

PCA Übung 01

Von-Neumann-Rechner

Soheb Abdi & Raphael Lubaschewski

Komponenten

Arithmetic Logic Unit (ALU)

Die ALU besteht aus einem kombinatorischen Schaltnetz, welches dafür verantwortlich ist, entweder arithmetische (Addition, Multiplikation...) oder logische (Negation, Konjunktion...) Operationen auf Festkommazahlen auszuführen. Befehle für Fließkommazahlen sind jedoch mittlerweile für viele CPUs Standard. Für das Ausführen der Operationen verknüpft die ALU hierbei zwei binäre Zahlen mit gleicher Stellenanzahl (n) miteinander. Aus diesem Grund wird auch von n -Bit-ALUs gesprochen.

Control Unit

Die Control Unit steuert den Betrieb der anderen Funktionseinheiten des Prozessors. Hierbei ist das Ergebnis die Abarbeitung eines Maschinenprogramms. Dies wird erreicht, indem Steuersignale über ein **Bus-System** entweder an die weiteren Einheiten des Von-Neumann-Rechners geschickt oder auch von ihnen empfangen werden. Die Control Unit bildet zusammen mit der ALU die **CPU**.

Memory Unit

In der Memory Unit werden zum einen Daten und zum anderen Instruktionen gespeichert. Es ist zu erwähnen, dass dies beispielsweise in der Harvard Architektur nicht der Fall ist. Das Speicherwerk besteht hierbei aus dem eigentlich Speicher (Arbeitsspeicher) und aus der Speicherlogik.

Input/Output Unit

Das Ein- und Ausgabewerk steuert die Ein- und Ausgabe von Daten mit anderen Komponenten des Computers. Hierzu gehören alle Einheiten, die nicht Teil der klassischen Von-Neumann Architektur sind (Festplatte, Grafikkarte...).

Von-Neumann-Zyklus

Bevor der eigentliche Zyklus beginnt, wird zunächst der **Befehlszähler** mit dem Wert 0 initialisiert.

1. **FETCH:** Zunächst wird die Adresse des aktuellen Befehls (entsprechend des Befehlszählers) an die Memory Unit gesendet. Diese antwortet mit dem betreffenden Befehl, welcher zunächst in einem Befehlsregister zwischengespeichert wird. Der Befehlszähler wird anschließend um eins (bzw. um die Länge des Befehls) erhöht.
2. **DECODE:** Der Befehl wird von der Control Unit interpretiert und in Schaltinstruktionen für die ALU aufgelöst
3. **FETCH OPERANDS:** Um die Operation auszuführen, werden noch die entsprechenden Operanden aus der Memory Unit empfangen.
4. **EXECUTE:** Die Control Unit beauftragt die ALU mit der Ausführung des Befehls. Hierbei führt die ALU die entsprechende Operation mit den zuvor gelesenen Operanden durch.
5. **WRITE BACK:** Das Ergebnis der Operation wird wieder zurück in den Speicher geschrieben (falls notwendig).