

ERA-Tutorium 10

Thomas Kilian

Boolsche Algebra

- nach George Boole's "The Laws of Thought"
 - ➔ erste systematische Behandlung der Logik
- Boole'sche Zahlenmenge $B = \{0, 1\}$

Wiederholung: Rechenregeln

Involutionsgesetz	$\overline{\overline{f}} = f$	
Kommutativitätsgesetz	$f \cdot g = g \cdot f$	$f + g = g + f$
Assoziativitätsgesetz	$(f \cdot g) \cdot h = f \cdot (g \cdot h)$	$(f + g) + h = f + (g + h)$
Idempotenz	$f \cdot f = f$	$f + f = f$
Absorption	$f \cdot (f + g) = f$	$f + (f \cdot g) = f$
Distributivitätsgesetz	$f \cdot (g + h) = f \cdot g + f \cdot h$	$f + (g \cdot h) = (f + g) \cdot (f + h)$
Neutralitätsgesetz	$f \cdot (g + \overline{g}) = f$	$f + (g \cdot \overline{g}) = f$
de-Morgan'sche Regel	$\overline{f \cdot g} = \overline{f} + \overline{g}$	$\overline{f + g} = \overline{f} \cdot \overline{g}$

Aufgabe 2: aus der ZÜ

- Sei $f : \{0, 1\}^n \rightarrow \{0, 1\}$ eine eindimensionale Schaltfunktion von n Argumenten und einem Ausgang. (Dabei steht 0 für falsch und 1 für wahr).
 - ➔ Wie viele eindimensionale Schaltfunktionen mit n Argumenten gibt es?
 - ➔ Zeichnen Sie eine Tabelle für alle eindimensionalen Schaltfunktionen mit zwei Variablen. Finden Sie passende Namen für die einzelnen Funktionen.

Aufgabe 3

$e(2:0)$	a
000	1
001	0
010	1
011	1
100	1
101	0
110	1
111	0
$e_2 e_1 e_0$	

1. Erstellen der disjunktiven Normalform (DNF) für a .
2. Vereinfachung des erhaltenen Terms.
3. Erstellen der konjunktiven Normalform (KNF) von a .

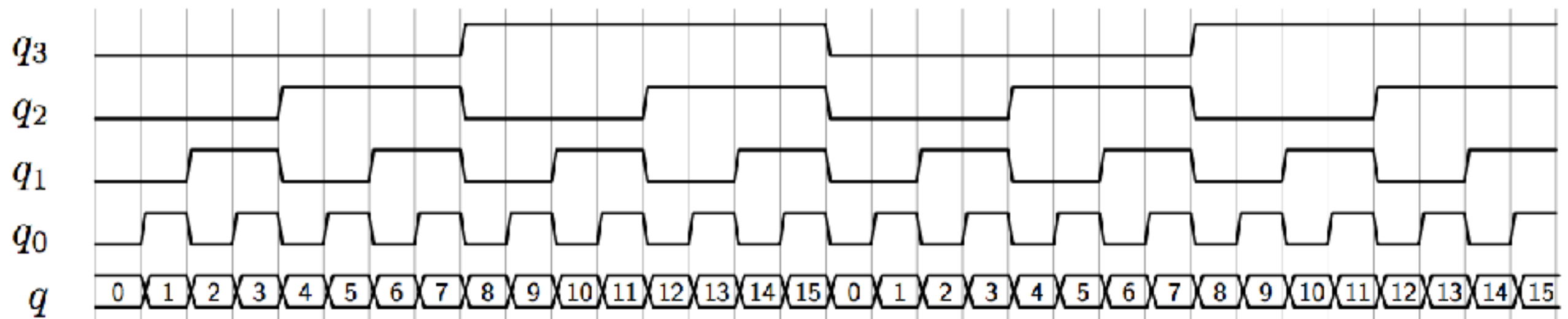
Aufgabe 4

n	$q(3:0)$
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011

15	1111

- Was fällt an den einzelnen Binärstellen auf?
- ➔ Sie wechseln alle 1/2/4/8 Zeilen

Aufgabe 4b: Zeichnen Sie den Verlauf der Binärstellen, wenn die Binärzahl regelmäßig um eins erhöht wird. Welche technische Funktion kann man damit realisieren, wenn man nur eine Binärstelle betrachtet?



Aufgabe 4c: Gesucht ist die DNF für eine Funktion $f(q)$, die 1 ergibt, wenn n durch 3 teilbar ist.

Aufgabe 4de

Im Folgenden: q alter Wert n , Q neuer Wert $n+1$

- Wie berechnet sich Q_0 ?
- Wie kann man Q_2 aus $q(3:0)$ berechnen?