

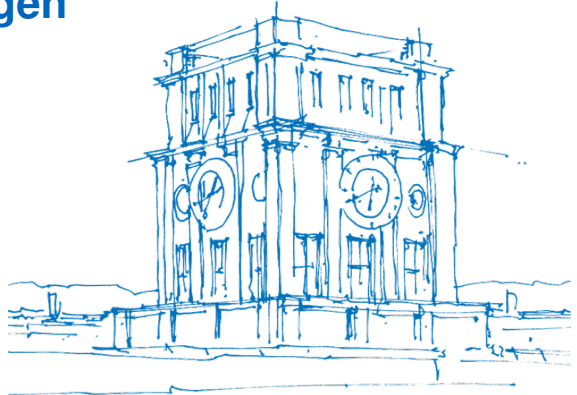
Übung 05: Boolesche Algebra und kombinatorische Schaltungen

Einführung in die Rechnerarchitektur

Niklas Ladurner

School of Computation, Information and Technology
Technische Universität München

17. November 2023



TUM Uhrenturm

Durchzählen!

Keine Garantie für die Richtigkeit der Tutorfolien: Bei Unklarheiten/Unstimmigkeiten haben VL/ZÜ-Folien Recht!

OR-Gatter

$$\text{OR} \text{ — } A \vee B$$

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

AND-Gatter

$$\text{AND} \text{ — } A \wedge B$$

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

NOT-Gatter

$$\text{NOT} \text{ — } A \longrightarrow \neg A$$

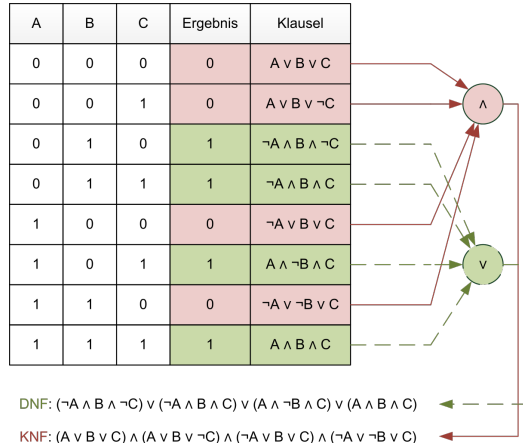
A	$\neg A$
0	1
1	0

- Alternative Schreibweisen: $x + y$ für OR, $x \cdot y$ für AND, \bar{x} für NOT
- Gatter in europäischer Norm einfacher zu zeichnen und besser unterscheidbar \rightarrow in Klausur einheitlich verwenden!
- weitere wichtige Funktionen (bekannt aus DS): \oplus (XOR), \rightarrow (Implikation), \leftrightarrow (Bikonditional, Iff, XNOR)
- Funktionale Vollständigkeit: Menge \mathcal{F} sodass alle booleschen Funktionen als Kombination von $f_i \in \mathcal{F}$ darstellbar sind. Beispiel: $\{\wedge, \neg\}$

- Identität: $x + 0 = x, x \cdot 1 = x$
- Idempotenz: $x + x = x, x \cdot x = x$
- Komplementärgesetz: $x + \bar{x} = 1, x \cdot \bar{x} = 0$
- Involution: $\overline{\bar{x}} = x$
- De Morgan: $\overline{x + y} = \bar{x} \cdot \bar{y}$ und $\overline{x \cdot y} = \bar{x} + \bar{y}$
- Absorption: $x + (x \cdot y) = x, x \cdot (x + y) = x$
- Distributivität: $x \cdot (y + z) = (x \cdot y) + (x \cdot z)$ und $x + (y \cdot z) = (x + y) \cdot (x + z)$

Normalformen

- Konjunktive Normalform (OR in den Klammern, AND dazwischen): $(x + y) \cdot (x + \bar{y})$
- Disjunktive Normalform (AND in den Klammern, OR dazwischen): $(x \cdot y) + (x \cdot \bar{y})$



Fragen?

- H05 - Wasserstandskontrolle bis 26.11.2023 23:59 Uhr
- Wahrheitstabelle, boolsche Funktion und Schaltung in Logisim

- Zulip: „ERA Tutorium - Mi-1600-MI4“ bzw. „ERA Tutorium - Fr-1100-MW2“
- Logische Grundsaltungen
- Halb- und Volladdierer
- Logisim Evolution
- Konjunktive Normalform

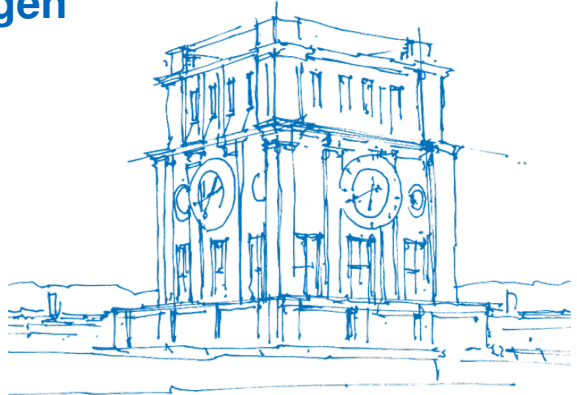
Übung 05: Boolesche Algebra und kombinatorische Schaltungen

Einführung in die Rechnerarchitektur

Niklas Ladurner

School of Computation, Information and Technology
Technische Universität München

17. November 2023



TUM Uhrenturm