## 3 Implementierung von Datenbanken

- **Na gut, dann fragen wir noch mal schnell was zur Implementierung. (Es waren schon 35 Minuten rum).**
  **Erzählen sie mir doch mal was zur Joinreigenfolgenoptimierung.**

  Ich erzähle ihm also die Story von den möglichen Permutationen (wann will Joins nicht zum kartesischem Produkt entarten lassen) und von Kostenmodellen für Zwischenergebnisgrößen. Optimale Reihenfolge der Zwischenergebnisgrößen. Parametersysteme. Gültige Parametersysteme erklärt.

- **OK OK. Was gibt es da denn noch ?**

  Besonders gut ist wenn man Semijoins erhält. Viel günstigere Auswertung etc.

- **Wann kann man eine Anfrage durch Semijoins auswerten ?**

  Die Geschichte der guten und der bösen Ausdrucke. Hinreichend für böse: Zykeln im Quantgraph. Notwendig: Nicht als Genereller Semijoinausdruck darstellbar. Noch ein paar Schachteln aufgemalt, einstufige Prädikate daran erklärt.

- **Ja. Da gibt es ja noch so was wie Transaktionsverwaltung.**

  Ich erzähle von Serialisierbarkeit. Definition hiervon. Die Klassen FSR $\subset$ VSR $\subset$ CSR. Herbrand–Semantik. LRF, RF Mengen.

- **Mit welchem Aufwand ist FSR also zu testen ?**

  Exponentiell. Es sind n! Permutationen (im Worst-case) bei n zu betrachtenden Transaktionen zu behandeln.

- **Wie sieht das noch mit Fehlertoleranz aus ?**

  RC $\subset$ ACA $\subset$ ST $\subset$ RG erklärt und definiert. Da RC orthogonal zu FSR ist, muss man beides fordern.

- **Wie wird das in der Realität gemacht ?**

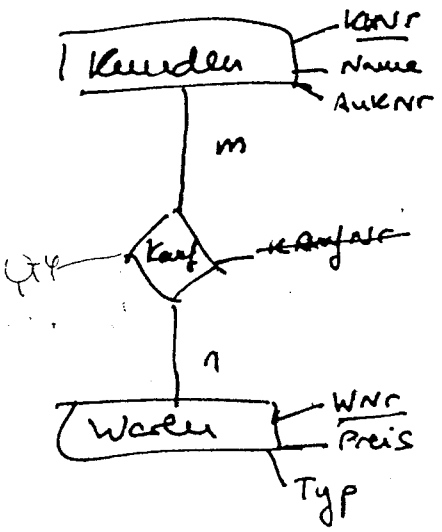
  Z.B. 2PL Scheduler. Besser S2PL oder SS2PL oder konservatives 2PL (geht meistens nicht). Und noch ein bischen dazu rumgelabert.

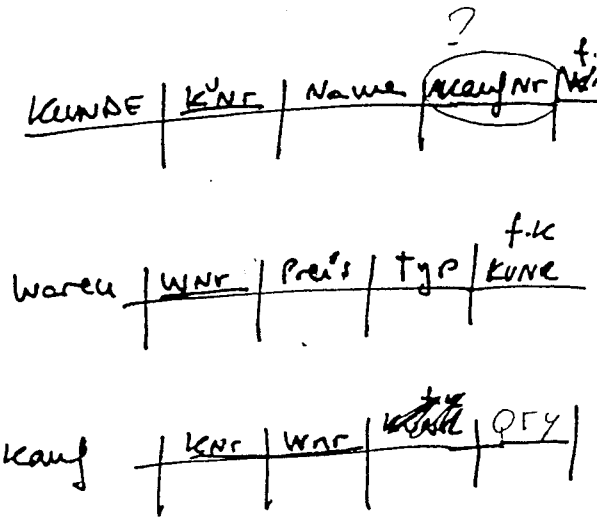
- **Gut. Wann haben wir angefangen ? Beisitzer: Vor genau 45min.**
  **OK das war's.**

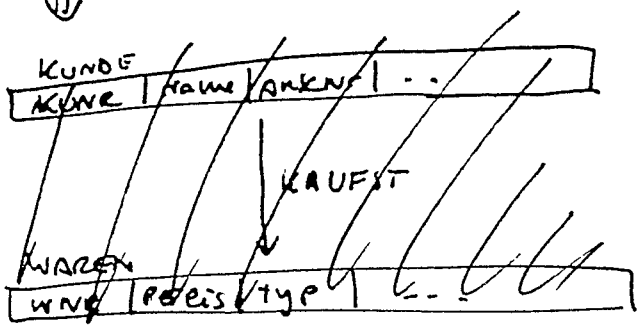
## 4 Fazit

Aus Protokollen zu Prüfungen über Expertensysteme war ja schon zu entnehmen, daß Jarke DATALOG liebt. Also ganz klar selbst Schuld, die Magic–Set Transformation nicht draufzuhaben. Das war auch die Begrüngung (+ der eine Hänger EER$\longrightarrow$RelDB) warum es nicht zur 1.0 reichte. Schade, in anderen Vertiefungsprüfungen fragt er halt weniger zum dritten Fach. Ich kann auf jeden Fall bestätigen, was auch schon in anderen Protokollen stand: Jarke ist ein sehr lockerer, angenehmer Prüfer. Kommt man nicht weiter, gibt er Tips. Ich hatte mich zweimal verschrieben (z.B. hatte ich zweimal Group by, statt einmal Group by und Order by in der SQL–Anfrage geschrieben). Jarke sagt beide Male „Äääh, ich kann nicht so genau lesen was da links unten steht". Also ein dezenter Hinweis, daß etwas nicht stimmt.

# SUPERMARKT



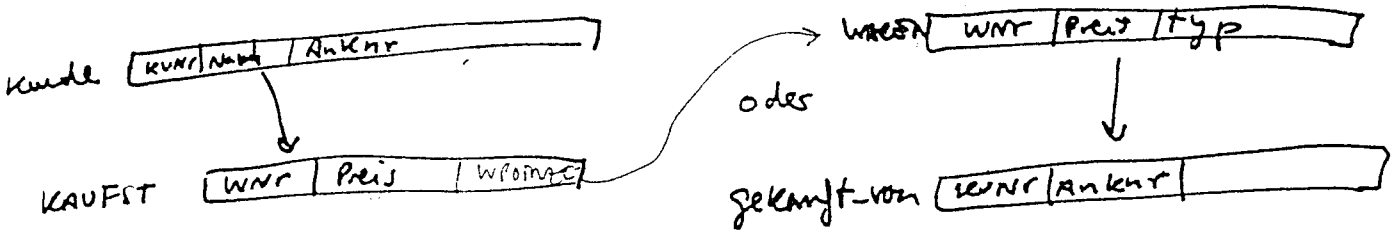

For each Entity ein Record

For each Relationship ein Set

1:1 1:N

Attribute der Relation in menge

- HIERARCHISCHE




oder VIRTUAL POINTER

Immer wenn ein Kunde was kauft, Replikation.

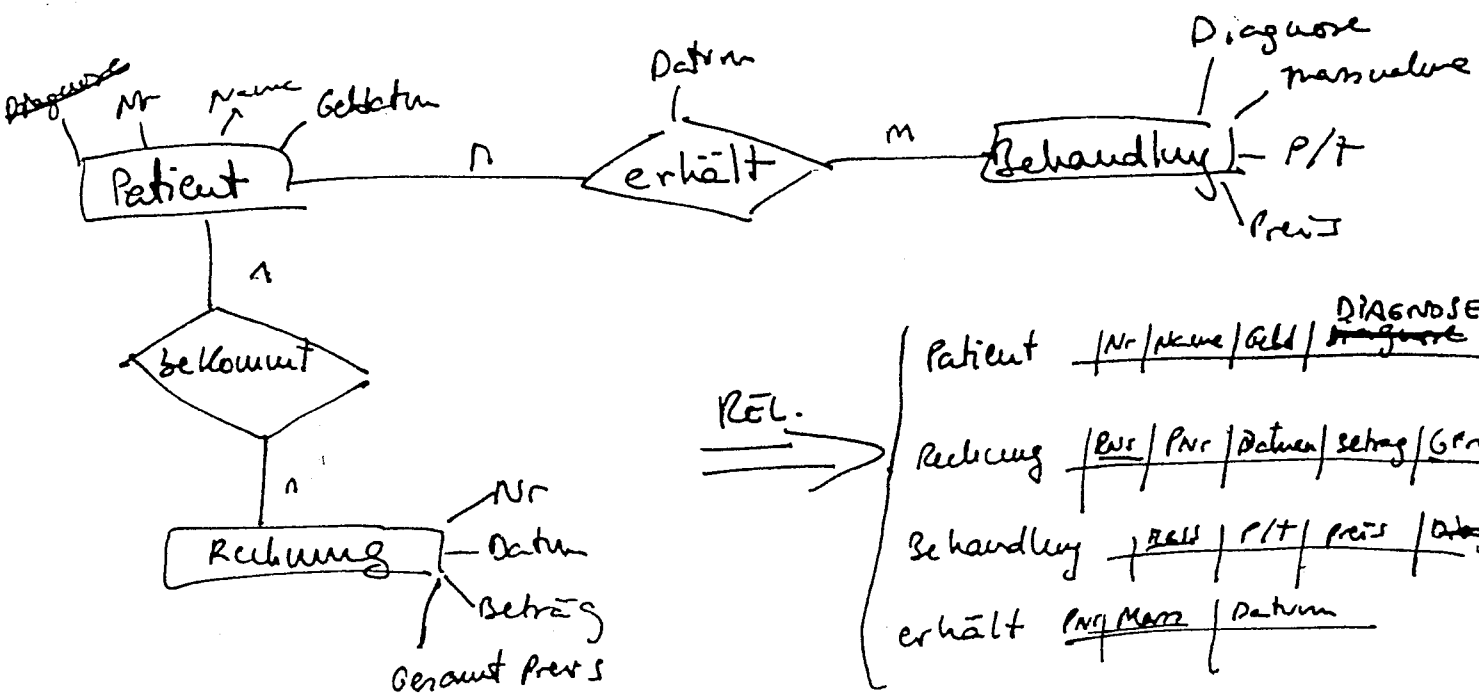
- WELCHE WAREN EIN KUNDE GEKAUFT HAT.

SELECT WNR, KNR FROM KAUF

- ALLE WAREN UND genaue verkaufte Menge

SELECT SUM(QTY) FROM KAUF
GROUP BY WNR

SELECT COUNT(*) FROM KAUF
GROUP BY WNR




REL.

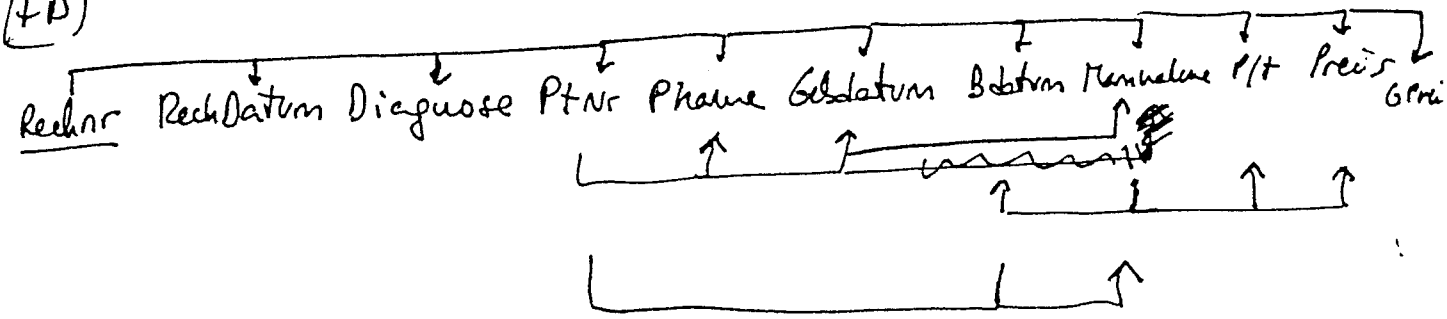
Patient | Nr | Name | Geb | ~~Diagnose~~ DIAGNOSE

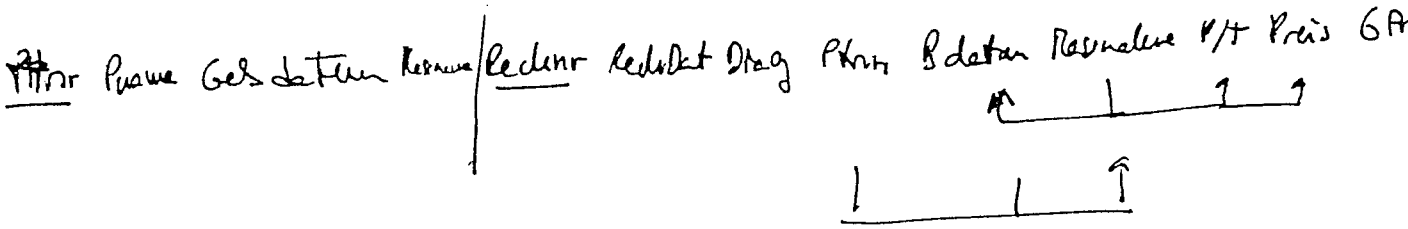
Rechnung | RNr | PNr | Datum | Betrag | GPreis

Behandlung | BNr | P/t | Preis | ~~Diagnose~~

erhält | PNr | MNr | Datum

FD




~~PtNr Pname Geb~~

PtNr Bdatum Manualnr  Rechnr RDatum Diag Pt. Manual. G Preis

Manualnr Bdatum P/t Preis

SQL

```
SELECT  SUM(B.PREIS)
FROM    Behandlung, RECHNUNG, MASSNAHME
WHERE   R.DATUM='1990' AND RNR = P.RNR AND P.PNR = M.MASS.
                                AND M.MASS = B.MASS
GROUP BY DIAGNOSE.
```

3NF

~~Patient~~

ReclNr
Diagnose
Pnr
Patname
Gebdatum
Gesamtkosten

→ 1 NF →

ReclNr
Diagnose
Gesamtkosten

ReclNr
Pnr
Patname
Gebdatum

→ 2NF →

ReclNr
Patnr

Pnr
Patname
Gebdatum

Recl → Diag, Ges.

