

# Allgemeines

## Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

## Table of Contents

- Allgemeines** ..... 2
- Umrechnung der Zahlensysteme** ..... 2
- Vereinfachen von Booleschen Ausdrücken** ..... 2
- Aufstellen der KNF und DNF** ..... 2
- KV-Diagramme** ..... 3
  - Erstellen eines KV-Diagramms*** ..... 3
  - Auslesen der Primimplikanten eines KV-Diagramms*** ..... 3
- Schaltwerke / Zustandsautomaten** ..... 3
  - Schaltwerkssynthese ..... 3

# Allgemeines

- bei der Prüfung sind **keine elektronische Hilfsmittel erlaubt (kein Taschenrechner, Mobiltelefon, Laptop)**. Bereiten Sie sich auf die händische Rechnung vor.
- **Ergebnisse ohne Herleitung werden nicht bewertet.**
- **Lesen Sie bitte die Aufgabenstellung gut durch.** Bearbeiten Sie die Aufgabe in der gefragten Art und Weise (z.B. als Gatterschaltungen, mit Funktionstabelle, mit Angabe der Rechenregel)
- **Nutzen Sie die Chance Unterlagen vorzubereiten.** Eine Formelsammlung (z.B. mit Gesetzen der Booleschen Algebra) verkürzt die Suche in den Unterlagen. Weiterhin bietet es sich an das Skript mit Haftzetteln auszustatten, damit die Suche leichter fällt.  
**Beachten Sie aber, dass in der Klausur weder Formelsammlungen noch Skript zugelassen sind.**

## Umrechnung der Zahlensysteme

- Kennzeichnen Sie bitte immer das Zahlensystem (z.B. Hexadezimalzahlen: 0x10, 10H, 10h)
- Die Umrechnung von Hex- in Binärsystem oder zurück (1101b ↔ Dh) geht am leichtesten jeweils für ein Nibble über eine Tabelle.
- Die Umrechnung von Hex- in Binärsystem oder zurück ist meist einfacher als von Dezimalsystem in die beiden Systeme. Die Umrechnung von Binär- in Dezimalsystem ist etwas aufwändig. Ist die Umwandlung von Dezimal- in Hex- und Binärsystem gefordert, dann ist es fast immer einfacher zunächst die Dezimalzahl in eine Hex-Zahl und dann in eine Binärzahl umzuwandeln (55d = 37h = 0011 0111b).
- Auch die Nachkommastellen werden beginnend vom Komma zu Nibbles zusammengefasst.
- Beachten Sie, dass die Nachkommastellen natürlich auch umzurechnen sind (0,5h ≠ 0,5d !)

## Vereinfachen von Booleschen Ausdrücken

- Bei Funktionstabellen zu Gatterschaltungen bieten sich z.B. Spalten für Zwischenergebnisse an. Ansonsten kann ich bei einem falschen Ergebnis die Zwischenschritte nicht nachvollziehen und damit keine Punkte vergeben.
- Verkürzen Sie logische Ausdrücke soweit, dass die möglichst wenig logische Verknüpfungen benötigt werden (häufig ist eine Verkürzung über das De Morgansche Gesetz, Distributivgesetz oder die Definition der XOR-Verknüpfung noch möglich)
- Eignen Sie sich [diese Methode an](#) an, um binäre Zahlen schnell untereinander schreiben zu können.

## Aufstellen der KNF und DNF



- Flüchtigkeitsfehler im Aufstellen der DNF und KNF können vermieden werden, wenn die gleiche Sortierung der Eingänge genutzt wird, wie in der Funktionstabelle.
- Ist eine Minimierung der Normalform gefordert, dann sollten Sie die Booleschen Gesetze anwenden (siehe Vereinfachen der Booleschen Ausdrücke).

# KV-Diagramme

## Erstellen eines KV-Diagramms

- Falls Sie für viele Ausgänge die boolesche Funktion minimieren sollen und mit einem KV-Diagramm konfrontiert sind, für das Sie keine Vorlage haben, können Sie folgendermaßen vorgehen: Erstellen Sie zunächst ein KV-Diagramm, in dem Sie nur die Dezimalzahlen der Positionen eintragen. Zwei Koordinaten sind schnell in eingetragen. Die 0 ist stets in der Zelle, bei der alle Eingänge negiert sind (i.d.R. oben links). Der Maximalwert ist stets in der Zelle bei der alle Eingänge nicht-negiert sind (i.d.R. in der Mitte).

