Datenbankzugriffssprachen

Prüfungsleistung

- Zusammen mit Prüfungsleistung für Prof. Thürkow

- Dauer 60 Minuten

- Zwei Teile:
  → Theorie (max ¼ des Gesamtumfangs)
  → Praktische Arbeit am Rechner (SQL)

Gliederung

- Einführung
- Praxis: Benutzen von MariaDB – Clients
- Praxis: Grundlagen von SQL
- Theorie: Datenbankmodelle und Relationenalgebra
- Praxis: Übung
- Praxis: API

Wann sind Datenbnanken „notwendig“ und wann nicht?

- Einfache Projekte erfordern oft keine Datenbank.
- Zunehmende Komplexität macht Datenbankeinsatz hilfreich.
- Diesen Einfluss zunehmender Komplexität soll diese Einführung aufzeigen.

Wann sind Datenbnanken „notwendig“ und wann nicht?

Motivation: Geht Programmieren auch „schlank“?

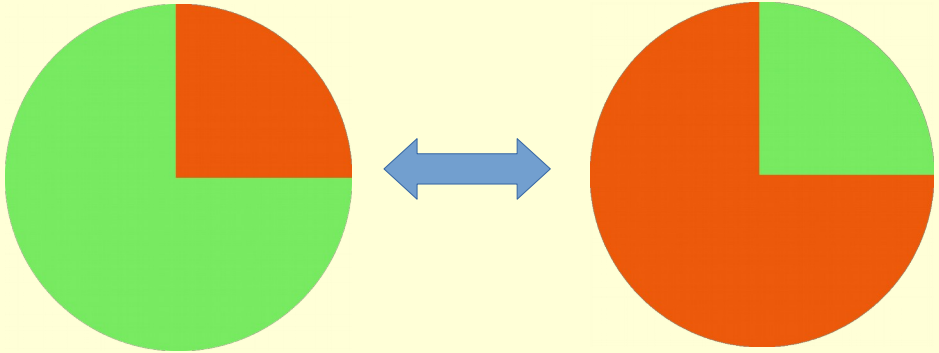
→ Weil: Ressourcen sparen, wenn notwendig

→ Oft sind gerade kleine Systeme (IoT) nicht leistungsfähig genug für eine Datenbank.

64 Mhz ARM-CPU

Wann sind Datenbnanken „notwendig“ und wann nicht?

Hardwarekosten Arbeitszeit



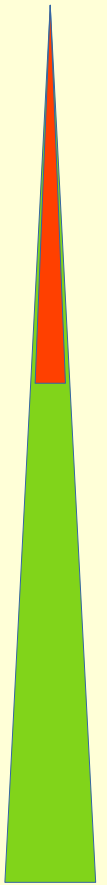
Primäraufwand überwiegt

Sekundäraufwand überwiegt

Challenge1: Persistente Datenhaltung

```
main() {

   persistent int x;

   printf(„x = %d\n“, x);

   x = 23;

}
```

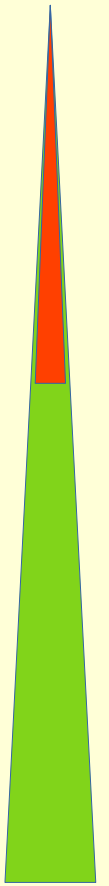
Das ist C-Pseudocode. Im Grunde geht es darum, dass die Variable x nach dem zweiten Start des Programmes immer initialisiert ist.



Persitente Datenhaltung

```
main() {
 int x;

  x = getX();
  printf(“x = %d\n“, x);
  x = 23;                    //aktives Ändern
  saveX();
}
```

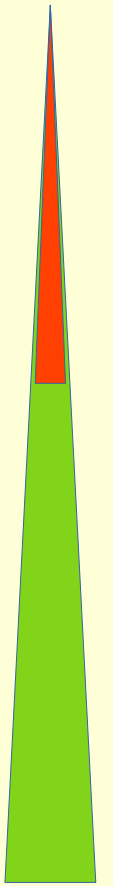
Das ist kein Pseudocode mehr, sondern „echtes“ C und zeigt eine Implementierungsmöglichkeit.



Persitente Datenhaltung

```
void saveX(int x) {
  FILE *f;

  f = fopen(“/some/path/x.dat“, “w“);
  fprintf(f, “%d“, x);
  fclose(f);
  return;
}
```

So könnte es z.B. konkret umgesetzt werden.



