

Grundlagen der Rechnerarchitektur Blatt 1

Marco Deuscher

28. Oktober 2019

1 Einleitungsfragen

(a) Unter Rechnerarchitektur stelle ich mir die strukturelle Beschreibung des Aufbaus eines Rechensystems vor. Insbesondere wie die einzelnen Komponenten eines Rechners aufgebaut sind und wie diese kooperieren. Dazu gehören auf der untersten Ebene bei modernen Rechnern die CMOS-Schaltungen, welche dann höhere Schichten bilden, bspw. Gates. Aus diesen Gates können dann logische Schaltungen gebaut werden und damit ALUs, Register etc.. Die Funktionen die ein solcher Rechner dann bietet sind im Instruction Set enthalten.

(b) Unter den Grundlagen der Rechnerarchitektur verstehe ich alle Konzepte die in Rechnern verwendet werden. Dazu gehören unter anderem verschiedene Zahlensysteme, der Aufbau eines Prozessors, der Aufbau von Speichermodulen, welche Busse verwenden moderne Computer und wie sind diese implementiert. Insbesondere aber auch, wie die unterliegende Architektur die auf ihr ausgeführten high-level Programme beeinflusst oder inwieweit von ihr abstrahiert wird.

(c) Von der Vorlesung Grundlagen der Rechnerarchitektur erhoffe ich mir folgendes

- einen tieferen Einblick in den Aufbau eines Rechensystems
- Einblick in die Architektur moderner Prozessoren
- Übergang von Assembler zu tatsächlich auf der Maschine ausführbaren Programmen
- kleinere Einblicke in die Funktionsweise von FPGA und wie diese mit HDL programmiert werden können

2 Historische Entwicklung

(a) Ein Nachteil mechanischer Rechner ist es, dass diese Verschleißteile haben. Bspw. kann ein Relais nur einige Millionen mal geschaltet werden bevor es kaputt geht.

Ein weiterer Nachteil mechanischer Rechner ist die geringere Taktrate. Durch die mechanischen Bauteile wird die Geschwindigkeit stark beschränkt.

(b) Eine der ersten nicht-elektronischen Speicherungen von Daten war die Nutzung von Lochkarten. Bei diesen wurden die Daten, bspw. Maschinenbefehle durch die Position von Löchern auf den Lochkarten kodiert. Grund für die Erfindung war die Tatsache, dass man eine einfache und persistente Speicherung von Daten benötigte.

(c) Es gab oftmals noch keine Standardisierung der Rechnerarchitektur, insbesondere der Menge der Instruktionen. Ein neuer Rechner hat oftmals nicht alle Instruktionen eines alten Rechners implementiert oder diese zu neuen Instruktionen zusammengefasst, so dass ein Programm für einen neuen Rechner auch neu implementiert werden musste.

(d) Die (elektro-)mechanischen Rechner wurden durch vacuum tube computer ersetzt. Diese konnten bereits bei höheren Taktraten arbeiten, waren aber immernoch sehr fehleranfällig, da oft die Röhren getauscht werden mussten.

(e) Der kaufmännische und der wissenschaftliche Bereiche weisen verschiedene Anforderungsprofile auf. Während im kaufmännischen Bereich die Rechner hauptsächlich für die Buchführung eingesetzt wurden, bei der vor allem Sekundärspeicher nötig war, wurden die Rechner im wissenschaftlichen Bereich für Berechnungen eingesetzt. Dort war vor allem die Rechenleistung relevant.