## Auslesen der Primimplikanten eines KV-Diagramms

- Stellen Sie zunächst fest, was gesucht ist:
  - Minterme = konjunktive Form = "Gruppen aus **0**en" oder
  - Maxterme = disjunktive Form = "Gruppen aus **1**en"
- Suchen Sie die jeweilig gesuchten Implikanten (**0**en oder **1**en)
- Versuchen Sie ausgehend von den Implikanten einen möglichst großen Primimplikanten (= Fläche / Gruppe mit gleichem Binärwert) zu bilden. "Don't care" Zustände (gekennzeichnet mit "d.c.", "-" oder "x") dürfen als geeigneter Implikant angesehen werden. Zu beachten ist, dass nur bestimmte Arten von Gruppen als Primimplikanten zulässig sind:
  - Die Größe der Primimplikanten kann nur eine Potenz zur Basis 2 sein (1, 2, 4, 8, ...).
  - Es können nur geradlinige Implikanten verbunden werden, bzw. solche, die nicht nur über Eck aneinander grenzen (z.B. , ).
- Wenn Sie alle größtmöglichen Primimplikanten gefunden haben, dann ist zu prüfen, welche Abhängigkeiten diese voneinander haben. Häufig gibt es eine Konstellation der Primimplikanten, die am wenigsten Terme aufweist.
- Anhand der eingezeichneten Primimplikanten lässt sich die logische Funktion in Gleichungsform ableiten. Im Allgemeinen kann diese noch vereinfacht werden (z.B. über Definition des XOR oder De Morgan'sches Gesetz).

# Schaltwerke / Zustandsautomaten

## Schaltwerkssynthese

Es bietet sich bei jeder Schaltwerkssynthese folgendes Vorgehen an:

- Sorgfältiges Durchlesen der Angaben
- Feststellen, welche Vorgaben bereits vorhanden sind, z.B.
  - Art des Automats (asynchron = Mealy-Automat, synchron = Medwedew-Automat oder Moore-Automat)
  - Art der zu verwendenden Flipflops (D-FF, JK-FF, SR-FF, ...)
- Feststellen der Eingangs-, Zustands- und Ausgangsvariablen
- Feststellen der Anzahl der notwendigen Flipflops
  - bei Mealy-/ Moore-Automaten über Anzahl der unterschiedlichen Zustände
  - bei Medwedew-Automaten über den auszugebenden Maximalwert
- Aufstellen eines Zustandsübergangsdiagramms
  - Bei Mealy- und Moore-Automaten kann die Zuordnung der Zustands- zu Ausgangswerte beliebig erfolgen.

- Bei Medwedew-Automaten ist die Zuordnung der Zustands- zu Ausgangswerte direkt vorgegeben.
6. Erstellen der Zustandsübergangstabelle aus dem Zustandsübergangsdiagramm
- Es bietet sich die unten stehende Spaltenanordnung an.  
Damit sind die Ein- und Ausgänge für die verschiedenen Schaltnetze (Übergangs- und Ausgangsnetzwerk) direkt nebeneinander.

Zustands- übergangs- tabelle	Aktueller Zustand			Eingangswert des Automaten	Nächster Zustand			Ausgangswert des Automaten	
	Z2	Z1	Z0	X0	Z2'	Z1'	Z0'	Y1	Y0
	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	1	0	1	0	1	0
	0	0	1	0	1	1	0	1	0
	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Übergangsnetzwerk (ÜNW)			
Eingangswert des ÜNW	Aktueller Zustand	Eingangswert des Automaten	
Ausgangswert des ÜNW *)			Nächster Zustand

Ausgangsnetzwerk (ANW)			
Eingangswert des ANW	Aktueller Zustand	nur bei Mealy: Eingangswert	
Ausgangswert des ANW			Ausgangswert des Automaten

- \*) Der Ausgangswert des Übergangsnetzwerk ist nur der nächste Zustand, wenn das Schaltwerk auf DD-Flipflops realisiert ist. Falls das Schaltwerk nicht auf D-FF realisiert ist, muss eine Umrechnung in FF-Eingangswerte berücksichtigt werden.
7. Aus den Spalten für das Übergangsnetzwerk und Ausgangsnetzwerk können die KV-Diagramme für die jeweiligen Schaltnetze erstellt werden.

From:  
<https://wiki.mexle.org/> - MEXLE Wiki

Permanent link:  
[https://wiki.mexle.org/grundlagen\\_der\\_digitaltechnik/tipps\\_fuer\\_die\\_klausur?rev=1605480454](https://wiki.mexle.org/grundlagen_der_digitaltechnik/tipps_fuer_die_klausur?rev=1605480454)

Last update: 2021/05/09 09:59