Komplexität

Persistente Datenhaltung: Problem Datenrepräsentation

x.dat (ARM32)
23 00 00 00

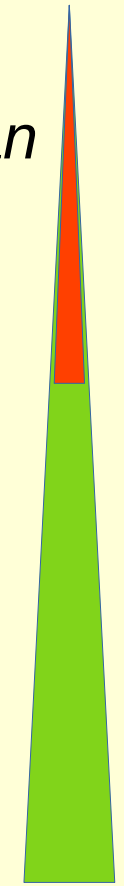
32 Bit Little Endian

x.*dat (AMD64)*
23 00 00 00 00 00 00 00

64 Bit Little Endian

x.*dat (MIPS32)*
00 00 00 23

32 Bit Big Endian



Persitente Datenhaltung: Problem Shared Data

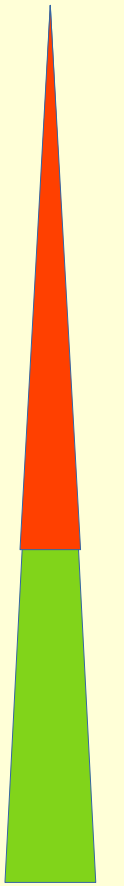
```
getX();
x=23;
saveX();
```

Prozess 1

```
getX()
x=42;
saveX();
```

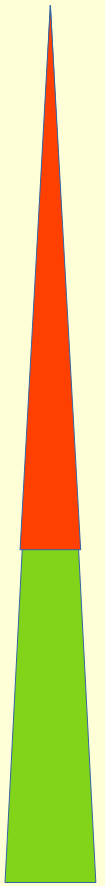
Prozess 2

Prozess 1 und Prozess 2 **laufen parallel** und greifen auf eine gemeinsame Variable x (gleicher Speicherbereich) zu. Das erfordert Synchronisation.



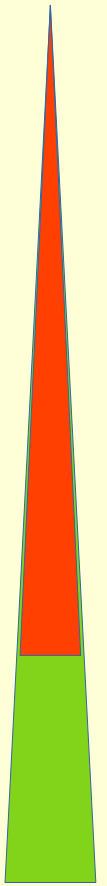
Zwischenfazit

- Wir sehen: Schon einfachste Anforderungen bedingen schnell Mehraufwand
- Das betraf hier im Beispiel:
  → Datenrepräsentation (Little vs Big Endian)
  → Shared Data



Weitere Problemfelder: Performance

- Zugriffe auf Datenträger dauern lange.
- Mitunter ist aber eine hohe Commit-Frequenz notwendig, um Änderungen sichtbar werden zu lassen.
- Lösung: Im Prinzip Caches – aber das ergibt Probleme, das Cache und Datenträger keine unterschiedlichen Informationen haben sollen.



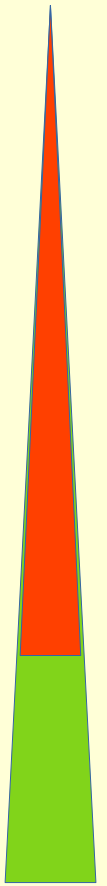
Komplexität

Performance & Caches

Bsp:

```
x = GetX   // Datenträger: x=23 Cache: x=23
x = 42     // Datenträger: x=23 Cache: x=42 → Erfordert Abgleich
writeX()   // Datenträger: x=42 Cache: x=42
```

Soetwas wird in komplexeren Fällen schnell schwer manuell zu verwalten.

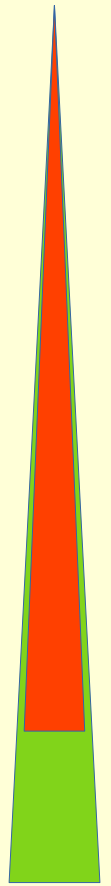


Komplexität:
Skill Level „Very Easy“

Mo: Spaghetti
Di: Döner
Mi: Rührei
Do: Spaghetti
Fr: Seitan Nuggets
Sa: Döner
So: Knäckebrot

Mo: Spaghetti
Di: Spinat
Mi: Rührei
Do: Spaghetti
Fr: Seitan Nuggets
Sa: Möhren
So: Knäckebrot