→ 2 NF →

Patient: PNr, Pname, Gebdatum

Rechnung: RechNr, Diagnose, Pnr, Gesamtkosten

SELECT P.NAME P.NR ~~R.Diagnose~~ R.Diagnose
FROM P, R
WHERE P.GEB = '1930' AND P.~~NAME~~ PNR = R.PNR

---

RA : $\Pi_{P.NAME,\ P.PNR,\ R.DIAG}\left(\sigma_{P.NR = R.PNR}\left(\text{RECHNUNG}\ \text{DIAGNOSE} \times \sigma_{GEB='1930'}(\text{PATIENT})\right)\right)$

$\{P.NAME, P.PNR, R.DIAG \mid \exists P \exists R (\text{patient}(P) \wedge \text{diagnose}(R) \wedge \text{patient}(P) \wedge \text{RECHNUNG}\ \text{diagnose}(R) \wedge p.ges = '1930' \wedge p.pnr = d.pnr)\}$

$\{ v\,u\,t \mid \text{patient}(v, u, '1930') \wedge \text{RECHNUNG}\ \text{diagnose}(x, t, u, q) \}$

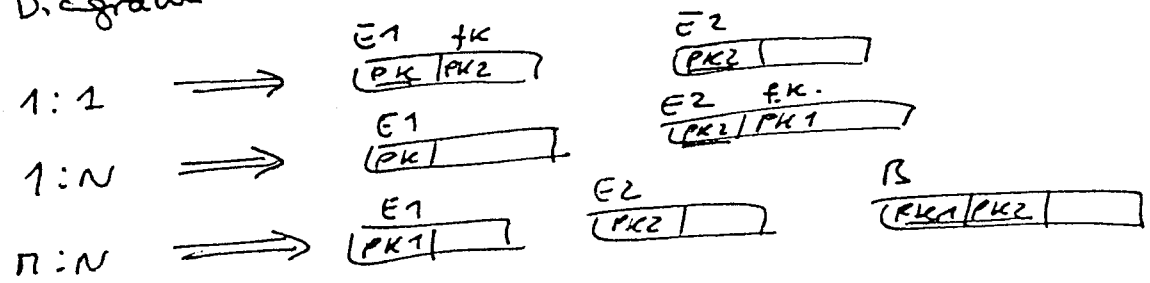
- Constraints on ER DIAGRAM

Cardinality ratio: 1:N, 1:1, N:M.

total participation: $\forall E$ belongt to a Beziehung

partial " $\nexists E$

- ER Diagram $\Longrightarrow$ relationalen Modell




1:N ALS RELATION

Wenn viele $\in R$ auf N seite, die keine Relation zu 1 seite haben gibt $\rightarrow$ NULL-Werte

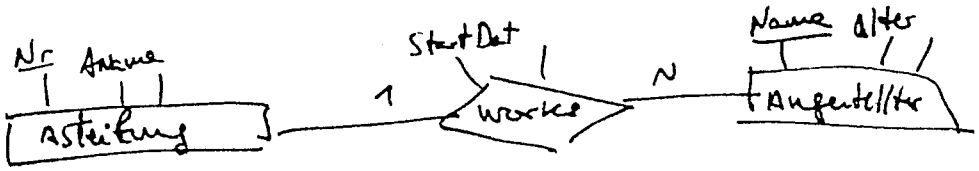
Bücher

| BNr | Name | PNr | |
|---|---|---|---|
| 123 | — | 0 | → von Keiner gelesen. |
| 456 | — | 0 | |
| | | 0 | |

SELECT AVG (ALTER)
FROM GEFANGEN
~~WHERE~~
GROUP BY G.NR

SPRACHEN RELATIONALE MODELL

- THEORETISCH
  - rel. Algebra
  - rel. Kalkül
- PRAKTISCH
  - SQL – entw. von IBM
  - QBE
  - QUEL – für INGRES




Abteilung | Nr | AName

Works | ANr | PNr

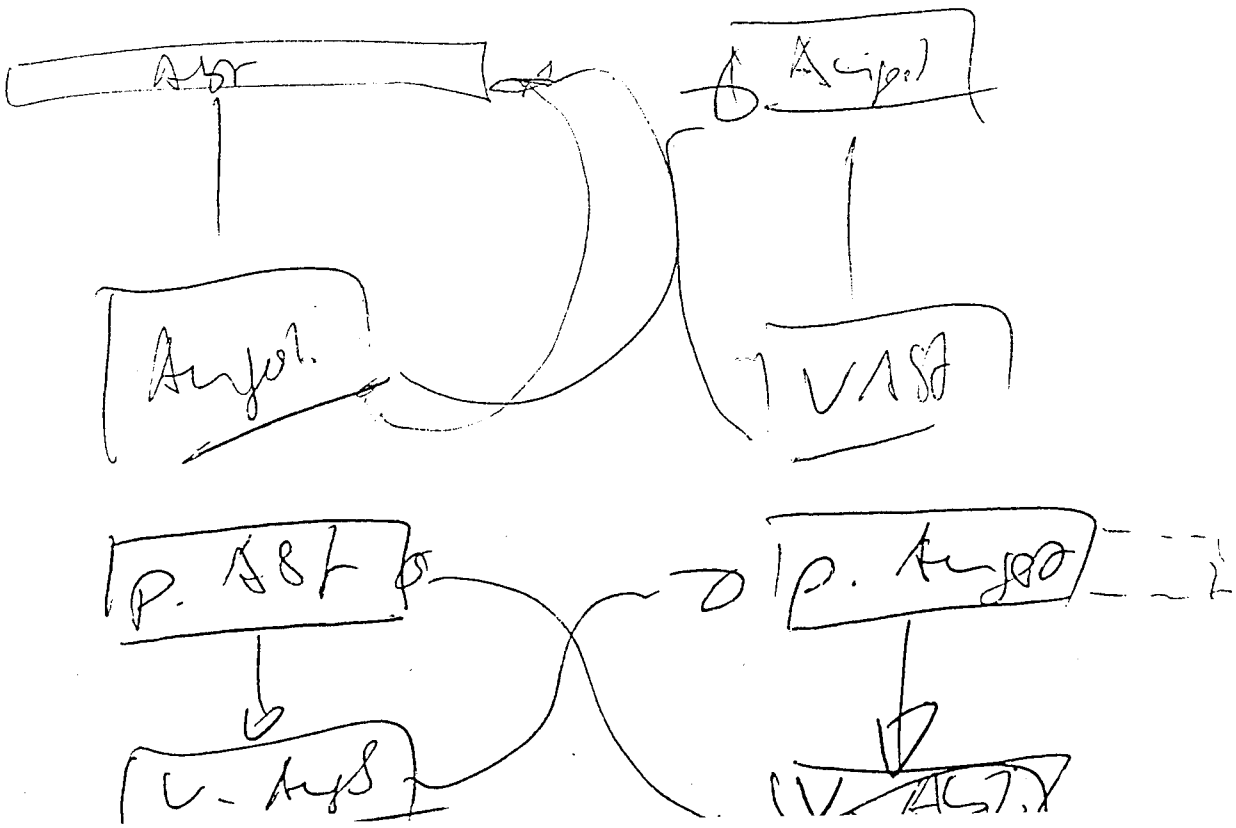
Angestellter | Name | ANr | StartDat / Alter

f.k

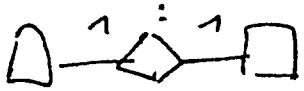
| Name | ANr |
|---|---|
| Sm | 5 |
| Sm | 6 |

```
SELECT ANG.NAME
   FROM ANGESTELLTE, ABTEILUNG
  WHERE A.ALTER > 56 AND AB.NAME = 'F & E'
        AND A.ANR = AB.NR
```

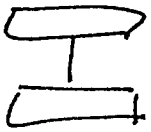
Hier



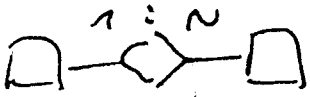
NETZWERK MODEL : Composite Attribute erlaubt!



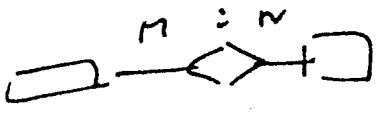
⇒ ≠



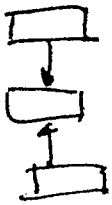
1 member Rt



⇒



⇒ linking record



# Prüfungsprotokoll Praktische Informatik
# Prof. Jarke

Datum: 7.12.95
Themen: Einf. in Datenbanken
Implementierung von Datenbanken
Betriebssysteme (Silberschatz/Galvin: Operating System Concepts)

Begonnen hat Jarke mit **Betriebsystemen**: „Wollen wir doch mal einige Zusammenhänge zwischen Betriebssystemen und Datenbanken diskutieren. Der gleichzeitige Zugriff von Transaktionen auf Datenobjekte muß ja synchronisiert werden, welche Methoden gibts es denn dazu?"

*Als Softwarelösung gibts es zum Beispiel den Bakery-Algorithmus...*

Wie sieht der denn aus? Schreiben Sie mal hin!

*Bakery-Algorithmus wie im Buch hingeschrieben.*

OK. Welche Konzepte kennen Sie noch ?

*Semaphoren. Definition von Wait und Signal hingeschrieben und die Realisierung mit einer FIFO-Warteschlange (um Busy-Waiting zu vermeiden!) erkärt.*

Da gibt es ja das Consumer-Producer Problem. Erklären Sie das mal und schreiben Sie mal eine Lösung dafür mit Semaphoren hin.

Ich hab folgendes hingeschrieben:

*Producer*

```
Wait(S)
IF counter < n
        THEN BEGIN
                add_element_to_buffer
                counter := counter +1
                END
Signal(S)
Remainder Section (Produzieren)
```

*Consumer*

```
Wait(S)
IF counter > 0
        THEN BEGIN
                get_element_from_buffer
                counter := counter -1
        END
Signal(S)
Remainder Section (Konsumieren)
```

und erklärt, daß der counter die Füllung des begrenzten (!!) Puffers angibt. Jarke war damit nicht so ganz einverstanden und sagte, daß es bei dieser Lösung noch ein Problem gäbe...

*Wahrscheinlich ist entweder Starvation oder Deadlock nicht verhindert...*

Was passiert denn, wenn der Producer ein neues Element produziert hat und dann merkt, daß der Buffer voll ist? Besser wäre doch, wenn er nur *dann* ein neues Element produziert, wenn auch Platz im Puffer ist...

*Ich gebe Ihm recht aber komme nicht ganz auf die richtige Idee, meine Lösung dahingehend zu verändern. Jarke meint daraufhin, ich sollte einen zweiten Semaphor einführen. Ich komme aber immer noch nicht auf die rechte Lösung. Schließlich sagt der Beisitzer, daß es auch mit nur einem Semaphor geht! Ich bin inzwischen völlig durcheinander und überlasse die Diskussion Hernn Jarke und seinem Assi...*
*Das Problem sollte man sich also vor der Prüfung mal klarmachen!*

Schließlich: Was das Sperren von Datenobjekten angeht, da gibt es ja das Multigranulare Sperrprotokoll. Malen Sie mal diesen Baum auf und erklären Sie das Ganze...

