

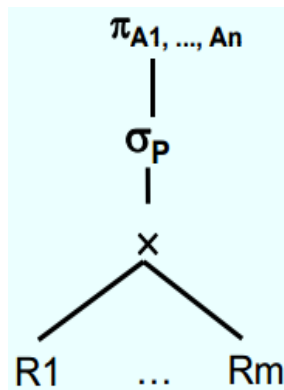
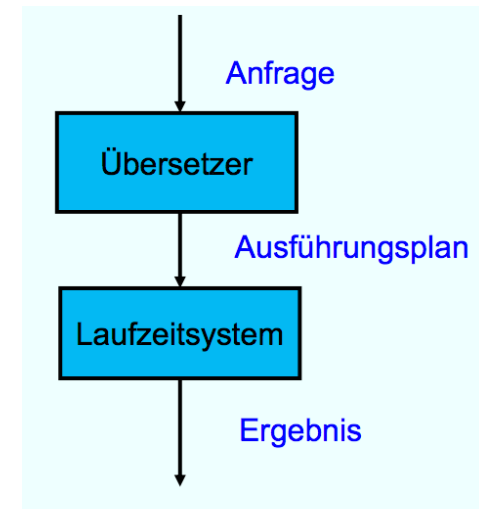
# Anfragebearbeitung & neuere Entwicklungen

Datenbanksysteme  
am 8. Februar 2017

# Wie wird eine SQL-Anfrage intern bearbeitet?

## Grundproblem

- In SQL formulierte Anfragen sind deklarativ
- Für die Ausführung ist zunächst eine Übersetzung in eine ausführbare (prozedurale) Form notwendig
  
- DBMS übersetzt SQL dabei in eine interne Darstellung (meist Übersetzung in eine relationale Algebra)



# Kostenbasierte Anfrageoptimierung

## *Hintergrund*

- Kanonische Übersetzung von SQL in relationale Algebra ist nicht effizient
  - DBMS besitzt daher einen Anfrageoptimierer zur Überführung des Plans in eine effiziente Form
- Kanonische Anfrage wird durch äquivalente Umformungen optimiert

## *Möglicher Ansatz zur Optimierung*

Abschätzung der Kosten eines Plans mithilfe von:

- Kostenmodellen (Selektionskosten, Joinkosten, Joinreihenfolge...)
- Statistiken
- Heuristiken

# Zwei Ebenen der Optimierung

## *Logische Ebene*

- Ausgangspunkt: relationaler Algebra-Ausdruck
- Optimierung durch Transformation in äquivalente, effizientere Ausdrücke
- Ziel der Umformungen: Ausgaben (Ergebnisse) der Operatoren möglichst klein

## Grundlegende Technik-Regeln:

- Aufbrechen von Selektionen, Selektionen nach unten
- Zusammenfassen von Selektionen und Kreuzprodukten zu Joins
- Einfügen von Projektionen, Projektionen nach unten

## *Physische Ebene*

- Physische Algebra-Operatoren als Realisierung der logischen Operatoren
- Mehrere Physische Operatoren für einen logischen Operator möglich

## Vorgehensweise:

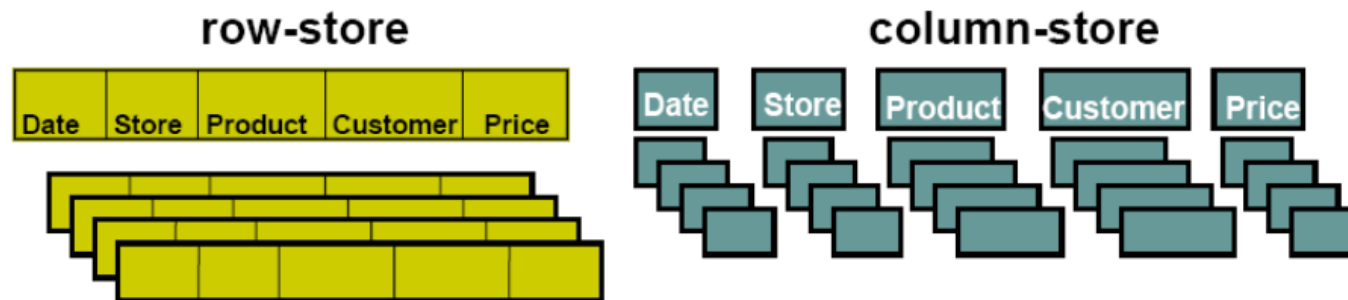
- Operator auswählen
- Entscheiden, ob Indexe genutzt werden sollen
- Materialisierung Zwischenergebnisse

# Bedeutung für den Benutzer

- Benutzer können den vom DBMS generierten Plan einsehen, analysieren und gegebenenfalls umbauen (Standardbenutzer muss eher nicht die Ausführung optimieren)
- Grobes Verständnis der Anfragebearbeitung kann hilfreich sein, da Entwurfsentscheidungen und Anfrageformulierung einen Einfluss auf die Performanz eines DBMS haben

# Neuere Entwicklungen

- Hauptspeicher-Datenbanksysteme
  - Daten passen bereits auf Hauptspeicher
  - Plattenproblem entfällt
- Spaltenorientierte-Datenbanksysteme
  - Möglichkeit, Daten spalten- oder zeilenweise abzuspeichern



+ easy to add/modify a record

- might read in unnecessary data

+ only need to read in relevant data

- tuple writes require multiple accesses

# Klausuraufgabenvorschlag

An welche(n) Assistenten können sich Studenten wenden, wenn ihr Professor der Vorlesung „Logik“ nicht aufzufinden ist und in welchem Raum sollten sie am besten suchen (Assistent und Professor befinden sich im gleichen Raum)?

