FAST OBJECTS™
by Poet Software

Embedded Java - Entwicklungswerkzeuge für komplexe Geräte

Heiko Bobzin
Poet Software GmbH

FAST OBJECTS™

Überblick

- Embedded Java - was meint das?
- Komplexe Systeme - Ein Beispiel
- Edit, compile, debug, ...
- Zusammenfassung

FAST OBJECTS™

Embedded Devices

- Abgeschlosses System
  - Gerät muss immer laufen
  - Seltene Softwareupdates
  - Weitgehend wartungsfrei
- Lose gekoppelt
  - Netzwerkanbindung
  - Trotzdem Betrieb ohne Netzwerk

FAST OBJECTS™

Embedded Devices

- Festspeicher
  - Flash ROM
  - Selten: Festplatte
- Master / Slave Betrieb
  - Hot Standby
- Backup
  - Während des Dauerbetriebs
  - Synchronisation / Abgleich mit anderen Geräten

FAST OBJECTS™

Beispiele

- Reservierungssystem in Zügen
  - Lok / Wagons
- Prozesssteuerung in Fabriken
  - Waagen / Pumpen / Ventile / Sensoren
- Automobiltechnik
  - Audio / Navigation / Kfz-Wartung / Sicherheit
- Telekommunikation
  - Basisstationen / Router / Home Gateway

FAST OBJECTS™

Java auf eingebetteten Systemen

- Schwerpunkte
  - Objektorientierte Softwareentwicklung
  - Portierbarkeit (WORA)
  - Sicherheit (keine Pointer)
  - Vorhersagbarkeit

FAST OBJECTS™

Portierbarkeit

- Java Bytecode läuft unverändert auf
  - Standard Desktop PC (Windows NT, Solaris, Linux)
  - Emulator
  - Zielhardware
- Tools & Bibliotheken verwendbar
  - früher: großer Aufwand für die Portierung auf exotische Betriebssysteme nötig
  - heute: write once - run anywhere

FAST OBJECTS™

Real Time Java

Vorhersagbarkeit!

- Laufzeit / Performance
- Antwortzeit
- Speicher / Resourcen

- J-Consortium
- JSR-001: Real Time Spec. for Java

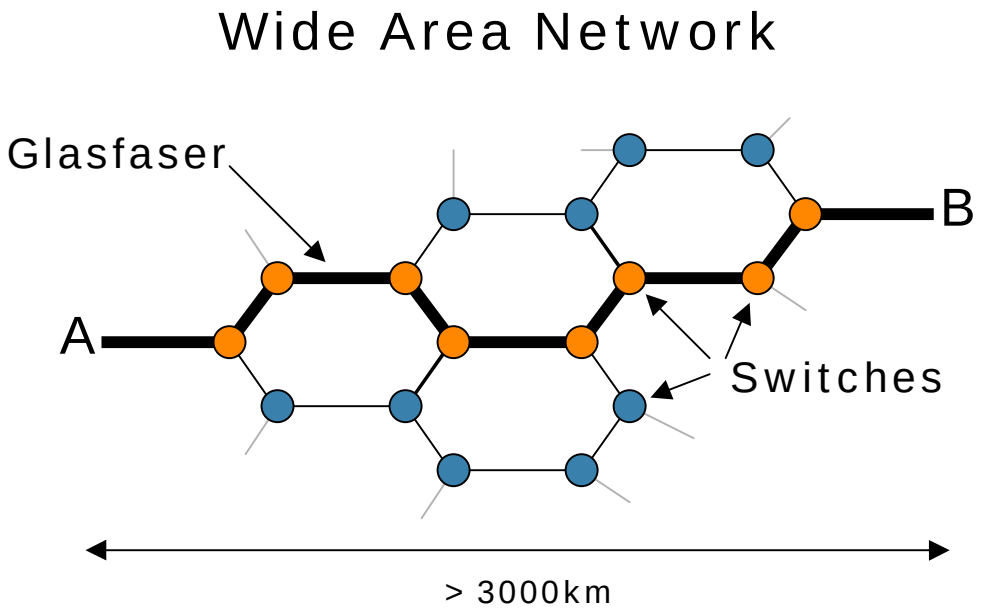
FAST OBJECTS™

Überblick

- Embedded Java - was meint das?
- **Komplexe Systeme - Ein Beispiel**
- Edit, compile, debug, ...
- Zusammenfassung