*Gesagt getan. (Locks werden Top-Down gesetzt und BottomUp aufgehoben)*

Schreiben Sie mal die Kompatabilitätstabelle für die Intension-Locks auf!

*Aufgeschrieben und erläutert.*

Was bedeutet *riwl* und wofür braucht man das?

*riwl = Read-Intension-Write-Lock, diesen Lock setzt man z.B. auf ein File, wenn man das ganze File lesen und vielleicht einige wenige Tupel im File ändern möchte.*

OK. Um nochmal einen Bezug zu Betriebssystemen herzustellen betrachten wir mal die 5 Schichten-Architektur. Wieso kann es sinnvoll sein, die Systempufferverwaltung vom DBMS statt vom Betriebssystem durchführen zu lassen?

*1. Sicherheitsgründe bzw. Unterstützung des Recovery. Wenn man z.B. nur REDO-Recovery vorsieht, dürfen vor dem COMMIT einer Transaktion keine DB-Seiten in die stabile DB geschrieben werden. Ferner müssen vor dem Auslagern von DB-Seiten immer zuerts die dazugehörigen Log-Einträge auf Platte geschrieben werden. Das erkennt das Betriebsystem nicht.*
*2.Performance: DBMS kann andere Seitenaustauschstratgie bevorzugen (z.B. LRU-K statt LRU) und hat auch mehr Möglichkeiten, Prefetching zu betreiben.*

Im Mitnehmen auch Zusammenfassung BS

# Prüfungsprotokoll : DB + BS

Prüfer : Prof. Jarke
Termin : 12.1.96
Fächer : Einführung - Implementierung DB
Betriebssystem von Silberschatz

Angefangen hat es wohl mit dem Betriebssystem, jedoch gab er die Frage nicht getrennt jenach die Thema sondern gemischt.

- Bakery-Algorithmus :
  Das Problemdarstellung, die Idee des Algorithmus erklären. Jedoch wollte er nicht explizite Angabe des Algo.
- Semaphor :
  Explizit aufschreiben und erklären, mit Busywaiting und die Vermeidung
- Deadlock :
  Die Bedingungen und die Vermeidung, Verhindern, Erkennen und beseitigen. Eine Vorlesung halten. Er stellt einige kleine Frage dabei.
- In DB-System :
  Wie wird Deadlock in DB-System verhindert? In anderen Protokolle und Transaktionsverwaltung schauen.
- Short-term Scheduler :
  Methode aufzählen und besonders mit dem Bild (siehe im Buch von Silberschatz) erklären, wie die Vorgang ist.
- 2PL-Scheduler :
  Was es ist, welche Probleme da gibt's (Deadlock), Bild malen, in welchen Phase auftritt, ein Bsp von Schedule mit Deadlock angeben, die Lösungsweg.... Hier muss man viel wissen.
- B*-Baum :
  Wie sieht er aus, die Kosten, .....wie übliche
- relationale Algebra :
  alle sorte von Operatoren angeben
- Dekompositon :
  zu beachten : Verlustlosigkeit, Abhängigkeitserhaltung. Die genaue Definition und erklärung
  Die Test-Methode.

Viele sagen, dass der Professor sein Stil geändert hat. Aber bleibt die Frage immer in selben Thema, finde ich. Ich habe kein einzige Frage gehabt, die nicht in Pruefungsprotokoll stand. Nur muss man einbisschen tiefer kennen. viel glueck.

- Seitenersetzungsstrategie
  'Pre Petching', ....

# Prüfungsprotokoll Praktische Informatik
# Prof. Jarke

Datum: 7.12.95
Themen: Einf. in Datenbanken
Implementierung von Datenbanken
Betriebssysteme (Silberschatz/Galvin: Operating System Concepts)

Begonnen hat Jarke mit **Betriebsystemen**: „Wollen wir doch mal einige Zusammenhänge zwischen Betriebssystemen und Datenbanken diskutieren. Der gleichzeitige Zugriff von Transaktionen auf Datenobjekte muß ja synchronisiert werden, welche Methoden gibts es denn dazu?"

*Als Softwarelösung gibts es zum Beispiel den Bakery-Algorithmus...*

Wie sieht der denn aus? Schreiben Sie mal hin!

*Bakery-Algorithmus wie im Buch hingeschrieben.*

OK. Welche Konzepte kennen Sie noch ?

*Semaphoren. Definition von Wait und Signal hingeschrieben und die Realisierung mit einer FIFO-Warteschlange (um Busy-Waiting zu vermeiden!) erkärt.*

Da gibt es ja das Consumer-Producer Problem. Erklären Sie das mal und schreiben Sie mal eine Lösung dafür mit Semaphoren hin.

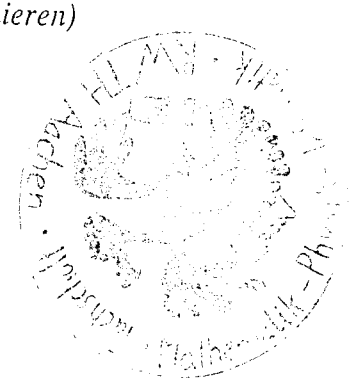
Ich hab folgendes hingeschrieben:

*Producer*

```
Wait(S)
IF counter < n
        THEN BEGIN
                add_element_to_buffer
                counter := counter +1
                END
Signal(S)
Remainder Section (Produzieren)
```

*Consumer*

```
Wait(S)
IF counter > 0
        THEN BEGIN
                get_element_from_buffer
                counter := counter -1
        END
Signal(S)
Remainder Section (Konsumieren)
```



und erklärt, daß der counter die Füllung des begrenzten (!!) Puffers angibt. Jarke war damit nicht so ganz einverstanden und sagte, daß es bei dieser Lösung noch ein Problem gäbe...

*Wahrscheinlich ist entweder Starvation oder Deadlock nicht verhindert...*

Was passiert denn, wenn der Producer ein neues Element produziert hat und dann merkt, daß der Buffer voll ist? Besser wäre doch, wenn er nur *dann* ein neues Element produziert, wenn auch Platz im Puffer ist...

*Ich gebe Ihm recht aber komme nicht ganz auf die richtige Idee, meine Lösung dahingehend zu verändern. Jarke meint daraufhin, ich sollte einen zweiten Semaphor einführen. Ich komme aber immer noch nicht auf die rechte Lösung. Schließlich sagt der Beisitzer, daß es auch mit nur einem Semaphor geht! Ich bin inzwischen völlig durcheinander und überlasse die Diskussion Hernn Jarke und seinem Assi...*
*Das Problem sollte man sich also vor der Prüfung mal klarmachen!*

Schließlich: Was das Sperren von Datenobjekten angeht, da gibt es ja das Multigranulare Sperrprotokoll. Malen Sie mal diesen Baum auf und erklären Sie das Ganze...

*Gesagt getan. (Locks werden Top-Down gesetzt und BottomUp aufgehoben)*

Schreiben Sie mal die Kompatabilitätstabelle für die Intension-Locks auf!

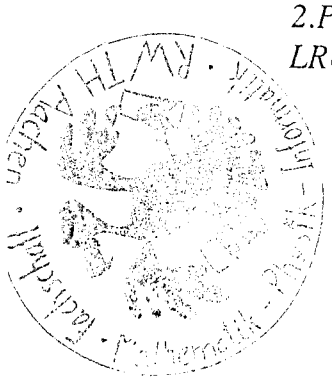
*Aufgeschrieben und erläutert.*

Was bedeutet *riwl* und wofür braucht man das?

*riwl = Read-Intension-Write-Lock, diesen Lock setzt man z.B. auf ein File, wenn man das ganze File lesen und vielleicht einige wenige Tupel im File ändern möchte.*

OK. Um nochmal einen Bezug zu Betriebssystemen herzustellen betrachten wir mal die 5 Schichten-Architektur. Wieso kann es sinnvoll sein, die Systempufferverwaltung vom DBMS statt vom Betriebssystem durchführen zu lassen?

*1. Sicherheitsgründe bzw. Unterstützung des Recovery. Wenn man z.B. nur REDO-Recovery vorsieht, dürfen vor dem COMMIT einer Transaktion keine DB-Seiten in die stabile DB geschrieben werden. Ferner müssen vor dem Auslagern von DB-Seiten immer zuerts die dazugehörigen Log-Einträge auf Platte geschrieben werden. Das erkennt das Betriebsystem nicht.*
*2.Performance: DBMS kann andere Seitenaustauschstratgie bevorzugen (z.B. LRU-K statt LRU) und hat auch mehr Möglichkeiten, Prefetching zu betreiben.*



*Erklären Sie bitte, was Monitore sind, am besten an einem konkreten Beispiel.*
Also erklärt, daß es ein Konstrukt ist, mit dem Prozesse synchronisiert werden, die auf gemeinsame Datenstrukturen zugreifen wollen. Im Monitor darf sich immer nur ein Prozess zur gleichen Zeit aufhalten, womit Mutual exclusion garantiert ist. Ein Beispiel wäre das Producer-Consumer-Problem, wobei ein Monitor dazu genutzt werden könnte, den Zugriff auf den gemeinsamen Buffer zu regeln. (Er wollte wohl noch, daß ich dieses Beispiel konkret als Monitor hinschreibe, aber irgendwie habe ich es geschafft, mich darum zu drücken...)

*Dies ist ja nun ein Synchronisationsmechanismus für zwei Prozesse. Kennen Sie noch einen für mehrere Prozesse?*
Den Bakery-Algorithmus. Sollte ihn dann Punkt für Punkt aufschreiben und erklären.

*Können dort Deadlocks auftreten?*
Nein, denn es geht immer nur um den kritischen Bereich, also um ein Betriebsmittel.

*Wenn man so schöne Softwarekonstrukte für die Prozessynchronisation hat, warum braucht man dann überhaupt noch Hardwarekonstrukte wie die Semaphoren?*
Um busy waiting zu vermeiden. Bei den Semaphoren gibt es die Möglichkeit, wartende Prozesse in eine Warteschlange einzureihen.

*Bei mehreren Prozessen können ja nun Deadlocks auftreten. Nennen Sie doch mal die vier Bedingungen für Deadlocks.*
Mutual exclusion, no preemption, hold and wait, circular wait.

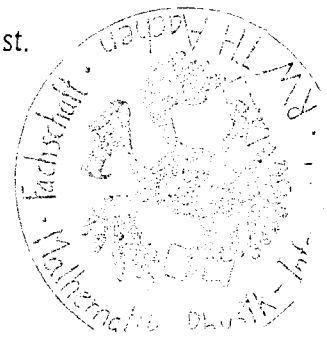
## Expertensysteme

*Das sollte reichen zu Betriebssysteme.*
*Wenn Sie nun einmal Datenbanksprachen wie SQL oder Relationenkalkül und EFRS vergleichen, was können Sie zu deren Mächtigkeit sagen?*
SQL und Relationenkalkül sind insofern mächtiger, als daß sie auch Negation und Disjunktion ausdrücken können. Auf der anderen Seite ist EFRS angenehmer, weil entscheidbar ist, ob eine Formel allgemeingültig ist. Beim Relationenkalkül, das ja auf der Prädikationlogik erster Srufe basiert, ist dies nicht der Fall.

*(sieht mich etwas verdutzt an) Was soll denn das bedeuten (kannte er wohl wirklich nicht)?*
Das bedeutet, daß für EFRS ein Algorithmus existiert, der entscheiden kann, ob eine vorliegende Regel allgemeingültig ist.

*Achso. Na gut, aber was können Sie denn mit EFRS erreichen, was bei den relationalen Sprachen unmöglich ist?*
Man kann neue Fakten ableiten aus den bestehenden Regeln und Fakten. Bei Datenbanken kann man nur bereits existierende Fakten abfragen.

*Naja, aber bei Datenbanken erhält man ja auch neue Informationen, wenn man z. B. einen Join macht. Da gibt es aber noch etwas anderes...*
(Hm, was will er denn nur hören? Ein letzter Versuch:)
Man kann bei EFRS garantieren, daß alle Anfragen endlich sind, da Cons(S) endlich ist.




# Gedächtnisprotokoll Diplomprüfung in Praktischer Informatik

| | |
|---|---|
| bei: | Prof. Jarke |
| am: | 21. April 1993 |
| Dauer: | exakt 3/4 Std. |
| Fächer: | Einführung in Datenbanken<br>Implementierung von Datenbanken (Vorlesung Kemper)<br>Betriebssysteme (Buch Silberschatz ...) |

## Fragen:

Erklärung des Entity-Relationship-Modells.
Beispiel aufmalen für:

Datei Angestellte mit Name und Adresse,
Datei Abteilung mit Nummer und Titel
und Beziehung gehört-zu mit Einstellungsdatum
Jeder Angestellte gehört eindeutig zu einer Abteilung

Umsetzung dieses Beispiels in das relationale Datenbankmodell.

