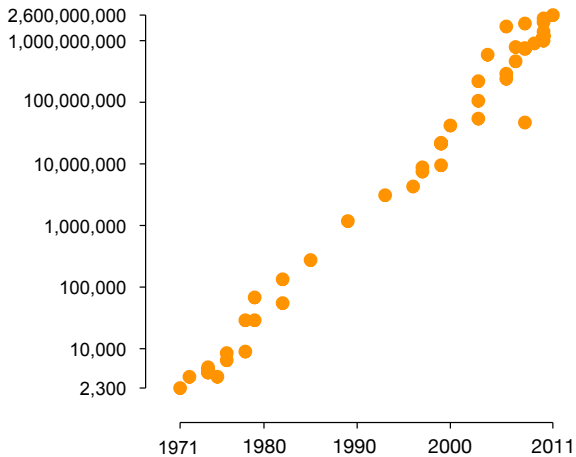
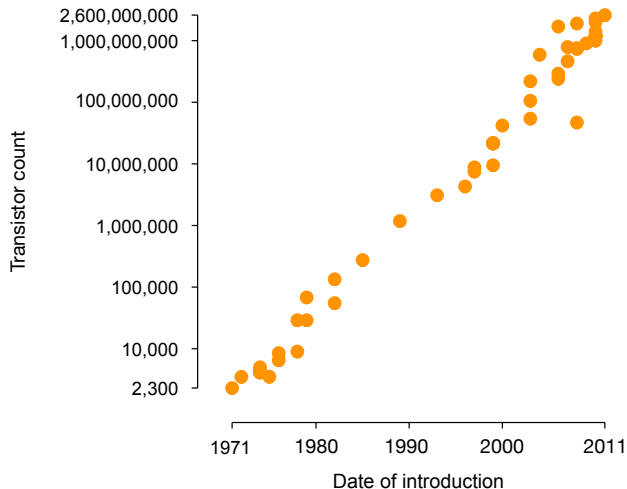


WAS WIRD HIER GEZEIGT?



TRANSISTOR COUNTS 1971-2011 & MOORE'S LAW



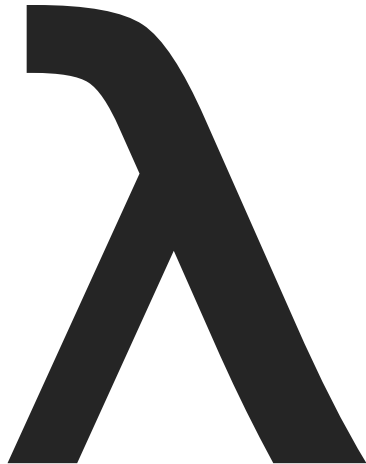
FUNKTIONALE PROGRAMMIERUNG

Nebenläufigkeit & Parallelisierung

Seminar, WS2016

Jan-Philipp Willem

Prof. Dr. Sandro Leuchter
Fakultät für Informatik
Hochschule Mannheim



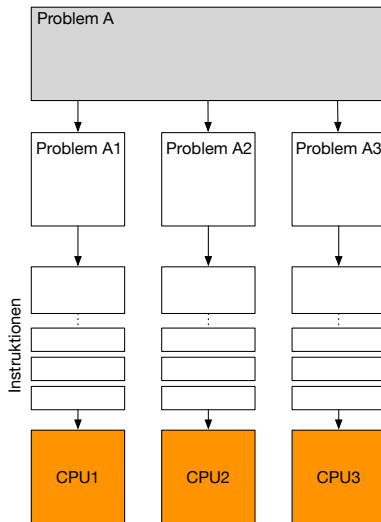
GLIEDERUNG

1. Nebenläufigkeit / Parallelisierung
2. Threads / Locking
3. Functional Paradigm 101
4. Elixir
5. Fazit

NEBENLÄUFIGKEIT /
PARALLELISIERUNG

PARALLEL

- Synonyme:
nebeneinander,
nebenläufig
- Informatik:
parallel \neq nebenläufig!
- „schneller als
sequenzielles Programm,
durch **gleichzeitiges**
Ausführen von
Anweisungen“
- Multi-Processing