Ein Speiseplan in zwei Varianten



Komplexität

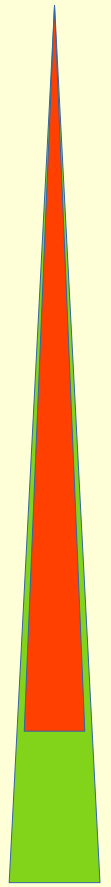
Komplexität:
Skill Level „Still Easy“

Studierende
300001:Maier
300002:Johnson
300003:Lin Pen
300004:Gurion

Vorlesung
1:Reich werden in 10 Minuten
2:Programmieren in C

Teilnahme
300002: 1
300003: 1
300004: 1
300001: 2

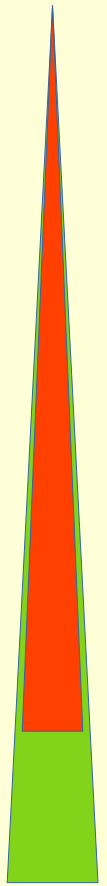
Universitäts - Mini-Modell: Vorlesungen, Studierende und Teilnahme



Komplexität beherrschen?

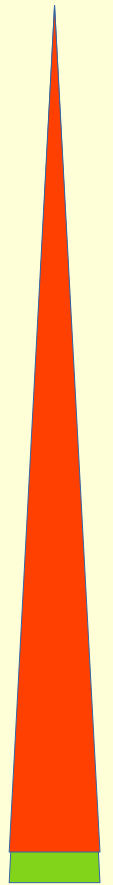
- Antwort:
  → Alles noch (prinzipiell) „lösbar“
  → Aber: Der Aufwand steigt schon schnell an

- Ein Aktualisieren des Speiseplanes nur unter Verwendung von Dateien geht noch, beim Unimodell wird es schon scherer, da man da sicherstellen muss, dass nur existierende Matrikelnummern in der Teilnahmeliste erscheinen.



Weiteres Problem: Redundanz & Konsistenz

- Ich möchte von meine Daten „Sicherungskopien“ haben.
- Diese müssen konsistent sein.
- Diese müssen gefunden werden.

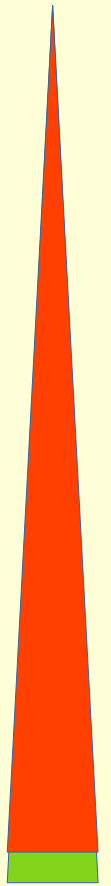


Atomarität

- Datenaktionen müssen atomar sein
- Bsp: Reisebüro

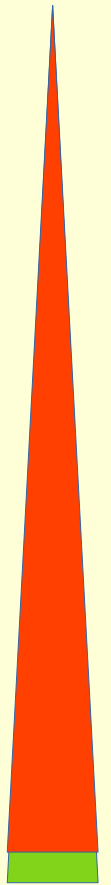
→ Eine Buchung für eine Pauschalreise benötigt eine Flug- und eine Hotelreservierung

→ Beides muss klappen, sonst ist die Buchung wertlos



Schnittstellen

Definierte Schnittstellen werden spätestens dann wichtig, wenn ich Daten außerhalb meines Administrationsbereiches erreichen will!



Fazit

- Wir hatten nur wenige einfache „Problemchen“:
  - → Persistente Datenhaltung
  - → Performancesicherung
  - → einfache Komplexität
  - → Atomarität
  - → Schnittstellen
- Je komplizierter es wird, desto mehr ergibt sich der Wunsch nach Systemroutinen, die diese Verwaltung übernehmen
  - → Datenbanken können dies leisten.

Fazit(2)

- Datenbanken sind hilfreich, aber kein Wundermittel zur schnellen Softwareentwicklung
- Es gilt immer abzuwägen: Was muss ich erreichen und was **brauche** (nicht will!) ich dazu wirklich?
- Eine Datenbank ist also kein “muss“

Fazit: Ein Beispiel contra Datenbank

- Load2Net – Lastmess-System
- Lasterfassung in C
- Visualisierung in Perl/PHP
- Naheliegende Kopplung mit MySQL **viel zu langsam**, daher „manuell“ über TCP/IP - Kommunikation gelöst

Fazit: Ein Beispiel pro Dastenbank

- Load2Net – Lastmess-System
- Nutzerverwaltung:
  → Namen, Passworte,Rechte
  → Sehr relevant für das Lastmessystem
- Administrierbar via WebGUI
- Umsetzung mit Datenbank (MySQL) sehr elegant