

# Übung 11: Logiksynthese und Optimierung

## Einführung in die Rechnerarchitektur

**Niklas Ladurner**

School of Computation, Information and Technology  
Technische Universität München

12. Januar 2024



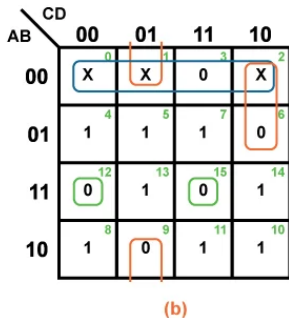
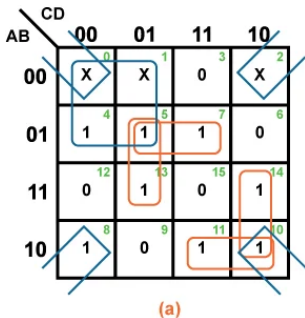
Durchzählen!

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

- boolsche Funktion  $\rightarrow$  Schaltung
- naive Synthese nicht skalierbar
- verschiedene Verfahren zur Optimierung und Reduktion von Funktionen auf ihr Minimalpolynom

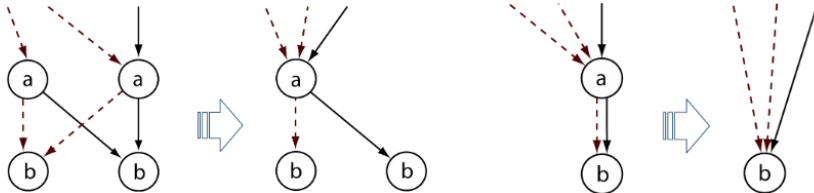
# Karnaugh-Veitch-Diagramme

- rechteckiges Schema, in dem alle Literalkombinationen (positiv und negativ) vorkommen
- '1' (bzw. '0') können in  $2^n$ -Blöcken zusammengefasst werden, um boolesche Funktion zu vereinfachen
- nebeneinander liegende Zeilen/Spalten dürfen sich immer nur in 1 Bit unterscheiden (Gray-Code)!



# Binary Decision Diagrams (BDDs)

- Gerichteter azyklischer Graph (DAG), Variablen als Knoten, 2 asugehende Kanten (0/1): Darstellung einer booleschen Funktion
- Aufbau bspw. mittels Shannon-Zerlegung:  $f(x_0, x_1) \rightarrow f_{x_0=0}(x_1), f_{x_0=1}(x_1)$
- ROBDDs sind kanonisch (eindeutig)!
- I-Reduktion (1): Zusammenführung isomorpher Knoten
- S-Reduktion (2): „Überflüssige“ Knoten entfernen (beide Kinder zeigen auf selben Nachfolger)



- $\text{ITE}(A, B, C)$ : If A then B else C, äquivalent zu  $AB + \neg AC$
- Kann sukzessive auf BDDs angewendet werden, um bspw.  $B_1 + B_2$  zu berechnen

Fragen?



- H11 - Binaere Entscheidungsdiagramme bis 21.01.2024 23:59 Uhr
- ITE-Ausdrücke für bestimmte Operationen auf BDDs, Abgabe im Textformat

- Zulip: „ERA Tutorium - Mi-1600-MI4“ bzw. „ERA Tutorium - Fr-1100-MW2“
- Wikipedia zu BDDs

# Übung 11: Logiksynthese und Optimierung

Einführung in die Rechnerarchitektur

**Niklas Ladurner**

School of Computation, Information and Technology  
Technische Universität München

12. Januar 2024

