



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Institut für Technische Informatik Fakultät Informatik, Professur für VLSI-Entwurfssysteme, Diagnostik und Architektur

DYNAMISCHE ARCHITEKTURADAPTION VON HARDWARE-AGENTENSYSTEMEN

Diplomverteidigung

Marcel Naggatz

s7652009@mail.inf.tu-dresden.de

Dresden, 4. Juni 2008

Inhalt

Einleitung

Systemkonzept für HW-Agentensysteme

Implementation

Zusammenfassung

Einleitung

Systemkonzept für HW-Agentensysteme

Implementation

Zusammenfassung

Aufgabenstellung

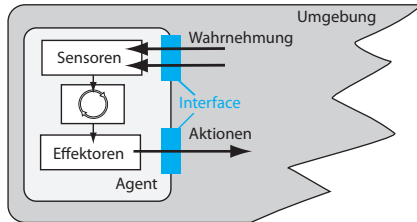
Ausgehend von einer gegebenen statischen HW-Agentenarchitektur war diese so zu ergänzen, dass eine Laufzeitanpassung von HW-Agenten auf FPGAs möglich ist. Zur Lösung der Aufgabe wurden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

1. Einarbeitung in die Aufgabenstellung und Literaturstudium zu Möglichkeiten der adaptiven Anpassung von Agentensystemen.
2. Konzeption einer adaptiven HW-Agentenarchitektur und Zusammenstellung notwendiger SW-Werkzeuge und Entwurfsabläufe.
3. Entwurf einer adaptiven HW-Agentenarchitektur und Entwicklung zugehöriger Systemschnittstellen.
4. Erstellung von Anwendungsszenarien zur Validation des entwickelten Architekturansatzes und deren Test.
5. Untersuchungen zu Anwendungsszenarien und Darstellung der Ergebnisse. Dokumentation der Implementierungen.

Agentensystem

Definition

An agent is a computer system that is situated in some environment, and that is capable of autonomous action in this environment in order to meet its design objectives.[1]



Ein Agent muss vier Haupteigenschaften erfüllen:

- Autonomie
- Reaktivität
- Interaktivität
- Proaktivität

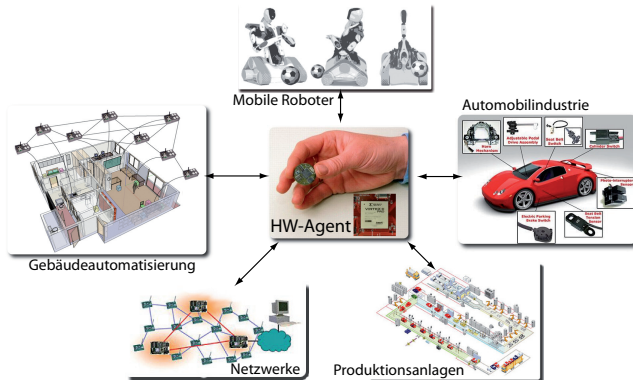
Hardware-Agentensysteme

- Agentensysteme sind durch die SW-Technologie bekannt und werden zur Umsetzung von Netzwerk- und Web-Services im Bereich von E-Commerce, Informations-Suche/Filter, Multi-Agent Simulation genutzt.
- Die Agenten-Eigenschaften sowie KI und Self-X Eigenschaften (Organic Computing) unterscheiden Agentensysteme von herkömmlichen Systemen.
- Anforderungen für die Implementation zukünftiger informationsverarbeitender Systeme sind Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und Ausfallsicherheit.

Ziele:

- Bereitstellung einer adaptiven HW-Architektur für HW-Agentensysteme in eingebetteten Systemplattformen, ausgestattet mit Eigenschaften der Agenten und zusätzlichen Möglichkeiten zur dynamischen Anpassung.

