



Studentisches Projekt für alle Bachelorstudiengänge (Inf/DM/SE)

Weiterführung in den Masterstudiengängen möglich

Modulnummer: 03-05-H-902.82

Beginn WS 2013/2014

1. Veranstalter

Rolf Drechsler, Mathias Soeken, Robert Wille

2. Thema

Die Entwicklung von Computertechnologien befindet sich vor einer Zeitenwende. Physikalische Grenzen bisheriger Technologien werden früher oder später erreicht werden, was eine Weiterentwicklung von Rechensystemen auf Basis konventioneller Paradigmen immer schwieriger macht. Bereits heute lassen sich vereinzelt Anzeichen dafür finden: Die Performanz heutiger Rechner wird oft nicht mehr nur durch tatsächliche Leistungssteigerung der Prozessoren erreicht, sondern z.B. durch einfache Duplizierung mittels Dual- oder QuadCores. Rechner werden kleiner und stromsparender, aber oft nicht schneller.

Als Konsequenz dieser Entwicklung beschäftigen sich Wissenschaftler und Ingenieure bereits seit vielen Jahren mit der Entwicklung alternativer Computertechnologien. Während es sich hierbei in vielen Fällen noch um Grundlagenforschung handelt, existieren aber bereits auch erste Prototypen – mit vielversprechenden Ergebnissen. Zu den neuen Formen von Computertechnologien zählen dabei:

- **Quantencomputer:** Hier werden bestimmte quantenmechanische Effekte (s.g. Superpositionen und Verschränkungen) ausgenutzt, welche z.B. Berechnungen mit massiver Parallelität ermöglichen.
- **DNA Computer:** Hier werden DNA-Bausteine als Speicher- und Berechnungsmedium ausgenutzt. Mit Hilfe der hierbei zur Anwendung kommenden biochemischen Prozesse lassen sich großen Datenmengen gleichzeitig verarbeiten.
- **Reversible Computer:** Hier werden Berechnungen ausschließlich auf Basis von reversiblen, d.h. umkehrbaren, Operationen durchgeführt. Die führt zu Berechnungen ohne Informationsverlust, welche sich insbesondere für Low Power Anwendungen eignen. Nebenbei gelten reversible Berechnungen als Basis für Quantencomputer.
- **Optische Computer:** Hier werden Berechnungen vollständig bzw. teilweise mit Hilfe optischer Signale durchgeführt, welche im Vergleich zu elektronischen Signalen eine deutlich schnellere Übertragungsgeschwindigkeit und höhere Bandbreite vorweisen.

- **Artificial Brain:** Hierbei handelt es sich um Systeme, die versuchen z.B. die kognitiven und intuitiven Fähigkeiten des Gehirns in Hardware und Software nachzubilden und anschließend für Berechnungszwecke auszunutzen.
- und viele weitere mehr

3. Projektziele und -ablauf

Im Rahmen des Projektes CT:TNG (Comp Tech: The Next Generation) wollen wir diese „nächste Generation“ von Computertechnologien kennenlernen und verstehen. Insbesondere soll dabei betrachtet werden, wie sich diese neuen Rechnersysteme entwerfen und nutzen lassen. Für Computersysteme, die vielleicht schon sehr bald unseren Alltag erreichen, wollen wir bereits heute ein Verständnis entwickeln und erste Anwendungen dafür umsetzen. Gleichzeitig wird dabei ein Verständnis vermittelt, wie konventionelle Computer entworfen werden und auf welche Grenzen wir dabei stoßen.

Zu Beginn des Projektes wird dabei eine kurze Einarbeitungsphase stattfinden. Hier eignen sich die Projektteilnehmer/-innen die Grundlagen der neuen Computertechnologien an. Außerdem lernen sie die wichtigsten Schritte des Entwurfs heutiger Computer kennen. Darauf aufbauend wird untersucht, welche der etablierten Verfahren sich auch für die neuen Technologien weiter nutzen und lassen und für welche Fragestellung komplett neue Lösungen entwickelt werden müssen. Die einzelnen Teilaufgaben können anschließend z.B. in Gruppen von 2 bis 4 Personen bearbeitet werden.

Dabei soll sich zwar auch ein Überblick über die physikalischen oder biologischen Hintergründe verschafft werden, letztlich wird aber überwiegend auf den existierenden (Informatikfreundlichen) Modellen und Abstraktionen aufgebaut werden. Durch die Vielfalt an zu betrachtenden Computertechnologien, bietet das Projekt eine große Auswahl an unterschiedlichen Vertiefungsmöglichkeiten. Wer sich lieber mit den theoretischen Fragestellungen der neuen Technologien auseinandersetzen möchte findet ebenso spannende Aufgaben, wie Studierende, welche „einfach“ nur auf den neuen Modellen programmieren möchten.

4. Voraussetzungen

Wer schon immer verstehen wollte, wie heutige Rechner gebaut werden, und sich gleichzeitig neuen Technologien und Paradigmen nicht verschließen möchte, ist bei CT:TNG richtig aufgehoben. Grundsätzlich bewegt sich das Projekt inhaltlich in einem ähnlichen Bereich wie Technische Informatik 1. Wer also an TI1 Spaß hatte, wird auch in CT:TNG ähnliche Problemstellungen wiederfinden. Das Projekt ist für Studierende aus dem Bachelorstudiengang Informatik offen. Eine Weiterführung des Projektes im Masterstudiengang ist geplant.