NEBENLÄUFIG

- concurrent (engl.)
- „Systeme, welche zur gleichen Zeit mehrere Aufgaben haben“
- muss nicht zwangsläufig parallel sein
- Multi-Tasking

typischer Fat-Client

„auf Benutzereingaben reagieren“

„Benutzeroberfläche zeichnen“

•

•

•

•

„Request/Response mit Server“

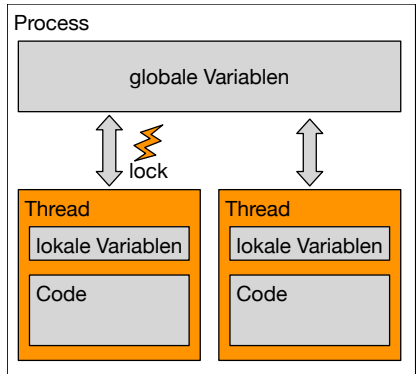
ROB PIKE - 'CONCURRENCY IS NOT PARALLELISM'

- „Concurrency is about dealing with lots of things at once.“
- „Parallelism is about doing lots of things at once.“
- „Concurrency is about structure, parallelism is about execution.“

THREADS / LOCKING

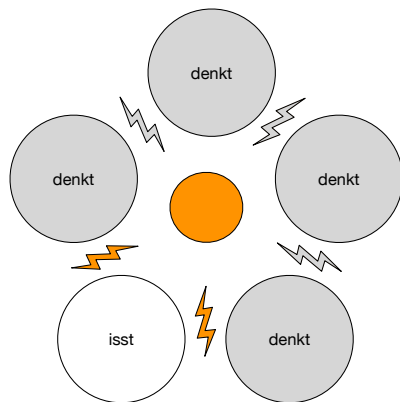
WAS IST EIN THREAD?

→ Shared Memory



WAS IST EIN LOCK?

→ Dining philosophers problem



HÄUFIGE BUGS

Race-Condition

→ ++

→ ++

Deadlock

→ -

→ -

FAZIT: THREADS PROGRAMMING

- „State is Evil“
- Viele Sprachen besitzen threads als feature,
- wenige Sprachen helfen mit Tooling oder Abstraktion dem Programmierer selbst!

FUNCTIONAL PARADIGM 101

FUNCTIONAL PARADIGM 101

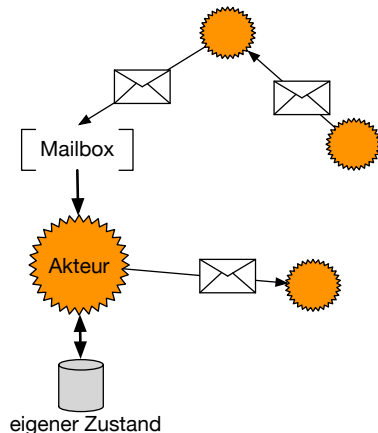
- reine Funktionale Sprachen
- immutable // mutable
- no side-effects
- deterministic
- data-in <-> data-out
- functions as first-class citizens
- lamdas

ELIXIR

- moderne Variante von Erlang (1987, Ericsson)
- Beam-VM
- Fault-Tolerant
- „Let it crash“
- Supervision-Trees
- Shared & Distributed Memory
- Open Telecom Platform (OTP)

OTP / ACTOR-MODEL

- unabhängige Akteure
- Message-Passing
- FIFO-Verhalten von Mailboxes
- Locks werden nicht gebraucht
- Alternativen:
 - Akka (Java/Scala)
 - Akka.NET
 - Pykka (Python)
 - CAF (C++)
 - Celluloid (Ruby)



LIST-PROCESSING IN ELIXIR: MAP

LIST-PROCESSING IN ELIXIR: REDUCE

LIST-PROCESSING IN ELIXIR: FILTER

ELIXIR-STREAMS

FAZIT

FAZIT: FUNCTIONAL PROGRAMMING

Vorteile

- composeability of behaviors
- Art und Abfolge der Anweisung kann genau und deklarativ bestimmt werden

Nachteile

- Punkt 1
- Punkt 2

FUNCTIONAL STYLE IN IMPERATIVE LANGUAGES