Anwendungen für Hardware-Agentensysteme





Einleitung

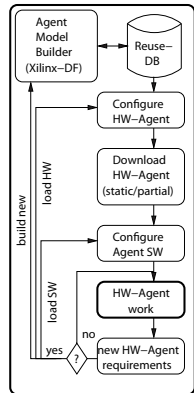
Systemkonzept für HW-Agentensysteme

Implementation

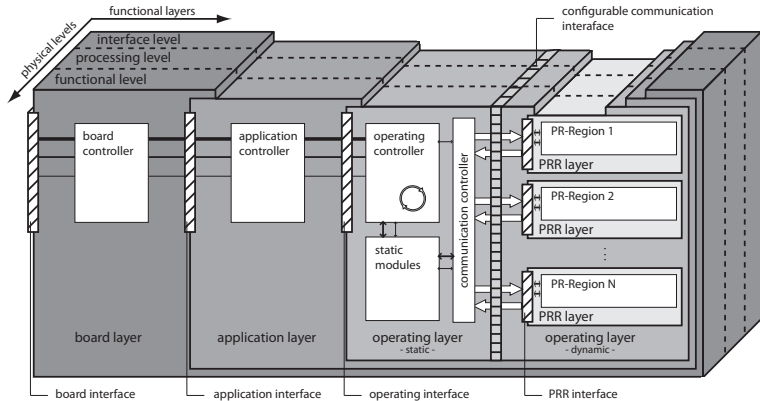
Zusammenfassung

Systemadaption

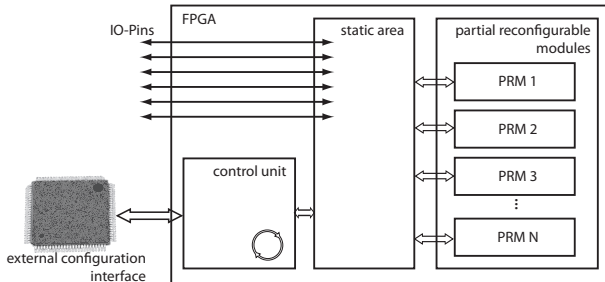
- Zugriff auf wiederverwendbare Systemkomponenten durch Agenten-Managementsystem (*amsys*) [2].
- Zusammenstellung der initialen Konfiguration des HW-Agentensystems.
- Konfiguration der initialen HW-Agentenplattform.
- Konfiguration der initialen SW der partiellen Module.
- Start HW-Agent.
- Anpassung der HW-Agentenplattform (HW: statisch/partiell; SW) an neue Anforderungen.



Plattformunabhängige Implementation



Dynamisch adaptive HW-Architektur



Einleitung

Systemkonzept für HW-Agentensysteme

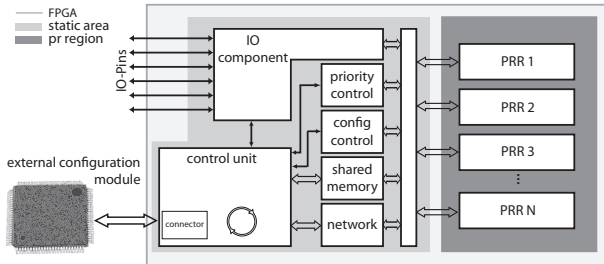
Implementation

Zusammenfassung

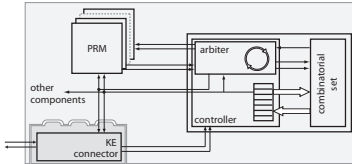
HW-Systemkonzept

- Basierend auf den vorgestellten Konzepten wurde ein dynamisch adaptiver HW-Entwurf implementiert.
- Dieser befindet sich auf einem FPGA, der wiederum aus einem statisch-rekonfigurierbaren und einem dynamisch-rekonfigurierbaren Bereich besteht.
- Kann durch generische Einstellungen und dem modularen Aufbau für unterschiedliche Einsätze angepasst werden.
- Erlaubt die Anpassung und Veränderung der Architekturkomponenten zur Laufzeit des Systems.
- Die Anpassung des HW-Agentensystems wird extern gesteuert (Mikrocontroller).