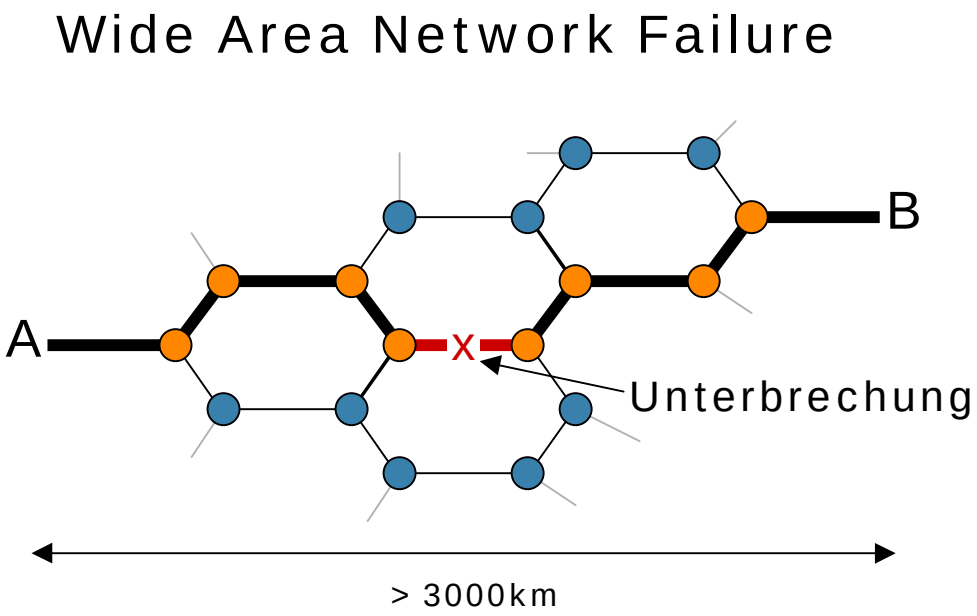
FAST OBJECTS™

Optical Switches



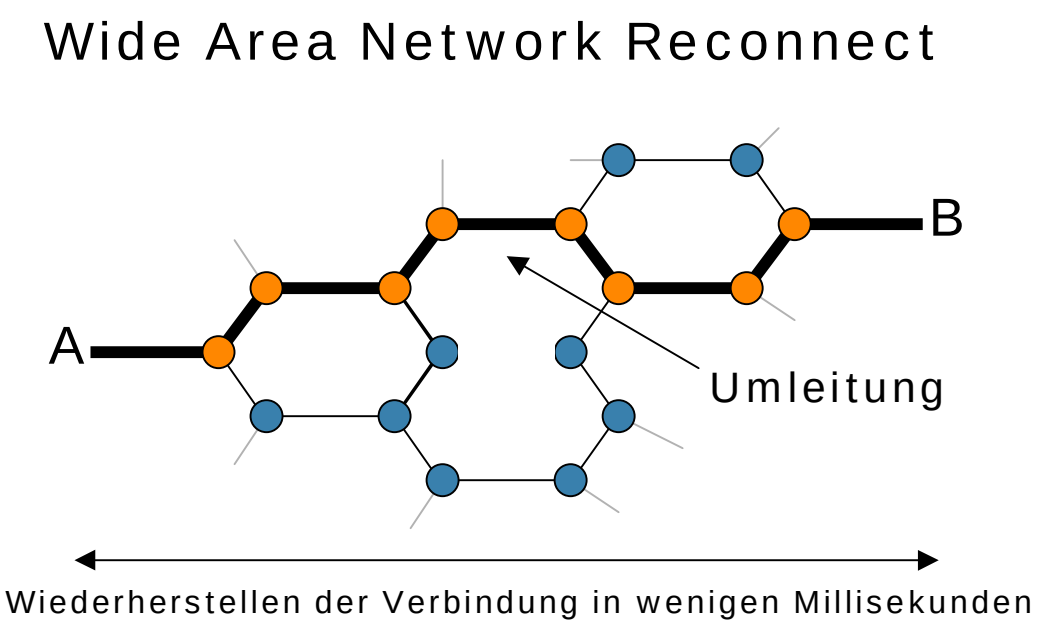
FAST OBJECTS™

Optical Switches



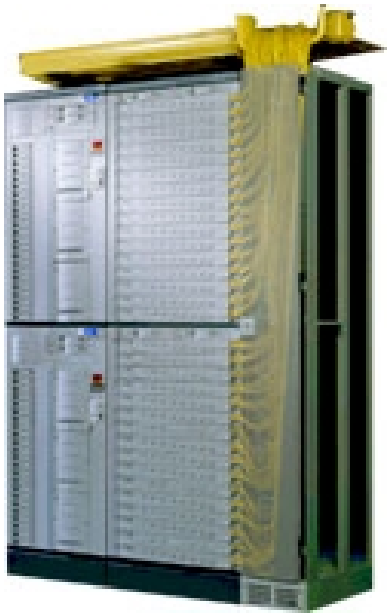
FAST OBJECTS™

Optical Switches



FAST OBJECTS™

Optical Switch Hardware



- Modulare, skalierbare, redundante Architektur
- Dutzende CPUs
- Jede CPU mit mehreren 100MB RAM Speicher
- mehrere hundert MB Flash ROM
- Terabits/sec Bandbreite

FAST OBJECTS™

Optical Switch Software

- Millionen Zeilen Source Code
- Real-Time Betriebssystem (RTOS)
- RTOS hat kein Virtual Memory Mgmt.