Wie kann man dies noch vereinfachen?

Relationen mit gleichen Schlüsseln zusammenfassen.

Jetzt betrachten wir das Modell mal als n:m - Beziehung.
Welche Probleme treten auf?

Anomalien, Redundanzen

Welche Normalform haben wir hier vorliegen?

Warum? Welche Abhängigkeit stört?
Was kann man nun dagegen machen?

Was ist Dekomposition?

Was soll denn bei der Normalisierung erhalten bleiben?

Erklärung von *verlustlos* und *abhängigkeitserhaltend* .

Wie kann man dies beweisen?

Tableaumethode für Verlustlosigkeit (mit Erklärung)
Abschlußberechnung für Abhängigkeitserhaltung

Wie berechnet man den Abschluß?

mit den Armstrong Axiomen

Synthese-Algorithmus kurz erklären.

Folgende Anfrage in SQL hinschreiben:

Alle Angestellten, die in Aachen wohnen und in der Forschung arbeiten.

Welche Arten von Anfragesprachen gibt es?

Welche SQL-Statements entsprechen welchen algebraischen Operatoren?

Die Anfrage in relationaler Algebra hinschreiben.

Wie kann man diese Anfrage optimieren?

Überleitung zur Implementierung:

Wie wird der Join implementiert?

Welche Probleme treten bei parallel laufenden Transaktionen auf?

Was ist *serialisierbar* ?

gleiches Ergebnis wie bei serieller Abfolge.

Womit erreicht man das?

Sperren setzten und 2-Phasen-Sperrprotokoll.

Wieso werden Probleme dadurch gelöst?

Was ist wenn nach der Freigabe von Sperren wieder Sperren angefordert werden können?

Welches sind die vier Bedingungen für einen Deadlock? Erläuterung.

Was kann man beim 2-Phasen-Sperrprotokoll tun, um Deadlocks zu vermeiden?

Bei welchen Speicherungsstrukturen wird das gemacht?

B-Bäume

Wie werden Sperren gesetzt, damit nicht der gesamte Baum blockiert wird?

Noch was zu Betriebssysteme:

Was ist Virtual Memory?

Wie wird es realisiert?

Demand Paging

Welche Seitenersetzungsstrategien gibt es? Erklärung.

Kennen Sie ein Betriebssystem, wo ein bestimmtes (welches?) angewandt wird?

In welche Schicht des 5-Schichtenmodells gehört das?

Systempufferschnittstelle.

**Gedächtnisprotokoll**
**Diplomprüfung Vertiefungsgebiet Informationssysteme**
**Professor Jarke**
**Dezember 1996**
**Dauer: 60 Minuten**

Prüfungsvorlesungen:
Einführung DB (Jarke)
Implementierung DB (Jarke)
Verteilte DB (nie gehört, aber Mitschrift der Vorlesung von Jeusfeld)
Requirements Engineering (Pohl)

## 1) Requirements Engineering (ca. 25 Minuten)

**F: Hilfsmittel beim RE?**
A: SA: DFDs, Minispezifikationen und DDs
**F: Was steht in den DDs**
A: Daten über Daten, d.h. Metadaten
**F: DFD-Symbole erklären**
A: 1) Prozesse/Knoten als Kreise darstellen
2) Datenspeicher als parallele Linien „
3) Datenflüsse als gerichtete Kanten
4) Datenquellen oder -senken als Rechtecke
**F: Welche „Constraints" gibt es in DFDs, d.h. was sollte nicht entworfen werden ?**
A: 1) Datenspeicher, der nur Daten aufnimmt, oder nur Daten abgibt (tritt relativ selten auf, kann es aber durchaus geben)
2) Datenflüsse/Kanten immer benennen
3) Prozesse: es muß i.a. Kanten geben, die herein laufen und welche, die herausgehen
**F: Was macht man vor der Erstellung des DFD ?**
A: Man geht zum Kunden und erstellt mit ihm ein Konzept
(Jetzt wurde es etwas unangenehm :)
**F: Und was macht man, wenn das nicht geht ?**
A: Man analysiert das derzeit vorhandene System
**F: und wenn es das nicht gibt ?**
A: (Der Gedanke: „dann entwickelt man einfach eines und stellt es ihm vor", war mir zu einfach).
Ich fing an etwas über die 4 Welten des RE (unterschiedlich Ansichten von einem System) und die 3 Dimensionen des RE-Prozesses (Spezifikation, Repräsentation und Agreement) zu erzählen.
(Was er wirklich wissen wollte, blieb mir verborgen - vielleicht wollte er nur einen allgemeinen Begriffe wie „Brain-Storming" hören ?)
**F: Wie sollte ein gutes DFD aussehen ?**
A: nicht zu groß /(ca. 6-7 Prozesse), sonst aufgliedern in mehrere Ebenen und Projektion eines Knotens (welcher ein Teilsystem darstellt) auf eine Ebene ...
**F: Was ist denn hier unbedingt (constraints !) zu beachten ?**
A: (nach mehrmaligem hin und her) ... Sie meinen bestimmt, daß die mit der Umgebung in Verbindung stehenden Kanten die gleichen sein müssen (*trivial*)

## 2) Einführung in Datenbanken (20-25 Minuten)

**F: Genau, aber so trivial ist das gar nicht ... Gehen wir über zu DB. Welche Objekte gibt es im ER-Diagramm ?**

A: Entitäten, Beziehungen, Attribute (auch mehrwertige), Schlüssel, ISA-Bez., ...

**F: Constraints ?**

A: Kardinalitäten aufgezählt (er wollte die 0:1 1:1 0:n 1:n m:n - Notation haben !)

**F: Wie überführt man so etwas in Relationen ?**

A: Entitäten -> Relationen; mehrwertige Attribute -> Relationen; Beziehungen -> Relationen (oder bei 1:1 oder 1:n die Attribute an die Relationen der Entitäten hängen); ISAs -> (mehrere Möglichkeiten, die offensichtlich alle OK waren)
(zwischendurch meinte er mal, daß wir nicht schnell genug voran kämen).

**F: Machen Sie doch mal eine SQL-Anfrage: Sie suchen alle Buchnummern, die mehr als 1x in der Datenbank vorkommen.**

A: select nr from relation where count(nr)>1 and nr in (select nr,count(nr) from relation group by nr) ... (oder so ähnlich, aber dann gemeint, daß das wohl zu komplex würde, abgesehen davon, ob es überhaupt richtig sei)

**F: Sie können das erste select weglassen, wenn Sie noch ein having anfügen**

A: select nr,count(nr) from relation group by nr having (count(nr)>1) -- oder ähnlich --

**F: Was macht die Dekomposition ?**

A: Überführt in BCNF, verlustfrei aber nicht immer abhängigkeitserhaltend. Synthese überführt in 3.NF (abhängigkeitserhaltend und verlustfrei). Verlustfreiheit erklärt. Abhängigkeitserhaltung erklärt. (Dekompositions- und Synthesealgorithmen hat er nicht abgefragt !)

**F: Wie ist eine FD definiert ?**

A: Verbal erklärt (A->B : wenn 2 Tupel auf A übereinstimmen, dann auch auf B)

**F: Genauer ?**

A: Habe gefragt, ob er es wirklich ganz formell haben möchte, denn dazu müßte ich zuerst mal die Mengen (Attributmengen) festlegen ?

## 3) Implementierung von Datenbanken (10-15 Minuten)

**F: Na gut, wenn Sie das nicht können ... Kommen wir zur Impl.DB (es waren schon ca.45-50 Minuten vergangen) 6 Schnittstellen der 5 Schichtenarchitektur und eine SQL-Anfrage sind gegeben. Erklären sie die Schnittstellen mit Hilfe der SQL-Anfrage:**

A: 6 Schnittstellen aufgeschrieben und angefangen zu reden über alles, was mir dazu einfällt ... dabei B/B* - Bäume erwähnt, Hash erklärt, Nested-Loop und Merge/Sort-Join, Komplexität des Nested-Loop = n*m, des Merge/Sort-Join n*logn (geschätzt und er hat genickt) ..

**F: einige Fragen, wie z.B. „Wie implementiert man das XXX zwischen Schicht i und i+1"**

Fazit: Note 2.7 - ich hatte mehr erwartet. Angenehm war, daß er nichts zu Quantgraphen, Einfügen/Löschen in B/B*-Bäumen, o.ä. insbesondere aus Kapitel 2 Implementierung fragte.

Empfehlung: Ich kann die Prüfung in DB / Impl. DB nicht unbedingt weiter empfehlen. In den Vorlesungen zu viele Themen nur angeschnitten und die Folienkopien sind schwer verständlich. Die Literatur (Vossen) umfaßt ca. 500 Seiten, deckt aber nur 80 % des Stoffes der Vorlesungen DB und Impl.DB ab. Seht Euch auf jedem Fall die Prüfungsprotokolle an, so könnt Ihr leichter abschätzen, was Ihr unbedingt lernen solltet und was nicht. Sammelt alles über das Schichtenmodell und versucht soviel zu verstehen, daß Ihr über jede einzelne Schnittstelle ein paar Minuten referieren könnt.

Empfehlung: Buch Vossen
Buch Silberschatz/Korth
möglichst viele Prüfungsprotokolle (ca. 30-50)

Und aus der neueren Auflage des Elmasri/Navathe das Kapitel über deduktive DB.

Für mich war bei meiner Fächerkombination völlig selbstverständlich, daß die Prüfung mit Einführung von DB beginnen müsse, deshalb überraschte mich Jarkes Frage:

*Mit welchem Thema sollen wir beginnen?*

Mit Einführung von DB.

*Haben Sie Implementierung bei mir oder bei Kemper gehört?*

Auch diese Frage ließ mich zusammenzucken. War es wohl ein Nachteil Jarkes Vorlesung angegeben zu haben, während wohl die meisten Prüflinge Kemper hatten. Oje, mir schwante Böses. (Aber so schlimm wurde es dann bei Implementierung doch nicht.)

**Einführung von DB: (20 min)**

*Ja, dann fangen wir doch mal recht standardmäßig mit Einführung an. Wie geht man denn beim DB-Entwurf vor?*

(Naja, der Standard blieb mir leider weitgehend verborgen.) Man stellt ER-Modell auf, indem man Entitäten, Beziehungen, Rollen und Attribute bestimmt. Dann leitet man daraus Relationenschemata ab und normalisiert diese bei Bedarf.

*Nein, nein, worauf ich hinaus will, was macht man vor der ER-Modellierung?*

(Tja, was macht man da, dieser Teil der Prüfung war grausam, das 5. Kap. (aber auch das 4. Kap.) aus dem Einführungsskript sollte hier wohl abgeprüft werden, aber das konnte ich leider nicht, hab mir also mit gesundem Menschenverstand versucht, etwas zu überlegen. War aber im Ergebnis nur befriedigend, also glaub meinen Antworten eher nicht.) Tja, der DB-Entwickler versucht mit dem Kunden (Benutzer, Administrator) Interviews oder Brainstormings zu führen, um die notwendigen Informationen zu beschaffen / die Begriffe und Objekte zu klären, die wesentlich für die Entwicklung der DB sind. Diese werden dann zu Entitäten etc. im ER-Modell. Darüber hinaus Beziehungen und Abhängigkeiten der Objekte untereinander ergründen, um daraus funktionale Abhängigkeiten ableiten zu können.

*Welche Verfahren gibt es, um aus gegebenen Attributen und funktionalen Abhängigkeiten Relationenschemata abzuleiten?*

Dekompositions- und Syntheseverfahren. Bei der Dekomposition bestimmt man transitiven Abschluß der funktionalen Abhängigkeiten (FD) und wählt dazu minimale Überdeckung. Bei der Synthese bildet man Äquivalenzklassen der FDs und wählt einen der äquivalenten Schlüssel mithilfe der charakteristischen Menge. (Hier wollte Jarke es mal wieder ziemlich genau wissen und fand meine Ausführungen nicht exakt genug. Er meinte, ja in den Lehrbüchern steht das wohl nicht so genau drin.)

*Was können die beiden Verfahren jeweils garantieren?*

Dekomposition die Verlustfreiheit, Synthese die Abhängigkeitserhaltung. (Begriffe jeweils erläutert.)