- a) Formulieren Sie eine passende SQL-Anfrage
- b) Geben Sie eine Skizze eines möglichst optimierten Anfrageplans an. Welche Kriterien sind für die Optimierung wichtig?

Professoren			
PersNr	Name	Rang	Raum
2125	Sokrates	C4	226
2126	Russel	C4	232
2127	Kopernikus	C3	310
2133	Popper	C3	52
2134	Augustinus	C3	309
2136	Curie	C4	36
2137	Kant	C4	7

Studenten		
MatrNr	Name	Semester
24002	Xenokrates	18
25403	Jonas	12
26120	Fichte	10
26830	Aristoxenos	8
27550	Schopenhauer	6
28106	Carnap	3
29120	Theophrastos	2
29555	Feuerbach	2

Vorlesungen			
VorlNr	Titel	SWS	gelesen Von
5001	Grundzüge	4	2137
5041	Ethik	4	2125
5043	Erkenntnistheorie	3	2126
5049	Mäeutik	2	2125
4052	Logik	4	2125
5052	Wissenschaftstheorie	3	2126
5216	Bioethik	2	2126
5259	Der Wiener Kreis	2	2133
5022	Glaube und Wissen	2	2134
4630	Die 3 Kritiken	4	2137

hören	
MatrNr	VorlNr
26120	5001
27550	5001
27550	4052
28106	5041
28106	5052
28106	5216
28106	5259
29120	5001
29120	5041
29120	5049
25403	5022
29555	5022
29555	5001

voraussetzen	
Vorgänger	Nachfolger
5001	5041
5001	5043
5001	5049
5041	5216
5043	5052
5041	5052
5052	5259

prüfen			
MatrNr	VorlNr	PersNr	Note
28106	5001	2126	1
25403	5041	2125	2
27550	4630	2137	2

Assistenten			
PersNr	Name	Fachgebiet	Boss
3002	Platon	Ideenlehre	2125
3003	Aristoteles	Syllogistik	2125
3004	Wittgenstein	Sprachtheorie	2126
3005	Rhetikus	Planetenbewegung	2127
3006	Newton	Keplersche Gesetze	2127
3007	Spinoza	Gott und Natur	2126



# Klausuraufgabenvorschlag

An welche(n) Assistenten können sich Studenten wenden, wenn ihr Professor der Vorlesung „Logik“ nicht aufzufinden ist und in welchem Raum sollten sie am besten suchen? (Assistent und Professor befinden sich im gleichen Raum).

Lösungsvorschlag:

a)

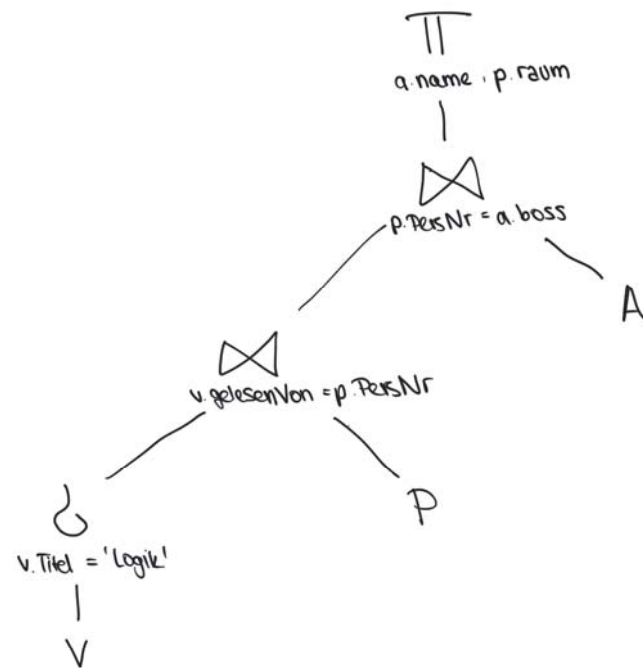
```
SELECT a.name, p.raum
FROM Assistenten a, Vorlesungen v, Professoren p
WHERE v.Titel = ‚Logik‘ AND
      v.gelesenVon = p.PersNr AND
      p.PersNr = a.boss;
```

# Klausuraufgabenvorschlag

An welche(n) Assistenten können sich Studenten wenden, wenn ihr Professor der Vorlesung „Logik“ nicht aufzufinden ist und in welchem Raum sollten sie am besten suchen? (Assistent und Professor befinden sich im gleichen Raum).

Lösungsvorschlag:

b)



Für einen effizienten Anfrageplan sollen Selektionen möglichst nahe bei den Relationen sein.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**