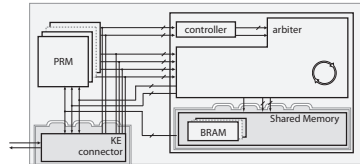
Adaptive HW-Agentenarchitektur



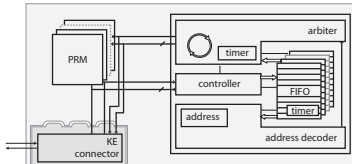
Ausgewählte Architekturkomponenten



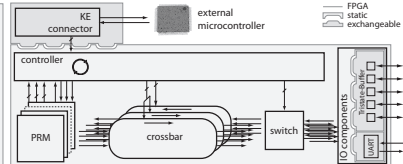
Prioritätskontrolle



Kommunikationsspeicher



Verbindungsnetzwerk

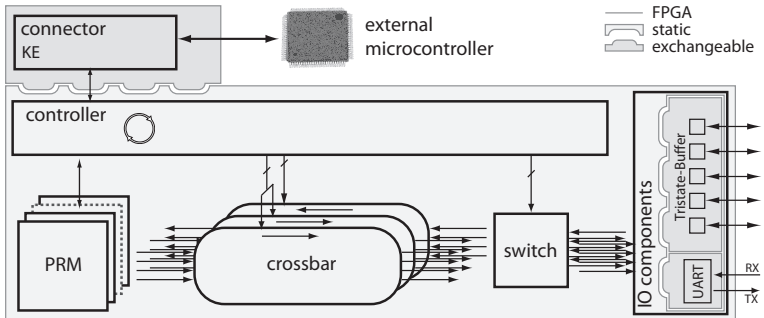


IO-Verbindungscomponente

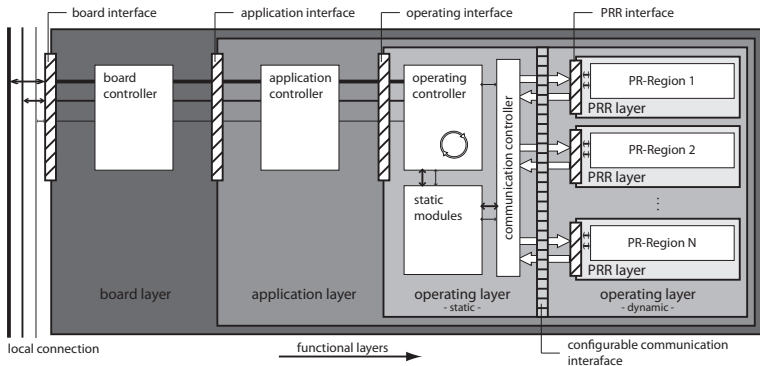
IO-Verbindungskomponente

- Jedes PR-Modul muss die Möglichkeit besitzen, sich mit allen zur Verfügung stehenden IO-Peripherien zu verbinden.
- Die Besonderheiten einer Rekonfiguration müssen berücksichtigt werden.
- Das System darf nach einer Rekonfiguration nicht blockieren.
- Während einer Rekonfiguration müssen alle anderen PR-Module vollen Zugriff auf die IO-Peripherie besitzen.

