

Informatik Basiskurs

MS.c Kawa Noman

Oberstufen-Kollegan der Universität Bielefeld
Bielefeld

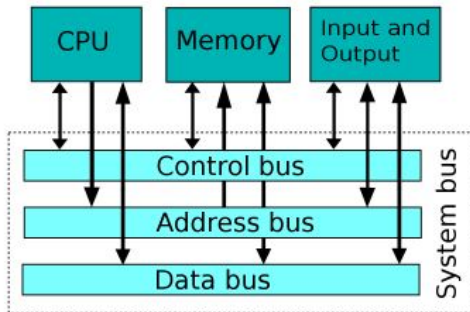
10-02-2021

Outline

- ▶ Der von Neumann Rechner
- ▶ Ein modellhafter Computer
- ▶ Komponenten der Registermaschine
- ▶ Registermaschine: Schematischer Aufbau
- ▶ Eigenschaften der Register
- ▶ Übungsaufgaben
- ▶ Viel Spaß und Erfolg

Der von Neumann Rechner

Um besser verstehen zu können, was es bedeutet, ein Problem so aufzubereiten, dass es von einem Computer gelöst werden kann, müssen wir eine Vorstellung davon entwickeln, wie ein Computer arbeitet. Dazu betrachten wir zunächst die sog. von Neumann-Architektur, der im Kern auch heutige Computer genügen:



Der von Neumann Rechner

- ▶ CPU (Central Processing Unit): Besitzt sog. Register (zur Speicherung von Zahlen), eine Kontroll-Einheit (steuert den Datentransfer sowie die Ausführung der einzelnen Programmbefehle) sowie eine arithmetische/logische Einheit (führt auf Anweisung der Kontroll-Einheit Berechnungen und aussagenlogische, bitweise Operationen durch);
- ▶ Memory (Speicher): Hier werden Daten und Programme abgelegt und ggf. durch die Ausführung von Programmen verändert;
- ▶ System bus: mit seiner Hilfe kann die CPU Daten zwischen den verschiedenen Komponenten des Computers austauschen. Er besteht aus:
 - ▶ Control bus: steuert den Modus (lesen/schreiben) des Datentransfers zwischen den Komponenten;
 - ▶ Address bus: legt fest, welche Komponente / welcher Bereich des Speichers adressiert wird;
 - ▶ Data bus: transportiert die Daten selbst.

Definition Register

Register sind Speicherzellen, die in die CPU integriert sind und auf die ein schneller Zugriff möglich ist. Registermaschinen sind Computer, die Register nutzen.

Beachte

- ▶ Wenn wir hier von Speichern sprechen, ist niemals ein externer Speicher wie die Festplatte oder DVD gemeint. Die sind für diese Zwecke viel zu langsam.
- ▶ Bei uns sind Registermaschinen immer Erweiterungen der Von-Neumann-Rechner.

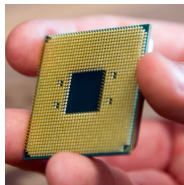
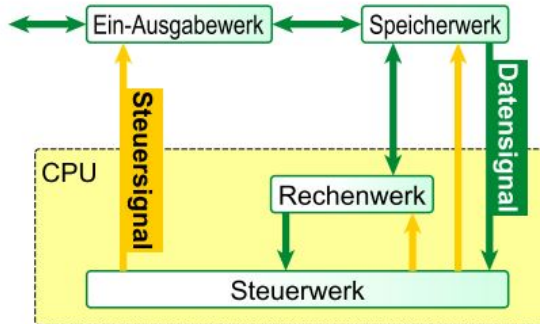


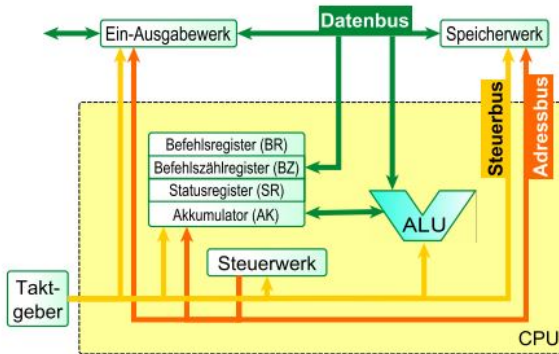
Figure 1: CPU

Von-Neumann-Rechner schematisch



- ▶ Der Speicher ist in gleichgroße Zellen unterteilt, die fortlaufend nummeriert sind.
- ▶ Programme und Daten sind binär codiert. Sie werden in demselben Speicher abgelegt.
- ▶ Aufeinander folgende Befehle eines Programms werden in aufeinander folgenden Speicherzellen abgelegt und nacheinander abgearbeitet. Zusätzlich existieren Sprungbefehle.
- ▶ Elementare Operationen sind u.a.:
 - ▶ arithmetische Befehle, z.B. Addieren oder Multiplizieren;
 - ▶ logische Befehle, z.B. Vergleiche;
 - ▶ Transportbefehle, z.B. zum Transport von Befehlen und Daten vom Speicher zum Rechenwerk und umgekehrt;
 - ▶ Sprungbefehle (mit oder ohne Bedingung).

Registermaschine: Schematischer Aufbau



Die Zentraleinheit die Registermaschine im Einzelnen

Die Zentraleinheit der Maschine besteht aus:

- ▶ dem Rechenwerk — es wird auch als Arithmetisch-Logische-Einheit (ALU) bezeichnet,
- ▶ dem Steuerwerk das die Befehlsverarbeitung steuert, somit Befehle lädt und interpretiert.
- ▶ Vier Register (Speicher in der CPU mit Spezialaufgaben)
 - ▶ das Befehlsregister
 - ▶ das Befehlszählregister
 - ▶ einen Akkumulator
 - ▶ das Statusregister oder Flagregister

- ▶ Befehlsregister speichert den momentan ausgeführten Befehl,
- ▶ Befehlszählregister enthält die Speicheradresse den Befehls, der als nächstes ausgeführt wird,
- ▶ Akkumulator kann eine ganze Zahl speichern,
- ▶ Flag-Register Hier werden Informationen über das Ergebnis der letzten ausgeführten Rechenoperation hinterlegt.

- ▶ 1-Supercomputer:
Fasse den Wikipedia-Artikel zum Thema "Supercomputer" zusammen. Achte darauf, dass du nur Dinge erwähnst, die du einigermaßen erklären kannst. Ein Geschwindigkeitsvergleich mit handelsüblichen Rechnern sollte ausreichend sein.
- ▶ 2-Direkter Speicherzugriff: Lies im Wikipedia-Artikel zum Thema "Kommunikation zwischen Prozessor und Arbeitsspeicher" durch und fertige eine schriftliche Kurzzusammenfassung an.

Wenn ihr Fragen habt, let me soon know per E-mail.

Beste Grüße

Kawa Noman