- So viel Java wie möglich
  - Verwaltung, Kontrolle, Versorgung, Abrechnung
  - keine Datenübertragung in Java
- C-Code teilweise weiterverwenden

FAST OBJECTS™

Optical Switch Software Komponenten

- NewMonics: PERC Java VM
  - GC kann parallel laufen
  - AOT Compiler
- Poet: FastObjects j2
  - sehr kleines OODBMS mit Erweiterungen für Embedded Systeme
- AdventNet: SNMP stack
- Vertel: eORB CORBA broker

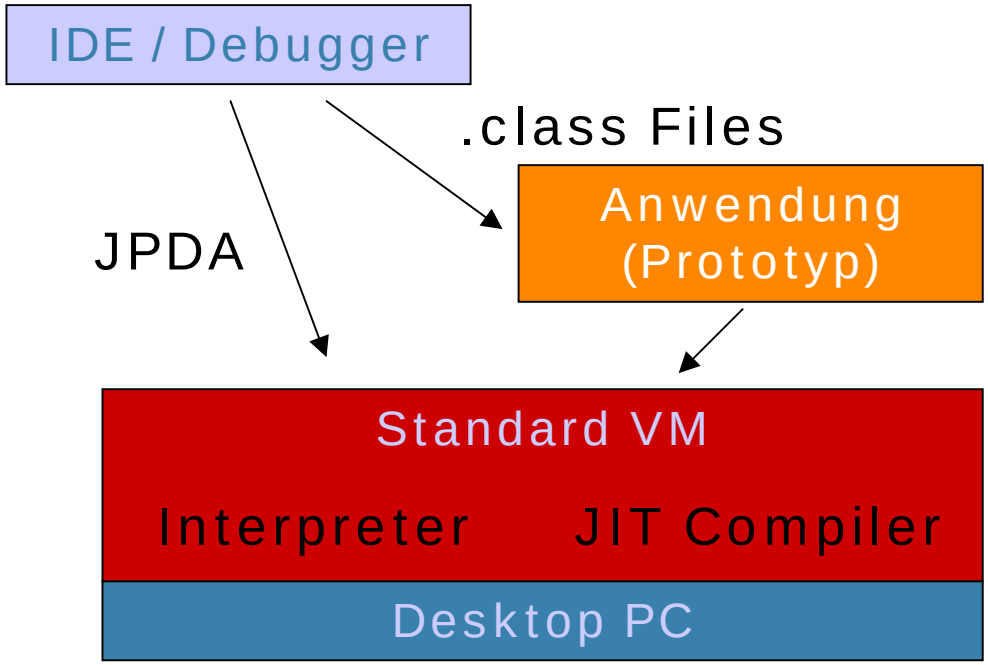
FAST OBJECTS™

Überblick

- Embedded Java - was meint das?
- Komplexe Systeme - Ein Beispiel
- **Edit, compile, debug, ...**
- Zusammenfassung

