

# Informatik 3 Übung - Teil 1

Daniel Brun, Michael Hadorn

23. September 2013

## 1 Aufgabe

Beispiele für klassische Prozessoren sind: Intel 4004, Intel 8008, Intel 8088, Intel 8086, Intel 80286, Intel 80386, Motorola 68000, Z80, MOS 6502, PowerPC 970, PDP-11, CDP1802.

- a) *Geben Sie das Erscheinungsjahr sowie die intern verwendeten Wortbreite an (4 Punkte).*
- b) *Wie viele verschiedene Befehle können damit dargestellt werden? (2 Punkte)*
- c) *Nennen Sie pro Prozessor ein Computer-Modell bzw. Einsatzgebiet. (4 Punkte)*

Prozessor	Jahr	Interne Wortbreite	Anzahl Befehle	Computer-Model	Einsatzgebiet
Intel 4004	1971	4 Bit	16	Busicom calculator 141-PF	Tischrechnern
Intel 8008	1972	8 Bit	256	Mark-8, Micral	Terminals, Analysegeräten, Tischrechnern
Intel 8088	1979	8 Bit	256	PC1512	Computer
Intel 8086	1978	16 Bit	65536	versch. IBM, Amstrad PC-Clone	
Intel 80286	1982	16 Bit	65536	PC1512 AT-Computer's	Computer
Intel 80386	1990	16 Bit	65536	Sharp X68000, HP 9000	Computer Steuerungsrechner in der Industrie, Echtzeitbetriebssysteme,
Motorola 68000	1974	16/32 Bit	4,2959E9		
Z80	1973	8 Bit	256	Radio Shack TRS-80	Desktop, embedded Systems, Military
MOS 6502	1975	8 Bit	256	Atari, Apple II, Commodore 64	Home Computer, Game Consoles
PowerPc 970	2002	64 Bit	1.845E19	Apple Power Mac G5	Computer
PDP-11	1970	16 Bit	65536	PDP-11	Mini Computers
CDP1802	1974	8 Bit	256	Cosmac VIP	Phone

## 2 Aufgabe

Der Pufferüberlauf gehört zu den häufigsten Sicherheitslücken in Programmen (mit Computern mit der Von-Neumann-Architektur).

- a) *Beschreiben Sie kurz informell, warum die klassische Harvard- Architektur besser gegen diesen schützt (gegenüber der Von- Neumann-Architektur). (4 Punkte)*

Bei der Harvard-Architektur sind Daten und Programmcode in separaten Speichern abgelegt und über separate Busse verbunden. Dadurch wird sichergestellt, dass ein laufendes Programm nur Daten und nicht Programmcode verändern kann. Bei der Von-Neumann-Architektur werden Daten und Programme im gleichen Speicher abgelegt und es findet keine Unterscheidung statt.

- b) *Ist Ihre Argumentation auch bei der Super-Harvard-Architektur allgemein korrekt? (2 Punkte)*

Nein, bei der Super-Harvard-Architektur wurde die strikte Trennung zum Teil aufgehoben. Um Zugriffe zu reduzieren wurde ein Cache eingeführt, in dem Daten und Befehle abgelegt werden können.

## 3 Aufgabe

Wortbreiten

- a) *Kann ein Prozessor mit geringer Wortbreite auch Werte (bzw. Worte) berechnen, die breiter sind? Zum Beispiel ein Prozessor mit 8-Bit- Wortbreite auch 16- oder 32-Bit-Wörter. Falls ja, wie könnte ein solches Verfahren aussehen? (4 Punkte)*

Ja unter der Voraussetzung, dass der Akkumulator und das Arbeitsregister eine ausreichende Breite haben.

Man kann sich das ähnlich der UTF-8 Codierung vorstellen. Mit einer UTF-8 Codierung können auch mehr als nur die 255 Zeichen codiert werden. Mit sogenannten Follow Bytes. Das heisst, man hat die Möglichkeit weitere 8 Bytes zum selben Wert zu reservieren.

## 4 Aufgabe

### Architektur

- a) *Wieso können der Motorola 68000 und die Intel-Prozessoren 8088, 8086 und 80286 mehr als 65 KB Hauptspeicher adressieren? (4 Punkte)*

Es wurden zusätzliche Adressleitungen eingebaut und in überlappende Speicherbereiche (Je 64 KB) aufgeteilt. Die Physikalische Adresse setzte sich dann aus dem Segmentregister  $\times 16 + \text{Offset}$  zusammen.

- b) *Was unterscheidet den Motorola 68000 von der Architektur des Intel x86? Welche Vor- und Nachteile ergeben sich daraus? (4 Punkte)*

Der Motorola 68000 basiert auf einer Harvard Architektur. Die Architektur des Intel x86 ist eine Kombination der Von-Neumann und Harvard-Architektur.