*Wie kann man die Einhaltung der Verlustfreiheit überprüfen?*

(weiß nicht)

*Sagt Ihnen Tableaumethode etwas?*

Ja, also da trägt man in die Tabelle aller beteiligten Attribute für jede Teilrelation eine Zeile ein. In jeder Zeile vermerkt man, welche Attribute durch die Teilrelation überdeckt werden. Ziel ist es, eine total überdeckte Zeile zu bekommen. Aber wie man daran kommt, weiß

Über die Verteilungen der vorhandenen Attributwerte, d.h. über die Anzahl verschiedener Attributwerte bei Schlüsselattributen, über die der Join gebildet wird.

*Die konkreten Anzahlen weiß man aber nur, wenn man die Relationstupel zunächst alle betrachtet. Das wäre zu teuer. Was nimmt man vereinfachend an?*

Man nimmt allgemeine, zu erwartende Verteilungen der Werte an, wobei man oft eine Gleichverteilung voraussetzt.

*Ja, obwohl auch da Kritiker nicht voll zufrieden sind. Warum?*

Unrealistisch. Eine Umsortierung von (mehr als 2) beteiligten Join-Operationen erfolgt auf der Annahme der Gleichverteilung. Liegt diese Gleichverteilung im konkreten Fall jedoch nicht vor, werden die Zwischenergebnisrelationen entscheidend größer als erwartet. Die Umsortierung kann dann evtl. sogar teurer ausfallen als eine, die theoretisch schlechter ist.

*Kommen wir nun zu Betriebssystemen.*

(Panik in den Augen, denn es verbleiben noch 20 min. Doch nicht jetzt schon, da hab ich doch keine Ahnung.)

*(sieht wohl mein Entsetzen) Oder möchten Sie lieber, daß ich Sie etwas über Transaktionen frage?*

Ja bitte, Transaktionen. (Nun begann meine Sternstunde, Jarke ließ mich größtenteils gewähren und über das Thema frei referieren. Er stellte nur ab und an Zwischenfragen. Ob er nun die folgenden Fragen in der Form gestellt hat, weiß ich nicht mehr. Ich weiß nur, daß ich das, was in den Antworten steht, erzählt habe und zwar im wesentlichen zu dem Bild des 2-Phasen-Sperrprotokolls.)

*Welches Prinzip muß bei Transaktionen gewahrt werden?*

ACID-Prinzip. Atomarität (vollständig oder gar nicht), Konsistenz (DB vor und nach der Transaktion in konsistentem Zustand), Isolation (DB theoretisch für jede Transaktion exklusiv, da Daten gesichert), Persistenz/durability (wenn Transaktion erfolgreich endet, sind durch sie erzeugte Effekte persistent geworden)

*Welche Synchronisationsprobleme gibt es?*

Lost-Update-, Dirty-Read-, Phantom-Problem.

*2-Phasen-Sperrprotokoll (2PhaseLocking, 2PL).*

Wachstumsphase, in der die Sperren aller Transaktionen gesetzt werden; Phase, in der die Transaktionen arbeiten; "Schrumpf"phase, in der die Sperren wieder freigegeben werden. In der Schrumpfphase können kaskadierende Aborts (näher erläutert) auftreten ==> um das zu vermeiden, am besten steile Flanke (strenges 2PL).

Problem, wann bekommen Transaktionen "commit", d.h. wann werden sie als erfolgreich bezeichnet und wann werden ihre Aktionen persistent. Wenn commit zu früh kommt und beim Kaskadieren eine andere Transaktion fehlschlägt, muß commit-Transaktion zurückgesetzt werden (UNDO). Wenn commit später kommt, kann in der Zwischenzeit ein Systemfehler aufgetreten sein, wodurch Commit-Transaktion noch nicht persistent gemacht werden konnte (noch nicht in der stabilen DB). Dann wird ein REDO dieser erfolgreichen Transaktion erforderlich, die dazu notwendigen Informationen stehen im LOG-File. Recovery-Protokolle können beliebige Kombinationen von UNDO und REDO enthalten (weder UN- noch REDO, nur UNDO, nur REDO, sowohl UN- als auch REDO).

(Die Deadlock-Problematik in der Wachstumsphase hatte ich absichtlich nicht von mir

| | |
|---|---|
| Fach: | Praktische Informatik |
| Vorlesungen: | Einführung in Datenbanken (Jarke WS92/93) |
| | Implementierung von Datenbanken (Jarke WS93/94) |
| | Betriebssysteme (Buch: Silberschatz Kap. 1-12 + Kap. 19 (Unix)) |
| Prüfer: | Prof. Jarke |
| Dauer: | 45 Minuten |
| Zeit: | 1.Quartal 95 |
| Note: | 1.3 |

Einführung in Datenbanken

Wir haben uns in der Vorlesung hauptsächlich mit dem relationalen Modell befaßt. Ein Datenmodell zeichnet sich durch Strukturen, Operationen und Integritätsbedingungen aus. Erklären Sie diese bitte!

*Relationen: kartesisches Produkt der Wertemengen der Attribute*

*Tupel: Elemente von diesen*

*Operationen: Algebra/ Kalkül, Operationen der Relationenalgebra aufgeschrieben*

*(zu den Integritätsbedingungen bin ich nicht mehr gekommen)*

Gibt es bei den Algebraoperationen irgendwelche Einschränkungen?

$\cap$, $\cup$, - : *verträgliche Attributmengen*

Nun zu praktischeren Anfragesprachen: SQL. Wie übersetzt man einen SQL-Ausdruck in Algebra?

*S-F-W-Block: kartesisches Produkt, Selektion, Projektion*

Drücken Sie bitte die Operation $\cap$ in SQL aus!

*(von da an kam ich ein wenig ins Schleudern, obwohl ich dachte, gerade diese Anfrageformulierungen gut zu beherrschen: daher meine Empfehlung: bimsen!)*

*SELECT A1, .. , An*

*FROM R1, R2*

*WHERE R1.A1 = R2.B1 AND ...*

Und jetzt die Mengendifferenz!

*Meine Lösungen waren irgendwie ziemlich skurril. Eine schriftliche Weiterverbreitung waren sie auf keinen Fall wert.*

Gegeben ist folgendes Schema:

EMPL(eno, ..,sal, dno)

DEP(dno, dname).

Formulierten Sie bitte eine Anfrage, welche die Namen (dname) von Departments liefert, in denen alle Angestellten mehr als 50.000 verdienen!

*Nun, hier hatte ich irgendwie einen Blackout und mußte einigermaßen rumprobieren und habe es dann doch nicht richtig hingekriegt. Für die Note war das scheinbar nicht*

| | |
|---|---|
| Prüfungsprotokoll vom: | 20. 1. 1994 |
| Prüfer: | Jarke/Nejdl |
| Fächer: | Einführung DB (Jarke-Skript, Ullmann, etc.), Expertensysteme (Gottlob/Frühwirth), Wissensrepräsentation (Genesereth/Nilsson) |
| Dauer : | ca. 50-55 Minuten |
| Note : | 1.7 |

Meine Prüfung war insofern etwas ungewöhnlich, als Jarkes erste Frage lautete, ob ich etwas dagegen hätte, wenn nicht er sondern Nejdl mir die Fragen zur Wissensrepräsentation und zu Expertensysteme stellen würde. Mir war's prinzipiell egal, und Nejdl wusste natürlich besser, was in der Vorlesung tatsächlich dran war, also war ich einverstanden (im Nachhinein wahrscheinlich eine gute Idee).

# 1 Datenbanken

Jarke: beschreibt Kunde-Waren-Einkauf- Zusammenhänge, möchte ER-Diagramm.
ich: male selbiges hin
Jarke: läßt Relationen aufstellen
ich: Relationen *Kunde*: (Kundennr), *Ware*: (Warennr, Preis, Gruppe) und *Einkauf*: (KNR, WNR, Menge)
Jarke: beschreibt Supermarkt-Szenario und will SQL-Anfrage, die die Anzahl der gekauften Produkte mit Warengruppe für einen Kunden auflistet
ich: (kriege die Anfrage mit Müh und Not hin)
Jarke: weitere SQL-Anfrage: Aufsummieren der Gesamtmengen, die von jedem Produkt gekauft wurden
ich: (habe mir SQL so genau nicht angeguckt, kann mich daher nur noch an die *sum*-Funktion erinnern, auf das *group by* bin ich nicht mehr gekommen)
Jarke: malt mir ein Rechnungsformular hin und möchte die entsprechenden Relationen in 1NF und 3NF (dabei soll ich die Normalformen erklären)
ich: erkläre NF, male 3NF hin (er will aber erst die 1NF, na gut). Leider macht das wohl keinen so souveränen Eindruck - er hat mich aber auch ziemlich durcheinander gebracht mit seiner SQL und diesem Beispielformular (das übrigens genau so im Skript steht, und das ich immer überschlagen hatte).
Jarke: Danke, das war's zu Datenbanken
ich: bin etwas platt, normalerweise fragt er da VIEL mehr zu - und darauf wäre ich auch vorbereitet gewesen

# 2 Expertensysteme

Nejdl: Welche Formalismen wurden zur Wissensrepräsentation vorgestellt ?
ich: PL1 und Untermenge davon, EFRS
Nejdl: Was ist der Unterschied ?

ich: (denk) EFRS haben keine Negation, keine Funktionensymbole (da war noch mehr, bloss was ?)
Nejdl: Was kann man in EFRS nicht ? ich: (überlege krampfhaft, mit einigen Tips von Nejdl) Disjunktion von pos. Literalen in einer Klausel nicht darstellbar, nur Hornklauseln möglich (?) Nejdl: Wie ist in Prolog die Negation realisiert ?
ich: erkläre *negation as failure*
Nejdl: will *Frames* erklärt haben
ich: male ihm einen hin, erzähle was von *AKO* und Vererbung, Möglichkeit, Vererbung zu blockieren
Nedjl: will Mehrfachvererbung erklärt haben
ich: male einen Frame *eierlegendes Tier* und einen *Säugetier*, darunter ein Schnabeltier: Eigenschaften beider Frames werden auf das AKO-Frame vererbt
Nejdl: fragt, was bei widersprüchlichen vererbten Eigenschaften (wie im Beispiel denkbar) passiert
ich: (verteidige erstmal die Existenz eines solchen Tiers ;) man muß sich überlegen, welche Eigenschaften man denn nun haben will (er sagt was von Strategie zur Auswahl der entsprechenden Eigenschaften, na ja, das meinte ich doch)
Nejdl: Was ist ein Meta-Interpreter ?
ich: erkläre das
Nejdl: Wie sieht der aus ?
ich: (bin langsam beeindruckt, wie gut sowohl Nejdl als auch Jarke genau die Themengebiete herausfinden, die ich nicht so gut drauf habe) male erstmal den Aufruf und die Regeln für Konjunktion, Disjunktion und Negation hin
Nejdl: und was noch ?
ich: *seufz* male noch die fehlenden hin, allerdings mit etwas Nachdenken.
Nejdl: Was für Inferenzstrategien gibt es ? ich: (höre Inferenz, bin momentan auf dem völlig falschen Dampfer, weil ich an Inferenz*netze* denke) ???
Nejdl: (legt mir das Inhaltsverzeichnis seines Buches hin) Haben sie da schon mal reingeguckt ?
ich: (werde langsam sauer) Ja, hab ich. (Später ist mir aufgefallen, daß die Frage ihre Berechtigung hatte — die EFRS, mit denen ich auch etwas Probleme hatte, kamen kaum auf den Vorlesungsfolien vor, waren aber ziemlich ausführlich im Buch beschrieben.)
Nejdl: Also, dann beschreiben Sie mal die Verfahren.
ich: beschreibe Vorwärtsverkettung
Nejdl: Ist die Menge *Cons*(S) beim EFRS immer endlich ?
ich: Ja, da nur endlich viele Ausgangsvoraussetzungen existieren und keine Rekursion (er guckt komisch), ich meine, Funktionssymbole treten nicht auf und können daher auch nicht geschachtelt werden, was zu unendlichen *Cons*-Mengen führen würde.
Ich erkläre auch noch die Rückwärtsverkettung (Stichwort Prolog), Resolution.
Nejdl: (zeigt auf das Beispiel, das mir bei diesen EFRS Probleme gemacht hatte) Resolvieren Sie das mal - genau wie Prolog das macht.
ich: erwähne beim Resolvieren, daß Prolog Tiefensuche durchführt und daß man

damit u.U. Lösungen verliert
Nejdl: Na, warum macht Prolog dann Tiefensuche ?
ich: (nach 1 Sek. Pause) Weil sich sonst exponentieller Speicheraufwand ergibt. Außerdem erzähle ich ihm noch, daß man bei umfangreicheren Resolutionen gut daran tut, diese durch Strategien (z.B. Stützmengenresolution) zu unterstützen (das kam nicht in der Vorlesung vor, steht aber u.a. im Genesereth-Nilsson).
Nejdl: Wann nimmt man Vorwärts-, wann Rückwärtsverkettung ?
ich: Kommt darauf an, wohin man eine größere Verzweigung des Suchraums erwartet; außerdem hängt das vom Umfang der Datenbasis und des Zieles ab. Es wäre ziemlich unsinnig, alle Konsequenzen aus einer Riesen-Datenbasis abzuleiten, wenn man bloss eine Klausel beweisen will.
Nejdl: O.K. (nimmt Genesereth-Nilsson)