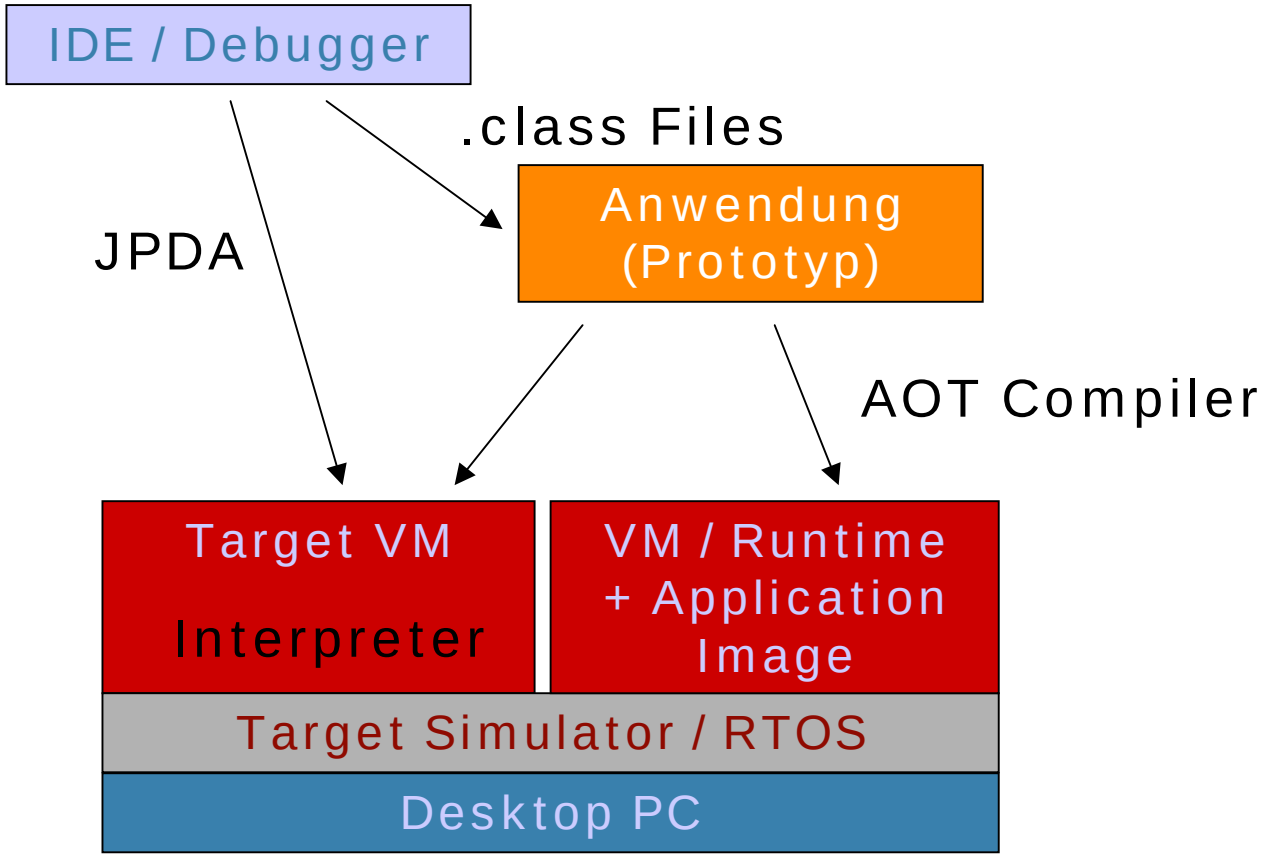
FAST OBJECTS™

Klassische Java Entwicklung



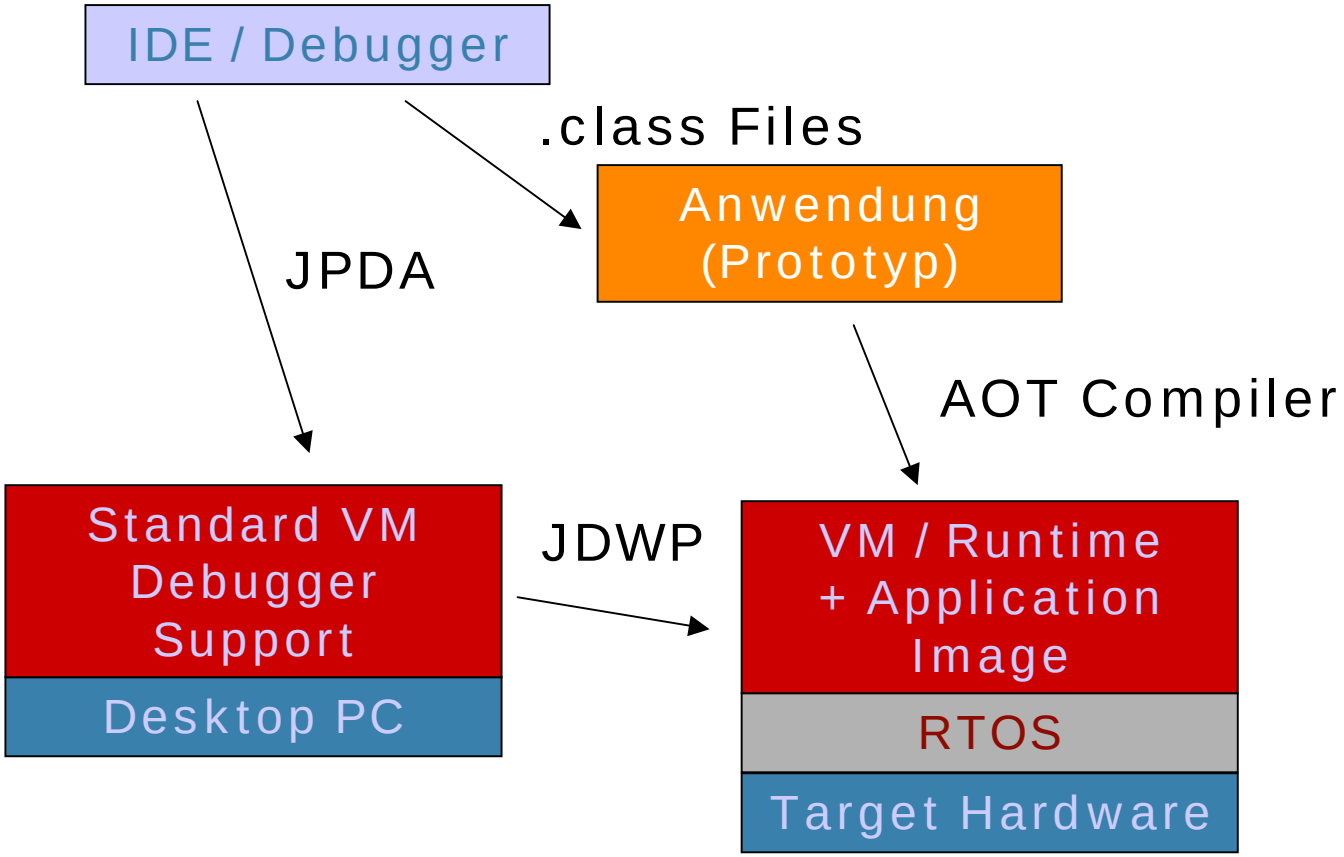
FAST OBJECTS™

Simulation



FAST OBJECTS™

Test auf der Zielplattform



FAST OBJECTS™

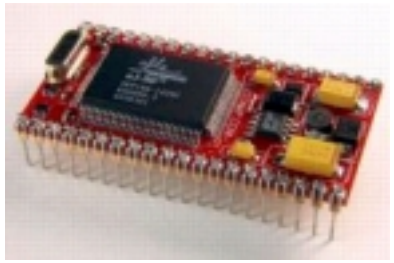
Testumgebung

- Testen was ausgeliefert wird, ausliefern was getestet ist.
- Ahead-of-time-compilation (AOT) kein Just-in-time compiler
- Keine Debug-builds
- Java Debug Wire Protocol (JDWP) ist mit AOT-Compiler hineinkompiliert