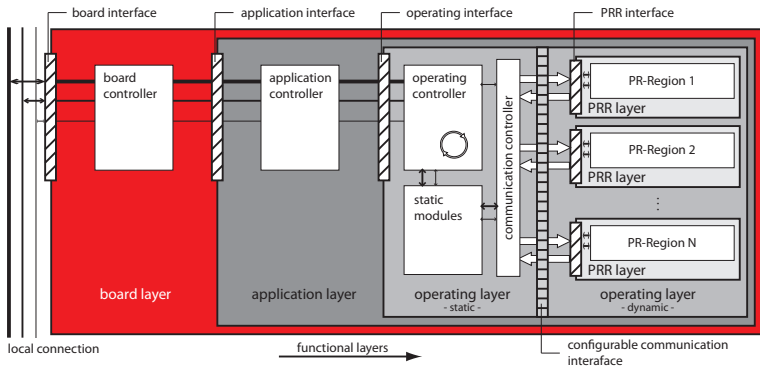
IO-Verbindungskomponente



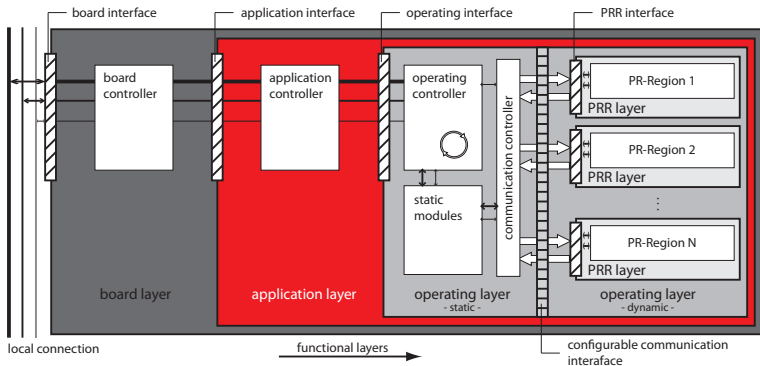
Portierbarkeit



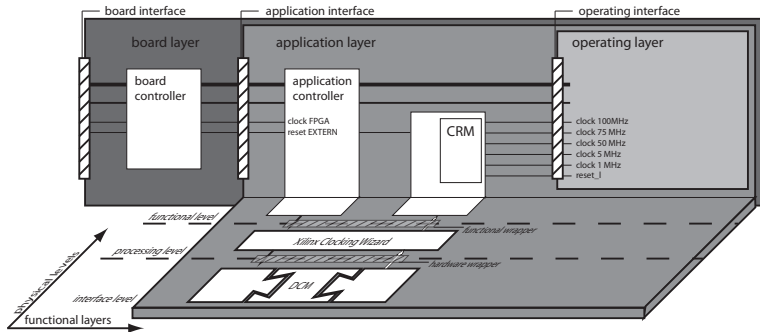
Portierbarkeit



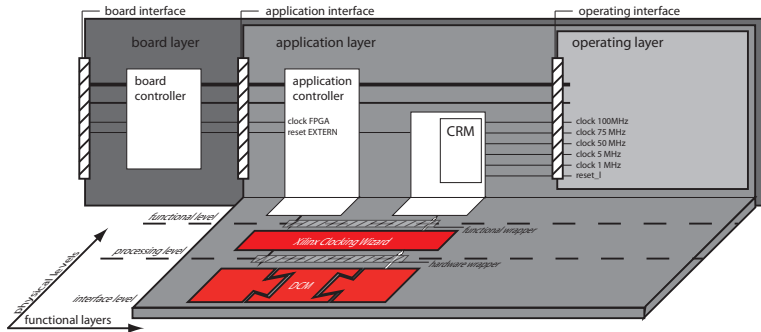
Portierbarkeit



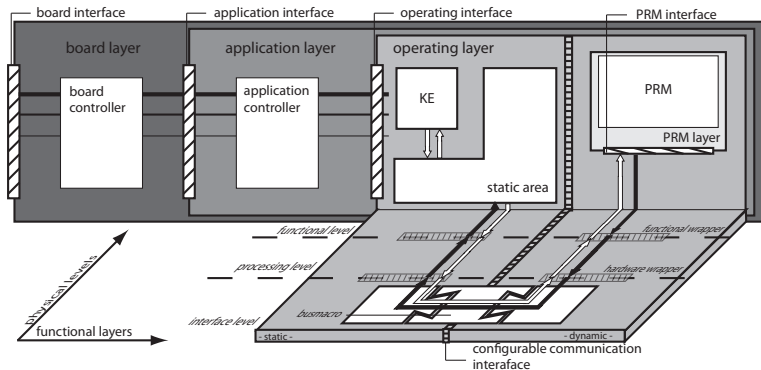
Anpassung des Digitalen Clock-Managers



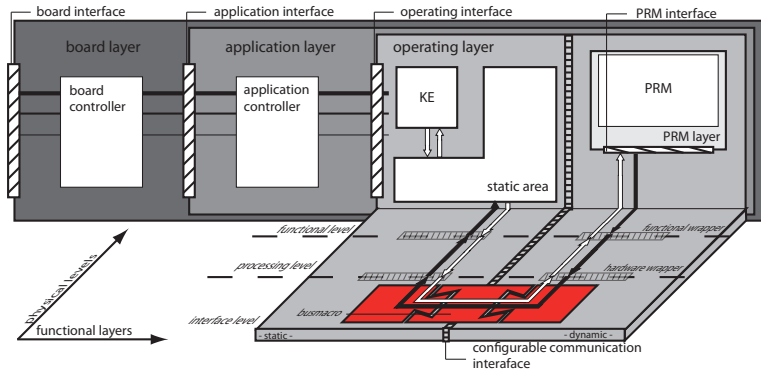
Anpassung des Digitalen Clock-Managers



Austausch der Busmakros



Austausch der Busmakros



Ressourcenverbrauch für einen Virtex-II Pro [3]

Logic Utilization used resources/area	PRR			
	2	3	4	8
# of Slices	1177 / 8%	1675 / 12%	2166 / 15%	4581 / 33%
# of FlipFlops	924 / 3%	1223 / 4%	1381 / 5%	2175 / 7%
# of 4 input LUTs	2108 / 7%	3020 / 11%	3908 / 14%	8507 / 31%
# of BRAM	4 / 2%	5 / 3%	6 / 4%	10 / 7%

Einleitung

Systemkonzept für HW-Agentensysteme

Implementation

Zusammenfassung

Zusammenfassung

- In einem Literaturstudium wurden verschiedene Arbeiten und Entwicklungsstände zum Thema partieller Rekonfiguration und Agentensysteme zusammengetragen.
- Die Basis der Umsetzung bildet ein partiell rekonfigurierbarer Logikbaustein.
- Es wurde die Implementation eines dynamisch adaptiven HW-Agentenarchitekturkonzepts vorgestellt.
- Der HW-Agentenarchitektur dient ein allgemein anwendbares Schichtenmodell als Grundlage zur Gewährleistung der Portabilität.
- Es wurden spezifische Architekturkomponenten implementiert, die das Grundgerüst der adaptiven HW-Architektur bilden.
- Der Entwurf kann flexibel auf unterschiedliche Anforderungen angepasst werden.
- Die Portierbarkeit wurde für zwei verschiedene FPGA-Versionen nachgewiesen.

Literatur



JENNINGS, N. R. ; WOOLDRIDGE, M. J.:
Software Agents.
In: *IEE Review* (1996), S. 17–20



SCHNEIDER, J. ; NAGGATZ, M. ; SCHMUTZLER, T. ; SPALLEK, R. G.:
Implementation von Architekturkonzepten für HW-Agentensysteme /
Dresdner Arbeitstagung Schaltungs- und Systementwurf.
2007. –
Forschungsbericht



XILINX:
Virtex-II Pro and Virtex-II Pro X Platform FPGAs: Complete Data Sheet.
v4.7.
http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds083.pdf,
November 2007