## 3 Wissensrepräsentation

Nejdl: Was ist Monotonie, was ist Nicht-Monotonie ?
ich: erkläre das
Nejdl: Welche Ansätze gibt es zur Nicht-Monotonie ?
ich: CWA, PC, Circumscription, Default-Theorien, erkläre ihm letztere, bevor er Luft holen kann, mit Beispiel
Nejdl: Was ist die Grundidee bei der CWA ?
ich: erkläre anhand eines Beispiels, weise auf Anwendung in DB hin (geographische DB mit Nachbarländern)
Nejdl: Was ist Prädikatenvervollständigung ? Malt Formel hin: $Vogel(x) \Rightarrow Fliegt(x)$. Machen Sie mal.
ich: mal ihm leider versehentlich die Vereinigung von Datenbasis und Vervollständigungsformel hin (also die Äquivalenz statt der einen Richtung); er merkt das auch an, das sollte aber nix machen. Nebenbei hatte ich ihm noch erklärt, daß die PC nur anwendbar ist, weil die Formel solitär im entsprechenden Prädikat ist, bzw. ihn darauf hingewiesen, daß nur das eine Prädikat seiner Klausel vervollständigt werden kann, weil das andere eben nicht solitär ist.
Nejdl: Will wissen, was der Unterschied zwischen PC und CIRC ist
ich: CIRC geht auch mit anderen Klauseln, denke an Beispiel $\exists y P(Y)$, besinne mich aber, weil mir dazu keine CIRC einfällt.
Nejdl: Ja, wann geht die CIRC denn ?
ich: CIRC geht immer !
Nejdl: (stellt eine Frage, die ich akustisch nicht verstehe)
ich: Bitte ?
Nejdl: (muß noch zweimal wiederholen, bis ich das letzte Wort seiner Frage als 'Theorie' identifizieren kann.)
ich: Also, wenn Sie 'ne konsistente Theorie 'reinstecken, kommt auch 'ne konsistente Theorie 'raus; bei 'ner inkonsistenten kriegen sie auch 'ne inkonsistente, aber *anwenden* läßt sich das Verfahren immer.
Nejdl: will wissen, was denn im Spezialfall rauskommt bei einer CIRC

ich: Ach so, oftmals kollabiert die CIRC zwar zu einer Formel erster Stufe, aber eigentlich ergibt sich eine zweiter Stufe.
Jarke: sagt, daß das jetzt doch schon reicht, oder ?
Nejdl: (will unbedingt noch eine Frage stellen, mittlerweile scheint's ihm Spaß zu machen) Nein, eine Frage hätte ich noch: Wissen und Glauben : PWS.
ich: Zwei Ansätze zur Modellierung subjektiven Wissens: sententielle Semantik und PWS; behaupte, daß Glauben in einer PWS keinen Sinn macht
Nejdl: Wieso das denn nicht ?
ich: schreibe Knowledge Axiom hin, erkläre Unterschied zwischen Glauben und Wissen
Nejdl: Ja und wieso macht das jetzt keinen Sinn ?
ich: Das hängt von der Erreichbarkeitsrelation ab, ob das Sinn macht.
Nejdl: Bei welcher gilt denn nun das KA ?
ich: Bei einer symmetrischen.
Nejdl: Danke, das reicht.

Nach dem katastrophalen Anfang der Prüfung (SQL und EFRS), bei dem ich ausgesehen haben muß wie der letzte Trottel, kamen die Profs beide gegen Ende aus dem Nicken nicht mehr raus[1] (der Beisitzer meinte nachher, "da hast Du sie aber zum Schluß echt beeindruckt"). So ist dann wohl auch die doch noch gute Note zu erklären.

Noch etwas zur Prüfungsatmosphäre: Eigentlich recht nett, aber Jarke hat mich anfangs mit seinen detaillierten Schilderungen des Supermarkt-Szenarios ziemlich jeck gemacht - er mußte alles mehrfach wiederholen, weil er soviel drumherumgeredet hat, daß ich die tatsächlichen Informationen gar nicht mehr mitbekommen habe und dadurch noch nervöser wurde. Allerdings sind am selben Tag bis auf einen alle mit SQL badengegangen, weil keiner so richtig damit gerechnet hatte, daß das so detailliert drankam. Ich hab mich hinterher nur ein bißchen geärgert, daß ich nicht noch unaufgefordert etwas über SQL, Tupelkalkül und die Operationen der relationalen Algebra erzählt habe, aber ich war leider viel zu beschäftigt mit SELECT und GROUP BY ...

[1] Erstaunlicherweise war genau Wissensrepräsentation eigentlich mein Angstfach gewesen, während ich mich bei DB und XPS deutlich sicherer gefühlt hatte... was mal wieder bestätigt, daß doch alles anders kommt, als man denkt.

# Prüfungsprotokoll Praktische Informatik

| | | |
|---|---|---|
| Prüfer | : | Prof. Dr. M. Jarke |
| Fächer | : | Einf. in DB<br>Objekt orientierte DB (Kemper/Morkoette)<br>Betriebssysteme (Silberschatz) |
| Datum | : | 20.08.96 |

Einf. in DB :

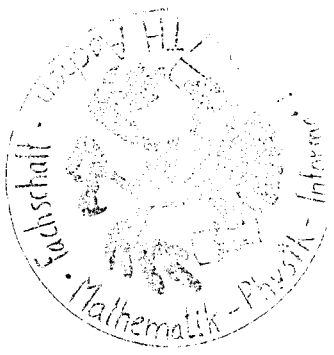
-. Im Internet gibt es ein Buchladen, wo man Bücher als Kunde bestellen kann. Ein Kunde kann auch gleichzeitig als Author sein. Situation in ER- Modell darstellen.
-. ER-Modell in relationalem Modell Überführen.
-. Sind die Relation in Normalformen ?
-. Anfrage in SQL formulieren, um alle Kunde herauszufinden, die gleichzeitig Author sind.
-. ER-Modell in Netzwerkmodell überführen.
-. Wie sehen die Datensätze in Netzwerkmodell aus ?

OODB:

-. Wie sehen die Modellierung von obige ER-Modell in OO-Modell aus ?
-. Welche Vorteile hat man in OODB im Vergleich zu relationalen DB ?
-. Was muß man bei Vererbung von Operationen beachten ?

Betriebsysteme:

-. Beim Drücken von einem Dokument werden die Daten in Seiten zum Druckerpuffer geschickt. welche Situation tritt da auf ?
-. Wie sehen die Lösung von Consumer-Producer Problem mit Semaphor aus ?
-. Welche Probleme können da auftreten ?
-. Was sind die Deadlock-Bedingungen ?
-. Bei welchen konkreten Betriebsmitteln kann kein Deadlock auftreten ? warum ?
-. Bei welchen konkreten Betriebsmitteln kann Deadlock auftreten ?
-. Was ist Paging-System ?
-. Welche Seitenersetzungsalgorithmus werden dann verwendet ?



Prüfung : Praktische Informatik

Prüfer : Prof. Dr. M. Jarke

Beisitzer : ?

Stoff :
- Einführung in Datenbanken (Jarke, WS 92/93)
- Implementierung von Datenbanken (Kemper, WS 91/92)
- Betriebssysteme (Peterson/Silberschatz "Operating System Concepts")

Datum : 10. 6. 94.

Dauer : 45 min.

---

## Einführung in Datenbanken:

- Datenbankentwurf im Rahmen eines Informationssystems → Vorgehensweise (mündliche Absprache schriftliche Unterlagen → z. B. Formulare)
- Kontext: Fluggesellschaft: Formulare:

| Fluggesellschaft<br>Datum ... | | | Name ...<br>Adresse ... | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Flug# | von | nach | Preis | Anzahl | Einnahmen |
| : | : | : | : | : | : |
| | | | | Gesamteinnahmen: ... | |

Voraussetzungen:
- 1 Formular / Tag
- einheitlicher Preis
- Anzahl der Fluggäste hängt vom Flug ab

- ER - Modell aufstellen
- Ins relationale Modell übertragen
- Eine Anfrage in SQL angeben, so daß folgende Ausgabe erzeugt wird:

1.12.94.

| Flug# | Einnahmen |
|---|---|
| ⋮ | ⋮ |

- Zusammenhang zwischen SQL-Anfrage und den Operatoren der relationalen Algebra

## Implementierung von Datenbanken:

- Wie sieht das 5-Schichten-Modell aus?
- Für die obige SQL-Anfrage: was passiert in jeder Schicht?
- Genauer: zunächst: Darstellung der Anfrage als Baum ⇒ Optimierung der Anfrage → genaue Kosten
  → Heuristiken
- Genaue Beschreibung der Optimierungsheuristiken
- Wie wird 'SELECT' (σ) implementiert?
- Segmentschnittstelle (Puffer): Unterschied zu Virtual Memory

- Was passiert, wenn mehrere Transaktionen gleichzeitig auf Daten zugreifen ?
- Wie werden Sperren gesetzt ? Granularität ?
- Baumartige Darstellung der Sperreinheiten (DB, Datei, ..., Satz, Feld).
- Trade-Off grobe / feine Sperren.
- Wie kann man Sperren auf den Baum setzen ? (Intention Locks)
- Wie funktioniert dies ? (Top-Down; Kompatibilitäten und Inkompatibilitäten zwischen Typen von Sperren)

Betriebssysteme:

- Paging: Definition. Wie erfolgt die Seitenadressierung (benötigte Hardware und Vorgehensweise).
- Wie kann der Gebrauch der Page Table effizient gemacht werden ? (Assoziativer Speicher, Cache → ein Teil der Page Table)
- Wie wird Virtual Memory realisiert ?
- Funktionsweise von Demand Paging.
- Was passiert wenn die adressierte Seite nicht im Hauptspeicher befindet ?
- Wie wird eine Seite aus dem Hintergrundspeicher geholt ? (ausführlich: CPU-Interrupt, ..., ..., Queuing an I/O-Prozessor, ..., Interrupt, ..., ..., Queuing an CPU)

# 5 Literatur

## 5.1 Einführung in Datenbanken

1. *Elmasri/Navathe "Fundamentals of Database Systems"*
   Deckt die komplette Einführung ab. Ist sehr verständlich geschrieben, mit durchweg guten Beispielen etc. Meine absolute Empfehlung – man braucht eigentlich nichts anderes. Hier lohnt sich ein Kauf in jedem Fall – auch für „später".

2. *Kemper/Eickler "Datenbanksysteme", Oldenbourg Verlag, 1996, Bn 5489*
   Kompakter als Elmasri/Navathe, vielleicht sogar noch etwas klarer und verständlicher in der Darstellung (da weniger auf Details eingegangen wird). Für den Einstieg (und Lernen unter Zeitdruck) sehr zu empfehlen, nur sollte man sich die Details zu einigen Themen (bes. Normalisierung) dann zusätzlich in Vossen oder Elmasri/Navathe anschauen. Auf Netzwerk/Hierarchische Datenbanken wird nicht eingegangen, was das Buch zwar sympathisch macht – aber Jarke fragt gerne danach, auch wenn der Gral in der Prüfung an mir vorbeigegangen ist ;)

3. *Vossen "Datenmodelle, Datenbanksprachen ...."*
   Laut Jarke steht hier 70% bis 80% des Inhalts der Einf. und Impl. Vorlesungen drin. Was wohl auch stimmt – nach meinem Geschmack ist Vossen allerdings unnötig technisch und formal, daher nicht so verständlich. Nach meiner Meinung nur zum Nachschlagen geeignet.

## 5.2 Implementierung von Datenbanken

Auch hier werden große Teile in den zur Einführung genannten Büchern abgedeckt. Hier noch einige Zusätze:

1. **Architektur/Fünf–Schichtenmodell**: S. 87–95 und 135–141 und 167–171 aus *Lockemann/Schmidt "Datenbank–Handbuch"* fotokopieren. Jarke fragt hier sehr gerne nach (siehe andere Protokolle). Zur Prüfungsvorbereitung lohnt es sich auf keinen Fall das Ding zu kaufen, da veraltet !