Java Prozessoren + VMs

- aJile - aj100
- Zucotto

- JStamp



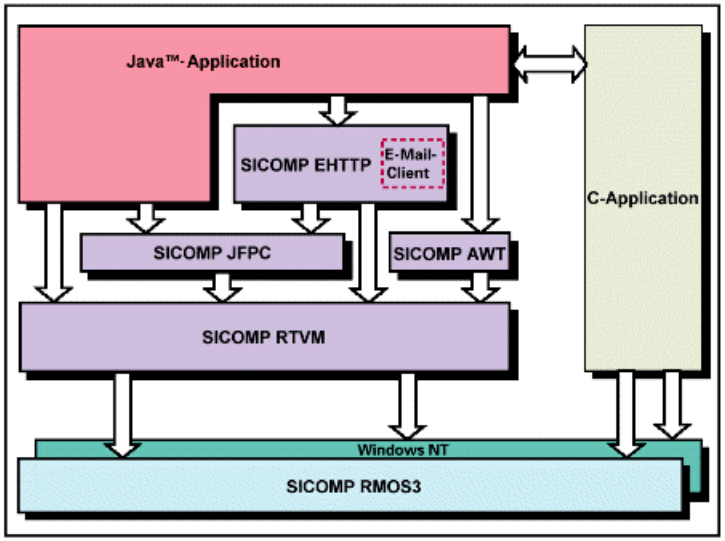
- NewMonics PERC
- Insignia: jeode
- KVM
- HP: Chai
- Esmertec: jbed

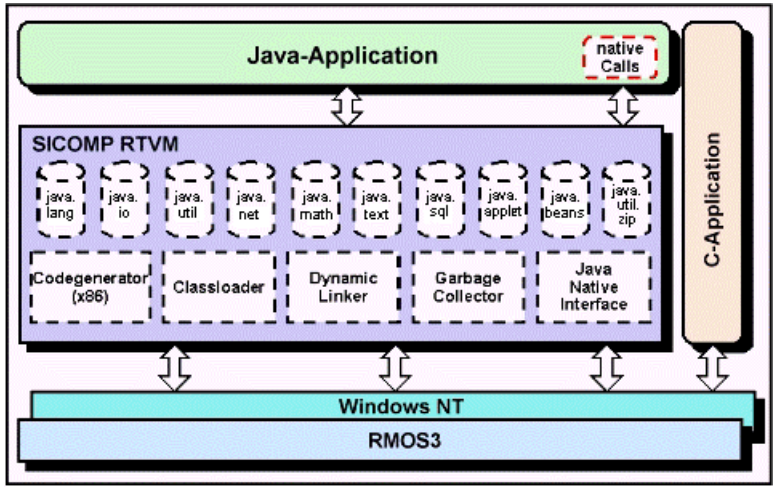
(nur eine kleine Auswahl)

FAST OBJECTS™

Hardwareunterstützung

- Java for Process Control (JFPC)





http://www.ad.siemens.de/sicomp/html_00/sw_rtvm.htm

FAST OBJECTS™

Entwicklungsumgebungen

- Borland JBuilder 5, Mobile Set (Nokia)
- IBM Visual Age, Micro Edition
- Metrowerks Codewarrior for Java (Motorola)
- Symbian Quartz for Java (Epoc)

FAST OBJECTS™

Überblick

- Embedded Java - was meint das?
- Komplexe Systeme - Ein Beispiel
- Edit, compile, debug, ...
- **Zusammenfassung**

FAST OBJECTS™

Speicher / Resourcen

- Vorurteile
  - Java braucht viel Speicher
  - Garbage Collector braucht Rechenzeit
- Realität
  - GC kann auch parallel laufen
  - Object Pooling
  - Spez. Optimierung: “many objects die young”

FAST OBJECTS™

Ansteuern von Hardware

- Vorurteil
  - Mit Java kann man keine Hardware ansteuern
  - Interrupt Routinen sind nicht möglich
- Realität
  - Siemens: Java for Process Control
  - esmertec: jbed (nächster Vortrag)
  - J-Consortium: Real Time Java Spec.
  - Java Prozessoren: aJile, Zucotto
  - VMs für alle gängigen 32bit Prozessoren

FAST OBJECTS™
by Poet Software

Fragen?

heiko.bobzin@poet.de