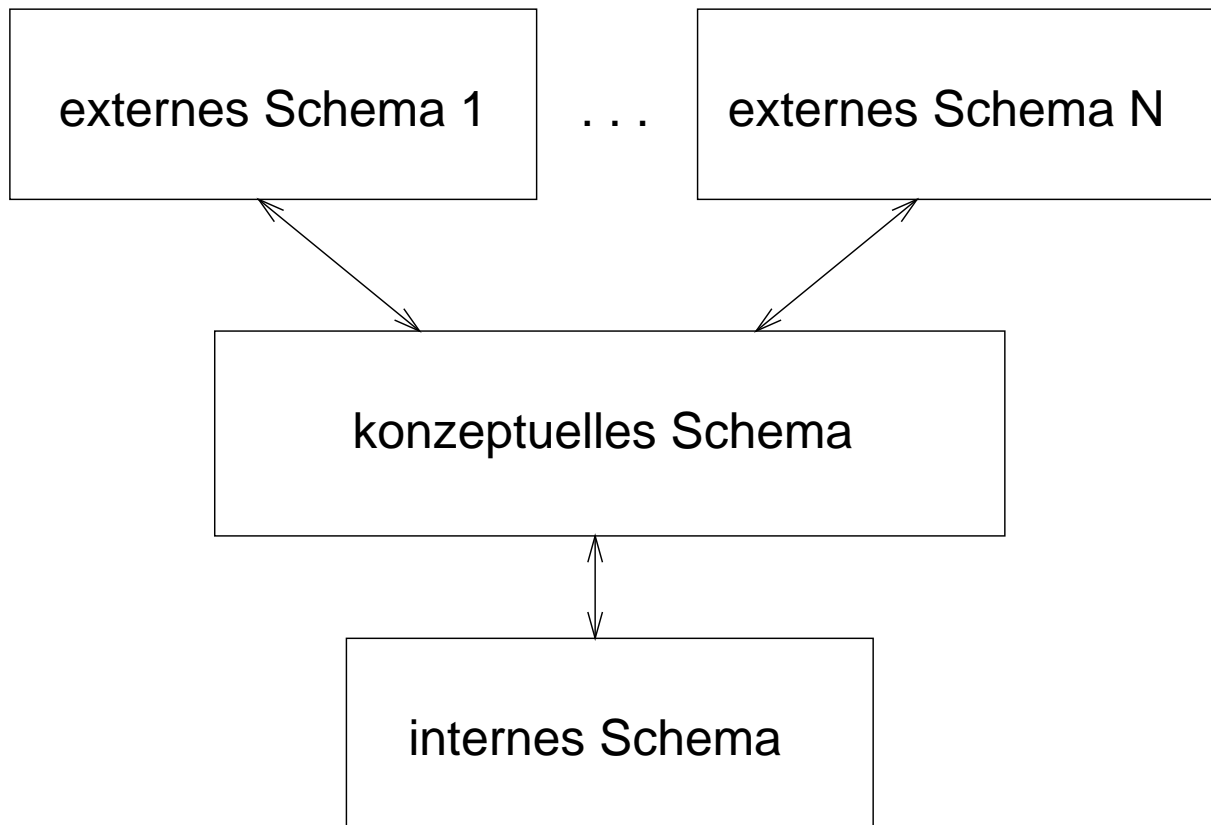
■ Vorteile

- ◆ Vereinfachung von Anfragen
- ◆ Strukturierung der Datenbank
- ◆ logische Datenunabhängigkeit (Sichten stabil bei Änderungen der Datenbankstruktur)
- ◆ Beschränkung von Zugriffen (Datenschutz)

■ Probleme

- ◆ automatische Anfragetransformation
- ◆ Durchführung von Änderungen auf Sichten

Drei-Ebenen-Schema-Architektur



Definition einer Sicht

Angegeben werden muß

- *Relationenschema* (explizit, implizit aus Ergebnistyp der Anfrage)
- *Berechnungsvorschrift* (Anfrage) für virtuelle Relation

