

Lernzettel

Grundlagen der Rechnerarchitektur: Aufbau eines Computers, Befehlssatz und Von-Neumann-Konzept

Universität: Technische Universität Berlin
Kurs/Modul: Technische Grundlagen der Informatik
Erstellungsdatum: September 19, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Technische Grundlagen der Informatik

Lernzettel: Grundlagen der Rechnerarchitektur

(0) Überblick. Dieses Teilthema behandelt Aufbau eines Computers, Befehlssatz und das Von-Neumann-Konzept. Die Punkte ermöglichen ein Verständnis dafür, wie Daten verarbeitet, gespeichert und durch Programme gesteuert werden.

(1) Aufbau eines Computers. Der Aufbau gliedert sich in drei Ebenen: Hardware-Komponenten, Speicherhierarchie und Bussystem.

Zentraleinheit (CPU). Die CPU koordiniert und führt Operationen aus. Typische Bestandteile:

- Steuerwerk (Control Unit) – steuert den Ablauf der Befehle.
- Rechenwerk/ALU – führt arithmetische und logische Operationen durch.
- Registersatz – schnelle Zwischenspeicher, z. B. PC, IR, allgemeine Register.

Speicherhierarchie.

- Registerspeicher
- Cache (L1/L2)
- Hauptspeicher RAM
- ROM (innere/firmware Speicher)
- Massenspeicher (SSD/HDD)

Busse und Peripherie.

- Adressbus, Datenbus, Steuerbus
- I/O-Controller und Peripherie

Speicherorganisation (Grundlage).

- Adressbreite A Bits $\Rightarrow$ Adressraum 2^A Adressen

$$\text{Adressraum} = 2^A \text{ Adressen}$$

- Wortbreite W Bits $\Rightarrow$ Datenbreite $D = W$

$$D = W$$

(2) Befehlssatz. Was ist ein Befehlssatz? Eine Menge von Operationen, die die CPU ausführen kann.

Adressierungsarten.

- Immediate (Literaloperand)
- Register (Operanden in Registern)
- Speicher (Operanden in Speicherzellen)
- Indirekt (Adresse aus Speicher)

Beispielbefehle (Grob-Syntax).

LOAD $R1, [addr]$

STORE $R1, [addr]$

ADD $R1, R2, R3$

JMP $label$

(3) Von-Neumann-Konzept. Zentrale Idee: Daten und Programme werden im gleichen Speicher abgelegt (gespeichertes Programm).

Fetch-Decode-Execute-Zyklus.

- Fetch: Die nächste Instruction wird aus dem Speicher gelesen.

$$IR \leftarrow \text{Memory}[PC]$$

$$PC \leftarrow PC + 1$$

- Decode: Die Instruktion wird interpretiert und Signale erzeugt.
- Execute: Die Operation wird ausgeführt.

ALU-Operation auf Registern/Speicher

Hinweis zu Architekturen. Von-Neumann-Architektur ermöglicht eine einfache Programmierung durch einen gemeinsamen Speicher für Daten und Programme. Abgrenzend dazu steht die Harvard-Architektur, die getrennte Speicher für Programme und Daten nutzt.

Zusammenfassung (Kernpunkte).

- Aufbau eines Computers: CPU, Speicher, Busse, Peripherie.
- Befehlssatz als Sammlung von Operationen mit unterschiedlichen Adressierungsarten.
- Von-Neumann-Konzept: gespeicherte Programme und der Fetch-Decode-Execute-Zyklus.