

## Tutoriumsblatt 2

### Rechnerarchitektur im SoSe 2021

Zu den Modulen C, D

#### Aufgabe T4: Boolesche Algebra

(– Pkt.)

Beweisen Sie unter Verwendung des Kommutativ-, Distributiv-, Identitäts- und Komplementär-gesetzes (und nur mit diesen alleine) die Gültigkeit folgender Aussagen (Es reicht also nicht die Eigenschaften für  $\{0, 1\}$  zu zeigen!). Hinweis: Sie können bereits bewiesene Aussagen verwenden, um darauf folgende Aussagen zu beweisen.

a. Idempotenz

(i)  $a \cdot a = a$  bzw. (ii)  $a + a = a$

b. Null- und Einsgesetz

(i)  $a \cdot 0 = 0$  bzw. (ii)  $a + 1 = 1$

c. Absorptionsgesetz

(i)  $a \cdot (a + b) = a$  bzw. (ii)  $a + (a \cdot b) = a$

**Aufgabe T5: Funktionstabelle**

(– Pkt.)

Gegeben sei folgende Booleschen Funktion  $f(a, b, c) = a \wedge b \wedge (a \vee \bar{c})$ . Füllen Sie folgende Funktionstabelle aus:

a	b	c	$f(a, b, c) = a \wedge b \wedge (a \vee \bar{c})$

**Aufgabe T6: Decoder**

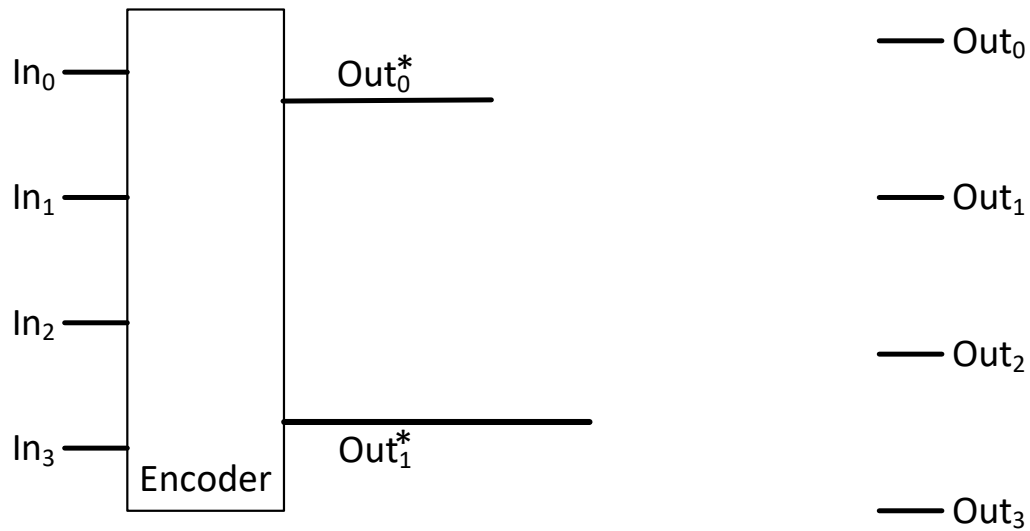
(– Pkt.)

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

- Wie viele Ausgänge können beim Decoder gleichzeitig den Wert *wahr* annehmen?
- Wie viele Eingangsleitungen benötigt ein Decoder, der 16 Ausgangsleitungen besitzt?
- Stellen Sie die Kurzform der Funktionstabelle eines 2-zu-4-Decoders mit den Eingangsleitungen  $In_0, In_1$  und den Ausgangsleitungen  $Out_0, Out_1, Out_2, Out_3$  auf. Tragen Sie Ihre Lösung in die folgende Tabelle ein:

$In_0$	$In_1$	$Out_0$	$Out_1$	$Out_2$	$Out_3$

- Ergänzen Sie das folgende Schaltnetz so, dass stets gilt  $Out_0 = In_0$ ,  $Out_1 = In_1$ ,  $Out_2 = In_2$  und  $Out_3 = In_3$ . Bei Ihrer Ergänzung dürfen Sie nur auf das Signal an den Leitungen  $Out_0^*$  und  $Out_1^*$  zugreifen. Es dürfen ausschließlich Leitungen, NOT-, AND- und OR-Bausteine ergänzt werden.



### Aufgabe T7: 2-zu-1 Multiplexer

(– Pkt.)

In dieser Aufgabe soll ein 2-zu-1 Multiplexer entworfen werden. Als Input erhält der Multiplexer zwei 1-Bit Kanäle A und B sowie eine 1-Bit Auswahlleitung S. Als Ausgabe liefert der Multiplexer einen 1-Bit Kanal Z. Der Multiplexer soll den Kanal A auf Z schalten, wenn die Auswahlleitung S auf 0 steht. Wenn die S auf 1 steht, soll der Multiplexer den Kanal B auf Z schalten.

- Erläutern Sie kurz die Funktionsweise eines Multiplexers.
- Geben Sie die Funktionstabelle, die Boolesche Funktion und das Schaltnetz an.