Definition von Sichten in SQL

```
create view SichtName [ SchemaDeklaration ]  
as SQLAnfrage  
[ with check option ]
```

Vorteile von Sichten

- *Vereinfachung von Anfragen*
- *Strukturierung der Datenbankbeschreibung*
- *logische Datenunabhängigkeit:*
Stabilität der Anwenderschnittstelle
- *Datensicherheit / Datenschutz*

Einsatz von Sichten am Beispiel

Beispielrelation:

Prüf(Studienfach, Fach, Student,
Prüfer, Datum, Note)

1. Die Fakultät für Informatik sieht nur die Daten der Informatikstudenten.
2. Das Prüfungsamt sieht alle Daten.
3. Jeder Student darf seine eigenen Daten sehen (aber nicht ändern).
4. Die Kommission für die Vergabe von Promotionsstipendien darf von Studenten die Durchschnittsnote sehen.
5. Der Dekan darf statistische Daten über die Absolventen des letzten Jahrgangs lesen.
6. Die Sekretariate dürfen die Prüfungsdaten der zugehörigen Professoren einsehen.

Problembereiche bei Sichten

- *automatische Anfragetransformation*
- *Durchführung von Änderungen auf Sichten*

Kriterien für Änderungen auf Sichten

■ Effektkonformität

Benutzer sieht Effekt *als wäre die Änderung auf der Sichtrelation direkt ausgeführt worden*

■ Minimalität

Basisdatenbank sollte nur *minimal geändert werden*, um den erwähnten Effekt zu erhalten

Kriterien für Änderungen auf Sichten II

■ Konsistenzerhaltung

Änderung einer Sicht darf zu *keinen Integritätsverletzungen* der Basisdatenbank führen

■ Respektierung des Datenschutzes

Wird die Sicht aus Datenschutzgründen eingeführt, *darf der bewußt ausgeblendete Teil der Basisdatenbank von Änderungen der Sicht nicht betroffen werden*

Beispielszenario im Relationenmodell

MGA(Mitarbeiter, Gehalt, Abteilung)

AL(Abteilung, Leiter)

MGA speichert Daten über Zugehörigkeit von Mitarbeitern zu Abteilungen und deren jeweiliges Gehalt

AL gibt für jede Abteilung den Abteilungsleiter an

Projektionssicht

$$MA := \pi_{\text{Mitarbeiter, Abteilung}}(MGA)$$

In SQL mit **'create view'**-Anweisung:

```
create view MA as  
select Mitarbeiter, Abteilung from MGA
```

Änderungsanweisung für die Sicht MA:

```
insert into MA values ('Zuse', 'Info')
```

Korrespondierende Anweisung auf der Basisrelation MGA:

```
insert into MGA values ('Zuse', null, 'Info')
```

→ Problem der *Konsistenzerhaltung* falls Gehalt als **not null** deklariert!

Selektionssichten

$$\text{MG} := \sigma_{\text{Gehalt} > 20}(\pi_{\text{Mitarbeiter, Gehalt}}(\text{MGA}))$$

```
create view MG as  
select Mitarbeiter, Gehalt  
from MGA  
where Gehalt > 20
```

Tupelmigration: Ein Tupel MGA('Zuse', 25, 'Info'), wird aus der Sicht 'herausbewegt':

```
update MG set Gehalt = 15 where Mitarbeiter = 'Zuse'
```

Kontrolle der Tupelmigration im SQL-Standard

```
create view MG as  
select Mitarbeiter, Gehalt  
from MGA  
where Gehalt > 20  
with check option
```

Verbundsichten

$MGAL := MGA \bowtie AL$

In SQL:

```
create view MGAL as  
select Mitarbeiter, Gehalt,  
        MGA.Abteilung, Leiter  
from MGA, AL  
where MGA.Abteilung = AL.Abteilung
```

Änderungsoperationen in der Regel nicht eindeutig übersetzbar:

```
insert into MGAL values ('Turing',30,'Info','Zuse')
```