2. **Anfragetransformation/Optimierung**:
   Elmasri/Navathe sowie Kemper/Eickler erzählen wichtige Sachen zur Anfrageübersetzung und logischen Optimierung. Sollte man lesen. Vossen ist hier eher schwach. Zur Tableau–Methode (Semantische Optimierung) gibt es den Original–Artikel *Aho/Sagiv /Ullman "Efficient Optimization of a Class of Relational Expressions", ACM Transactions on Database Systems, Vol.4, No.4, Dec 1979.* Hier wird die Äquivalenzabbildung etwas besser beschrieben, aber eigentlich reicht die Beschreibung die in der Vorlesung gegeben wird.

   Anfrageoptimierung: Nach Parametersystemen wird in letzter Zeit oft gefragt. Hierzu sollte man den Original–Artikel *Philippe Richard "Evaluation of the size of a Query expressed in Relational Algebra", SIGMOD Conference 1981* lesen, der alledings ziemlich schlecht ist.

   Die Beschreibung des Anfrageoptimieres des System/R anhand der Vorlesung zu verstehen, halte ich für unmöglich. Die Original–Quelle ist: *Selinger et al. "Access Path*

*Selection in a Relational Database System", ACM SIGMOD 1979.* Ob es sich wirklich lohnt das durchzulesen weiß ich allerdings nicht – bis jetzt scheint Jarke noch nicht dazu gefragt zu haben.

3. **Transaktionsverwaltung:**
   Hier unbedingt die entsprechenden Kapitel im Vossen lesen, da die Folienkopien eine Zusammenfassung hiervon darstellen. Es gibt noch ein spezielles Buch *Vossen/Groß-Hardt "Grundlagen der Transaktionsverwaltung"*, welches einen kleinen Touch ausführlicher ist. Der große Vossen reicht aber auf jeden Fall.

   Die Beschreibung des Schattenspeicherkonzeptes ist im Vossen sehr nebulös. Ich empfehle hierzu den entsprechenden Teil in *Korth/Silberschatz "Database System Concepts"*, der allerdings nur den Einbenutzer–Fall erläutert.

   Nachdem ich mir die recht formalen Vossen-Definitionen angeschaut habe (die auch gefragt werden), hat mir der entsprechenden Teil in Kemper/Eickler geholfen (insb. zu Recovery) den Gesamtzusammenhang etwas besser zu verstehen und zu sehen welche Probleme in welcher Serialisierbarkeitsklasse/Rücksetzbarkeitsklasse gelöst werden.

## 5.3 Nicht-Standard Datenbanken

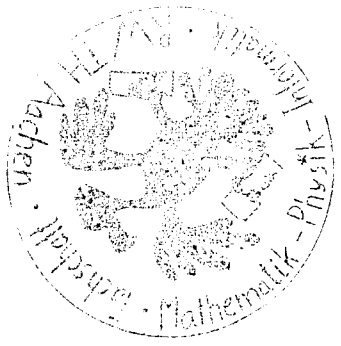
1. *Ceri, Gottlob, Tanca "Logic Programming and Databases", Springer Verlag 1990, Bm7374.* Deckt den kompletten DDB–Teil der Vorlesung ab und ist sehr verständlich und gut lesbar gehalten. Sehr zu empfehlen.

2. *Cremers, Griefahn, Hinze "Deduktive Datenbanken", Vieweg Verlag 1994, Bn1699.* Hält sich in großen Teilen an CGT90. Ebenfalls gut lesbar. Der Teil über stratifizierte Negation ist nicht so gut gelungen. Dafür ist die Magic–Set Auswertung besser dargestellt.

Das Standardwerk ist ansonsten *Ullman "Principles of Database and Knowledge–Base Systems"*.

Auf den Teil "Temporale Datenbanken" habe ich mich so gut wie gar nicht vorbereitet. Das war natürlich hoch gepokert, da ich Jarke die Unterlagen zur Vorlesung einreichen musste – somit auch die ausgeteilten Paper von Prof. Sripada über TempDB. Als Jarke mir zu Beginn der Prüfung eröffnete, er hätte gar nich reingeschaut, war ich natürlich froh. Das muß bei der nächsten Prüfung über NSDB natürlich nicht der Fall sein.

Viel Erfolg !



Ich Passagiere:

Name, Tel.-Nr.

Flug:

Flug-Nr., Flüge, Startort, Zielort, Fluggesellschaft

Buchen:

Name, Flug-Nr., Datum

(Wieder habe ich alles erzählt was mit dazu einfiel)

Jarke: Dann machen wir darauf doch mal eine SQL Anfrage: Ich hätte gern die Namen der Passagiere, die heute nach Frankfurt geflogen sind.

Ich: Erzähle wieder während ich schreibe über: SELECT=Projektion, FROM=Join, WHERE mit Join-Bedingung und Select)

SELECT Name

FROM Flug, Buchen

WHERE Flug.FlugNr=Buchen.Flug-Nr *(Join-Bedingung)*

Buchen.Datum=11.03.94

Flug.Zielort="Frankfurt"

Jarke: O.K. die nächste etwas kompliziertere Anfrage: Ich möchte die Anzahl der Passagiere einer jeden Fluggesellschaft, die heute nach Frankfurt geflogen sind.

Ich: SELECT Fluggesellschaft, COUNT(Name)

FROM Flug, Buchen

WHERE Flug.FlugNr=Buchen.Flug-Nr

Buchen.Datum=11.03.94

GROUP BY (Fluggesellschaft)

Jarke: Der Join , wie testet man auf Verlustlosigkeit

Ich: Die Tableau-Methode verbal erklärt.

Jarke: Und das heißt Tableau-Methode und wie geht das beim Abschluß der FA´s?

Ich: Über die Armstrong Axiome (aufgeschrieben und erklärt s. Skript)

Jarke: Ja gut aber wie geht das denn nun?

Ich: Also theoretisch bildet man den Abschluß über die FD´s ($F^+$), aber praktisch bildet man den Abschluß über die Attribute. Der Algorithmus ist induktiv aufgebaut.

Ich: Working-Set-Model erklärt.

Jarke zum Assi: Wann haben wir angefangen?

Assi: Vor etwa 55 min.

Jarke: O.K. dann vielen Dank.

Allgemeines: Jarke ist sehr freundlich und unterbricht selten, er macht aber auch deutlich, wenn er mit irgendwas nicht einverstanden ist. Wenn er eine Frage stellt habe ich ihm zunächst die Schlagwörter an den Kopf geworfen, woraufhin er grinste, beim erklären dieser Worte verfinsterte sich manchmal sein Gesicht, das darf nicht irritieren. Zum Zustandekommen meiner Note meinte Jarke, daß ich die herkömmlichen Datenmodelle wohl nicht so gut konnte, aber alles andere sehr gut vorbereitet war.

Viel Glück bei Euren Prüfungen auch wenn Ihr es jetzt nicht glaubt aber es geht vorbei Toi, Toi, Toi.

Prüfung : Praktische Informatik

Prüfer : Prof. Dr. M. Jarke

Beisitzer : ?

Stoff :
- Einführung in Datenbanken (Jarke, WS 92/93)
- Implementierung von Datenbanken (Kemper, WS 91/92)
- Betriebssysteme (Peterson/Silberschatz "Operating System Concepts")

Datum : 10. 6. 94.

Dauer : 45 min.

---

## Einführung in Datenbanken:

- Datenbankentwurf im Rahmen eines Informationssystems → Vorgehensweise (mündliche Absprachen schriftliche Unterlagen → z. B. Formulare)
- Konkret: Fluggesellschaft: Formulare:

| Fluggesellschaft Datum ... | | | Name ... Adresse ... | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Flug# | von | nach | Preis | Anzahl | Einnahmen |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| | | | | Gesamteinnahmen: ... | |

Voraussetzungen:
- 1 Formular / Tag
- einheitlicher Preis
- Anzahl der Fluggäste hängt vom Flug ab

- ER - Modell aufstellen
- Ins relationale Modell übertragen
- Eine Anfrage in SQL angeben, so daß folgende Ausgabe erzeugt wird:

1.12.94.

| Flug# | Einnahmen |
|---|---|
| ⋮ | ⋮ |


- Zusammenhang zwischen SQL-Anfrage und den Operatoren der relationalen Algebra

<u>Implementierung von Datenbanken:</u>

- Wie sieht das 5-Schichten-Modell aus?
- Für die obige SQL-Anfrage: was passiert in jeder Schicht?
- Genauer: zunächst: Darstellung der Anfrage als Baum ⇒ Optimierung der Anfrage → genaue Kosten
  ↘ Heuristiken

- Genaue Beschreibung der Optimierungsheuristiken
- Wie wird 'SELECT' (σ) implementiert?
- Segmentschnittstelle (Puffer): Unterschied zu Virtual Memory

- Was passiert, wenn mehrere Transaktionen gleichzeitig auf Daten zugreifen?
- Wie werden Sperren gesetzt? Granularität?
- Baumartige Darstellung der Sperreinheiten (DB, Datei, ..., Satz, Feld).
- Trade-off grobe/feine Sperren.
- Wie kann man Sperren auf den Baum setzen? (Intention Locks)
- Wie funktioniert dies? (Top-Down; Kompatibilitäten und Inkompatibilitäten zwischen Typen von Sperren)


Betriebssysteme:

- Paging: Definition. Wie erfolgt die Seitenadressierung (benötigte Hardware und Vorgehensweise).
- Wie kann der Gebrauch der Page Table effizient gemacht werden? (Assoziativer Speicher, Cache → ein Teil der Page Table)
- Wie wird Virtual Memory realisiert?
- Funktionsweise von Demand Paging.
- Was passiert wenn die adressierte Seite nicht im Hauptspeicher befindet?
- Wie wird eine Seite aus dem Hintergrundspeicher geholt? (ausführlich: CPU-Interrupt, ..., ..., Queuing an I/O-Prozess, ... Interrupt, ..., ..., Queuing an CPU)

Säule 2: Informationsysteme

27.04.92

Fächer: Datenbanken und Informationssysteme I — Prof. Jarke
Objektorientierte Datenbanken — Prof. Unland
Wissensbasierte Informationssysteme — Prof. Hahn
Implementierung von Datenbanken — Prof. Jarke

Es wurden folgende Fragen gestellt:

## 1. Objektorientierte Datenbanken

- Worin bestehen die Vorteile gegenüber den konventionellen Datenbanksystemen nach dem Relationenmodell ?
- Wie könnte man einen Tupelwert für ein Attribut im relationalen Modell darstellen ? (Beispiel Eltern - Kinder)
  [Von jedem Kind einen Zeiger auf die Eltern.]

## 2. Datenbanken und Informationssytene I

- Wodurch kann sowohl der direkte als auch der sequentielle Zugriff schnell abgearbeitet werden ? [B*-Baum]
- Wie wird der B*-Baum aufgebaut ?
  Wie kann man ihn optimieren ?
  Wie errechnet sich seine Tiefe ?


## 3. Implementierung von Datenbanken

- Beschreiben Sie die Arbeitsweise des Join-Operators !
  Wie kann man ihn implementieren ?

## 4. Wissensbasierte Informationssysteme

- Beschreiben Sie die Bestandteile eines Expertensystems.
- Worin bestehen die einzelnen Funktionen ?
  (Als Grundlage wurde MYCIN verwendet.)

Die Atmosphäre in der Prüfung ist sehr angenehm. Es besteht keine Hektik und man hat so genügend Zeit zum Überlegen.

