



Bachelor-Arbeit / Forschungsarbeit Nr. 1054

Entwurf und Implementierung einer virtuellen Speicherverwaltung für ein prototypisches Rechnersystem mit einem 64-Bit RISC-V Prozessor



Methoden

Hardware-Entwicklung
Software-Entwicklung

Themengebiete

Rechnerarchitektur
Virtueller Speicher

Hintergrund

Am IKR wird ein prototypisches Rechnersystem mit einem 64-Bit RISC-V Prozessor mit RV64I entwickelt. Derzeit verwendet das prototypische Rechnersystem verschiedene Speicherarten, eine Reihe von Peripheriegeräten zur Ein- und Ausgabe von Informationen sowie UART- und USB-Schnittstellen zur Übertragung von Daten und Programmen. Das prototypische Rechnersystem soll um eine virtuelle Speicherverwaltung erweitert werden.

Problembeschreibung

In einem ersten Schritt soll der Fokus auf den Sicherheitsaspekt gelegt werden. Die korrekte Funktionsweise der implementierten Mechanismen soll zunächst mit einem virtuellen Adressraum nachgewiesen werden. Anschließend sollen Erweiterungen implementiert werden, um die Ein- und Auslagerung von Seiten in Zusammenhang mit einem Hintergrundspeicher zu realisieren. Die Arbeit gliedert sich in folgende Schritte:

- Einarbeitung in die RISC-V ISA
- Einarbeitung in die RISC-V Spezifikationen von virtuellem Speicher
- Implementierung von Hardware-Komponenten zur Unterstützung der virtuellen Speicherverwaltung
- Implementierung von Software zur Adressumsetzung
- Implementierung weiterer Mechanismen zur Realisierung der Ein- und Auslagerung von Seiten

Erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten

Sie lernen mit RISC-V eine moderne und modulare Prozessorarchitektur kennen, deren Erfolg und Verbreitung in Forschung und Industrie ständig zunimmt. Sie lernen RISC-V-Prozessoren in Assembler zu programmieren digitale Systeme in VHDL zu realisieren. Darüber hinaus erarbeiten Sie sich fundierte Kenntnisse über Mechanismen und Konzepte von virtuellem Speicher auf Hardware- und software-Ebene.

Voraussetzungen

Entwurf digitaler Systeme
Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation

Erwünschte Vorkenntnisse

Programmierkenntnisse in Assembler

Kontakt

M.Sc. Christian Koehler
Raum 1.320 (ETI II), Telefon 685-69001, E-Mail christian.koehler@ikr.uni-stuttgart.de