Verbundsichten II

Änderung wird transformiert zu

```
insert into MGA values ('Turing', 30, 'Info')
```

plus

1. Einfügeanweisung auf AL:

```
insert into AL values ('Info', 'Zuse')
```

2. oder alternativ:

```
update AL set Abteilung = 'Info' where Leiter = 'Zuse'
```

- besser bzgl. *Minimalitätsforderung*
- widerspricht aber *Effektkonformität!*

Aggregierungssichten

```
create view AS (Abteilung, SummeGehalt)
as
select Abteilung, sum(Gehalt)
from MGA
group by Abteilung
```

Folgende Änderung ist nicht eindeutig umsetzbar:

```
update AS
set SummeGehalt = SummeGehalt + 1000
where Abteilung = 'Info'
```

Klassifikation der Problembereiche

1. Verletzung der Schemadefinition (z.B. Einfügen von Nullwerten bei Projektionssichten)
2. Datenschutz: Seiteneffekte auf nicht-sichtbaren Teil der Datenbank vermeiden (Tupelmigration, Selektionssichten)
3. nicht immer eindeutige Transformation: Auswahlproblem
4. Aggregationssichten (u.a.): keine sinnvolle Transformation möglich.
5. elementare Sichtänderung soll genau einer atomaren Änderung auf Basisrelation entsprechen: 1:1-Beziehung zwischen Sichttupeln und Tupeln der Basisrelation (kein Herausprojizieren von Schlüsseln)

Besonderheiten der Behandlung von Sichten in SQL

Aktueller Standard SQL-92

- Integritätsverletzende Sichtänderungen nicht erlaubt
- datenschutzverletzende Sichtänderungen: Benutzerkontrolle (**with check option**)
- Sichten mit nicht-eindeutiger Transformation: Sicht nicht änderbar (SQL-92 restriktiver als notwendig)

Einschränkungen für Sichtänderungen in SQL

- änderbar nur Selektions- und Projektionssichten (Verbund und Mengenoperationen nicht erlaubt)
- 1:1-Zuordnung von Sichttupeln zu Basistupeln: kein **distinct** in Projektionssichten
- Arithmetik und Aggregatfunktionen im **select**-Teil sind verboten
- genau eine Referenz auf einen Relationsnamen im **from**-Teil erlaubt (auch kein Selbstverbund)
- keine Unteranfragen mit “Selbstbezug” im **where**-Teil erlaubt (Relationsname im obersten SFV-Block nicht in **from**-Teilen von Unteranfragen verwenden)
- **group by** und **having** verboten

Auswertung von Anfragen an Sichten in SQL

- **select:** Sichtattribute evtl. umbenennen bzw. durch Berechnungsterm ersetzen
- **from:** Namen der Originalrelationen
- konjunktive Verknüpfung der **where**-Klauseln von Sichtdefinition und Anfrage (evtl. Umbenennungen)

Probleme bei Aggregierungssichten

```
create view DS (Abteilung, GehaltsSumme) as  
select Abteilung, sum(Gehalt)  
from MGA  
group by Abteilung
```

Anfrage: *Abteilungen mit hohen Gehaltsausgaben*

```
select Abteilung  
from DS  
where GehaltsSumme > 500
```

Probleme bei Aggregierungssichten II

Nach syntaktischer Transformation:

```
select Abteilung  
from MGA  
where sum(Gehalt) > 500  
group by Abteilung
```

Keine syntaktische korrekte SQL-Anfrage! Korrekt wäre:

```
select Abteilung  
from MGA  
group by Abteilung  
having sum(Gehalt) > 500
```

Probleme bei Aggregierungssichten III

```
select avg (GehaltsSumme)  
from DS
```

Diese Anfrage müßte wie folgt transformiert werden:

```
select avg(sum (Gehalt))  
from MGA  
group by Abteilung
```

Aber: Geschachtelte Aggregatfunktionen sind in SQL nicht erlaubt!