WHERE Patient.Nr = IEARel.PNr and IEARel.KNr = Krankheit.Nr and
Krankheit.Name = "Schnupfen"
Zweite Loesung Man geht von Krankheit aus und zaehlt nur die Beziehungen, der Patient ist egal, und vor allem hat ein Patient nicht zweimal Schnupfen (laut Jarke, ich dachte da so an das Datumsattribut, doch das war ja sowieso konstruiert)

PJ: Aehh (an den Beisitzer) Haben wir BS schon geprueft (natuerlich noch nicht, aber man merkte Jarke an, dass er keine Lust mehr hatte) Haben wir denn da ausgemacht, da"s wir ueber Sekundaerspeicherverfahren pruefen koennen.
Ich: (Ich denk mir, sag bloss nichts falsches, sonst fragt er Dich Sachen, die du noch nicht mal gelesen hast, obwohl BS mein Lieblingsthema ist) Wir nur ueber Kap 1-9 + Fallbeispiel UNIX, also keine Filesystems und Protections.
PJ: Koennen Sie mir den etwas ueber Verfahren der Sektoranforderung sagen ?
Ich: Ja, FCFS(FIFO), SCAN, C-SCAN, LOOK, C-LOOK. Teuer an der ganzen Sache ist halt Kopfbewegung.
PJ. Gut, aehmmm (dann zum Beisitzer) Haben Sie noch etwas, was sie fragen moechten ?
Beisitzer: Was kennen Sie fuer Verfahren den Speicher zu vergr"o"sern?
Ich: (Komische Frage, aber ich weiss was gemeint ist) Sie sprechen virtuelle Speicherverwaltung an. Alsoooo : Paging, Segmentation und Stichworte dazu : interne / externe Fragmentierung. Ohh da faellt mir noch ein aelterer Ansatz ein: Overlays.
Beisitzer: Erklaeren Sie mal Segmentation ?
Ich: (Auf so was warte ich ja nur) Grob skizziert, wie und wer teilt auf. "Demand" dabei erklaert.
Beisitzer: Kennen sie konkrete Systeme in denen so vorgegangen wird.
Ich: Ja OS/2 fuer Segm. (ich hasse INTEL / IBM, obwohl besser als garnichts (MSDOS) und UNIX fuer Paging , sowie alle moderneren Systeme
Beisitzer: Was mu"s die Hardware bieten, damit man meherer Prozesse laufen lassen kann.
Ich: (Haeehh, wie kommt der jetzt darauf, war wohl auch so aus dem Bauch heraus) Aeh, Bei Time-sharing Interrupteigenschaft und allgemein die Dual-Mode operation ?? (Beisitzer schien zufrieden)
Beisitzer: Wie lauft denn so ein Page-fault ab, was macht die Hardware dabei ?
Ich: Zugriff --> Adressfehler (Exceptioneigenschaft des Prozessors)
--> BS entscheidet ob Pagefault oder Adressfehler usw.

PJ: Wir machen jetzt was frueher Schluss, weil ich gleich noch einen Pruefling mehr als vorgesehen habe.

ENDE

Allgemein: PJ ist ruhig, draengelt nicht und laesst einen ausreden. Auch wenn er keine Zeit hat ist er mit Fragen und Erklaerungen nicht der schnellste. Dies kann vorteilhaft oder von Nachteil sein. Ich haette lieber mit DB oder BS angefangen, aber er hat mich nicht gefragt, was er sonst aber anscheinend macht. Das ergab ein bischen Zeitnot da ich bei CB mich etwas lange aufgehalten habe (laut Jarke war die Grammatik der Grund fuer 1.7 (was solls)). Er liest irgendein Kapitel was dann zu seinem Lieblingsthema fuer den Tag wird. Es empfiehlt sich, wenn moeglich, vorher einige Prueflinge abzufangen. Alles in allem nett !

# Gedächtnis-Protokoll einer Diplomprüfung Praktische Informatik

Prüfer: Prof. Jarke
Termin: 15. Februar 1993
Fächer und Referenzen: Betriebssysteme (Silberschatz, Peterson, Galvin: Operating System Concepts), Datenbanken (frei nach Jarke), Wissensrepräsentation (Genesereth, Nilsson: Logische Grundlagen der KI)
Dauer: ca. 55 min.
Note: 1.0

## Datenbanken

Jarke: Definition der Prädikatenlogik erster Stufe?

Ich: Definition in pseudo-EBNF hingeschrieben.

Jarke: Wo spielt die PL1 bei den Datenbanken eine Rolle?

Ich: Relationales Kalkül; Tupel- und Domänenvariante erwähnt.

Jarke: Wie kann man das relationale Kalkül definieren?

Ich: Induktive Definition von Anfragen im Tupel-Kalkül aufgeschrieben.

Jarke: Wie unterscheiden sich Tupel- und Domänenkalkül bezüglich der PL1?

Ich: In den Wertebereichen der Variablen.

Jarke: Wie kann man Anfragen des relationalen Kalküls durchführen?

Ich: Übertragung in relationale Algebra.

Jarke: Wie ist die definiert?

Ich: Definition der Grundoperationen sowie einiger darauf aufbauender Operationen aufgeschrieben.

Jarke: Und wie sieht die Übertragung des Kalküls in diese Algebra aus?

Ich: (Geriet etwas ins Schwitzen.)

Jarke: Nur exemplarisch: also stellen Sie sich vor ... (murmelte etwas von „Existenzquantoren sollten schon drin sein") und malte zwei Relationenschemata mit einem gemeinsamen Attribut auf. Wie sieht die Anfrage (irgendeine einfache Anfrage mit einem Join) aus? Erstmal in SQL.

Ich: Hingeschrieben.

Jarke: Und wie formuliert man das im Tupelkalkül?

Ich: Auch hingechrieben.

Jarke: Und wie überträgt man diese Anfrage in die Algebra?

Ich: Grob skizziert: Konjunktion von Existenzquantoren in kartesische Produkte, Bedingungen an existenzquantifizierte Variablen in Selektion, Bedingungen an die Anfragevariable in Projektionen etc. Resultat nochmal hingeschrieben.

Jarke: Wo spielt die PL1 bei den Datenbanken noch eine Rolle?

Ich: (Grübel, grübel) Bei den Constraints?

Jarke: Tja, Constraints kann man als PL1-Formeln auffassen; aber wie formuliert man Constraints bei beim Datenbankentwurf?

Ich: (Mit einigen Hilfestellungen und Tips) Mit funktionalen Abhängigkeiten.

Jarke: Wie ist die funktionale Abhängigkeit definiert?

Ich: Definition hingeschrieben.

Jarke: Wo treten die Abhängigkeiten beim Entwurf auf? Also, welche Eigenschaften sind für einen Entwurf wünschenswert?

Ich: Verlustlosen Join und Erhaltung der funktionalen Abhängigkeiten definiert; Gewährleistung von Redundanzfreiheit durch Normalformen erwähnt.

Jarke: Wie ist der Abschluß (den ich bei der Definition der Abhängigkeitserhaltung erwähnt hatte) definiert?

Ich: Als Abschluß unter den Armstrong-Axiomen.

Jarke: Wie lauten die?

Ich: Erstes Axiom hingeschrieben.

Jarke: (Unterbricht:) Na, dann glaube ich Ihnen mal, daß Sie die anderen auch können. Wie beweist man die Axiome?

Ich: Direkt mit der Definition der funktionalen Abhängigkeit.

Jarke: Welche Verfahren zum Datenbankentwurf gibt es?

Ich: (Nachdem ein Ansatz mit Normalformen abgewürgt wurde:) Komposition und Dekomposition von Relationenschemata.

Jarke: Wie verhalten sich die Verfahren bezüglich der erwünschten Eigenschaften?

Ich: Die Komposition erhält die funktionalen Abhängigkeiten; die Dekomposition den verlustlosen Join.

Jarke: Wann möchte man beim Datenbankentwurf unter Umständen die Dekomposition vermeiden?

Ich: (Denk, denk, aber): Weiß nich'.

Jarke: Viele Anfragen, wenige Änderungen: teure Join-Operationen werden vermieden.

Ich: (Ja, was soll ich dazu sagen?)

Wissensrepräsentation

Jarke: Wo liegt die Schwierigkeit bei Wissensbanken im Gegensatz zu Datenbanken?

Ich: (Erster Versuch mit Nichtmonotonie abgewürgt; dann mit vielen Tips:) Auch die Fakten und Regeln selbst liegen in PL1 vor.

Jarke: Was ist nichtmonotones Schließen?

Ich: (Nach ein paar warmen Worten zum Warum & Wieso) CWA, Prädikatenvervollständigung und Cirkumskription aufgeführt. Cirkumskription genauer definiert (Abschlußformel).

Jarke: Wie sieht das konkret aus?

Ich: Trivialbeispiel aufgeschrieben (Vögel können fliegen vervollständigt zu Flieger können vögeln oder so).

Betriebssysteme

Jarke: Welche Arten von Prozeßstatus gibt es: wie arbeiten sie zusammen?

Ich: Diagrämmchen mit running-, waiting- und ready-Knödeln gemalt.

Jarke: Wie koordiniert das Betriebssystem das?

Ich: Kurzreferat über System Calls, Interrupts, verschiedene Queues usw. gehalten. Ich hatte das Gefühl, daß er eigentlich etwas anderes hören wollte, aber er wurde jetzt ziemlich hektisch (es waren schon etwa 50 Minuten gelaufen) und ich kam vor lauter Fragen kaum noch zum Antworten.

Jarke: Was ist denn ein Deadlock? (Die Frage scheint er gerne zu stellen).

Ich: (Versuche etwas allgemeiner anzusetzen)

Jarke: Da gibt es doch Bedingungen ...

Ich: Die vier Bedingungen erwähnt (zum Erklären ließ er mir schon keine Zeit mehr).

Jarke: Und wie überträgt man diese Anfrage in die Algebra?

Ich: Grob skizziert: Konjunktion von Existenzquantoren in kartesische Produkte, Bedingungen an existenzquantifizierte Variablen in Selektion, Bedingungen an die Anfragevariable in Projektionen etc. Resultat nochmal hingeschrieben.

Jarke: Wo spielt die PL1 bei den Datenbanken noch eine Rolle?

Ich: (Grübel, grübel) Bei den Constraints?

Jarke: Tja, Constraints kann man als PL1-Formeln auffassen: aber wie formuliert man Constraints bei beim Datenbankentwurf?

Ich: (Mit einigen Hilfestellungen und Tips) Mit funktionalen Abhängigkeiten.

Jarke: Wie ist die funktionale Abhängigkeit definiert?

Ich: Definition hingeschrieben.

Jarke: Wo treten die Abhängigkeiten beim Entwurf auf? Also, welche Eigenschaften sind für einen Entwurf wünschenswert?

Ich: Verlustlosen Join und Erhaltung der funktionalen Abhängigkeiten definiert; Gewährleistung von Redundanzfreiheit durch Normalformen erwähnt.

Jarke: Wie ist der Abschluß (den ich bei der Definition der Abhängigkeitserhaltung erwähnt hatte) definiert?

Ich: Als Abschluß unter den Armstrong-Axiomen.

Jarke: Wie lauten die?

Ich: Erstes Axiom hingeschrieben.

Jarke: (Unterbricht:) Na, dann glaube ich Ihnen mal, daß Sie die anderen auch können. Wie beweist man die Axiome?

Ich: Direkt mit der Definition der funktionalen Abhängigkeit.

Jarke: Welche Verfahren zum Datenbankentwurf gibt es?

Ich: (Nachdem ein Ansatz mit Normalformen abgewürgt wurde:) Komposition und Dekomposition von Relationenschemata.

Jarke: Wie verhalten sich die Verfahren bezüglich der erwünschten Eigenschaften?

Ich: Die Komposition erhält die funktionalen Abhängigkeiten; die Dekomposition den verlustlosen Join.

## II. Compilerbau

Frage: *Wie kann man einen Parser realisieren ?*

Ich erkläre zunächst, daß ein Parser zur syntaktischen Analyse gehört, er als Eingabe vom Scanner Token erhält und als Ausgabe einen Parse-bzw. Ableitungsbaum ausgibt. Dann erwähne ich als grundsätzliche Möglichkeiten das Top-Down- und das Bottom-Up-Vorgehen. Für das Top-Down-Vorgehen beschreibe ich als erste Alternative die Verwendung eines Kellers und als zweite die Möglichkeit der Verwendung des rekursiven Abstiegscompilers, bei dem für jedes Nichtterminalsymbol eine Prozedur geschrieben wird.
Schließlich erwähne ich die LL(k)-Grammatiken.

Frage: *Wie kann ich einer LL(0)- bzw. einer LL(1)-Grammatik ansehen, daß sie eine solche ist ?*

Ich erkläre, daß es bei einer LL(0)-Grammatik für jedesNichtterminalsymbol höchstens eine Regel geben darf und bei einer LL(1)-Grammatik die la-Mengen verwendet werden.

Frage: *Wie können Sie zur bottom-up-Analyse sagen ?*

Ich erkläre LR(0)- und LR(1)-Grammatiken und beschreibe, wie ein Kellerautomat mit LR(0)- bzw- LR(1)-Informationen arbeitet. In diesem Zusammenhang soll ich die Ermittlung der LR(0)-Informationen erläutern (NFA in einen DFA mittels Potenzmengenkonstruktion umwandeln).

Frage: *Welche Phase kommt denn nach der syntaktischen ?*

Ich erkläre die Aufgabe der semantischen Analyse, die einen Ableitungsbaum in einen attributierten Ableitungsbaum transformiert. Ich erkläre in diesem Zusammenhang, was eine attributierte Grammatik ist und was synthetische und inherite Attribute sind.