



Master-Arbeit Nr. 1087

Design und Implementierung von Treiber-Software für Netzwerkadapter sowie eines Netzwerk-Stacks für ein experimentelles Rechnersystem mit objektbasiertem Forschungsprozessor



Methoden

Programmierung
Softwareentwurf

Themengebiete

Rechnerarchitektur
PCI Express
Netzwerke

Hintergrund

Am Institut entsteht ein FPGA-basierter Prototyp eines neuartigen objektbasierten Prozessors, der sich u. a. durch eine erhöhte Robustheit auf Ebene der Instruction Set Architecture auszeichnet. Ein auf Basis des Prozessors entwickeltes experimentelles Rechnersystem verfügt über eine PCI-Express-Schnittstelle, die ebenfalls objektbasiert arbeitet. Diese Schnittstelle erlaubt es, handelsübliche Peripheriegeräte wie z. B. Netzwerk-Adapter an das System anzuschließen.

Aktuell existiert für dieses Rechnersystem noch keine Software für Netzwerk-Anwendungen. Zur Erweiterung des Systems um Netzwerk-Konnektivität sind sowohl Hardware-nahe Treiber-Software für entsprechende Netzwerk-Adapter als auch die Implementierung höherer Protokollschichten nötig. Ein solcher Treiber-Stack ist außerdem hilfreich, um ein neuartiges objektbasiertes IO-Konzept mit "State-Of-The-Art"-Mechanismen quantitativ zu vergleichen.

Aufgabenstellung

Ziel der Arbeit ist einerseits die Implementierung eines Treibers für einen Ethernet-Adapter, der über PCIe an das prototypische Rechnersystem angeschlossen wird. Darauf aufbauend sollen einige grundlegender Netzwerk-Protokolle implementiert werden. Als Implementierungssprache dient die Sprache GoSUB, eine experimentelle Variante der Programmiersprache Go, die als Systemsprache für den objektbasierten Prozessor entwickelt wurde.

Die Arbeit umfasst folgende Schritte:

- Einarbeitung in die Spezifikation von PCI Express und in die Datenblätter einiger Ethernet-Adapter
- Auswahl eines geeigneten Adapters und Entwicklung eines Treibers für diesen Adapter
- Implementierung von grundlegenden Netzwerkprotokollen wie ARP, IP und UDP
- Optional: Aufbau einer rudimentären TCP-Verbindung
- Messung von Latenz und Übertragungsrate des entstandenen Treiber-Stacks

Erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten

Sie verstehen die Funktionsweise des modernen Standards PCIe sowie fundamentaler Netzwerk-Protokolle. Sie vertiefen Ihr Wissen im Bereich der Hardware-nahen Software-Entwicklung und erhalten durch die experimentelle Rechnerarchitektur die Möglichkeit, State-Of-The-Art-Mechanismen zur Anbindung von Peripheriegeräten zu verstehen und kritisch zu hinterfragen.

Voraussetzungen

Technische Informatik I
Kommunikationsnetze I

Erwünschte Vorkenntnisse

Gute Programmierkenntnisse

Kontakt

M.Sc. Timo Madeheim
Raum 1.336 (ETI II), Telefon 685-69012, E-Mail timo.madeheim@ikr.uni-stuttgart.de