

Digitaltechnik

4. Tutorium

Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Aufgabe 1: Relationen

1.1 Geben Sie die mathematische Definition für die folgenden Eigenschaften einer Relation an.

Reflexivität:

Symmetrie:

Antisymmetrie:

Transitivität:

1.2 Geben Sie an, welche der oben genannten Eigenschaften einer Relation auf die einzelnen Aussagen zutreffen.

„ist kleiner oder gleich“

„Gleichheit“

„ist ein Vielfaches von“

Aufgabe 2: Relationen

Durch die unten dargestellte Matrix sei die Relation $Y \gamma Z$ definiert.

Y/Z	a	b	c	d	e	f	g	h
a	X			X				
b	X	X	X	X	X	X	X	X
c			X					
d				X				
e			X		X		X	X
f				X		X		
g							X	
h			X					X

Abbildung 1: Relation $Y \gamma Z$

2.1 Welche Eigenschaften weist die Relation γ auf? Begründen Sie Ihre Antworten.

Reflexivität:

Symmetrie:

Antisymmetrie:

Transitivität:

2.2 Um welche spezielle Relation handelt es sich? Begründen Sie Ihre Antwort.

2.3 *Zusatzaufgabe:* Zeichnen Sie den gerichteten Graphen, der diese Relation darstellt.

Aufgabe 3: Relationen

Sie wollen zusammen mit Ihren Freunden einen Wochenendurlaub machen. Hierfür haben Sie im Schwarzwald eine wunderschöne Hütte gefunden, die Ihre Spezifikationen erfüllt. Ihre Vorfreude wird leider von der Kochplanung eingeschränkt, da Ihre Freunde alle sehr wählerisch essen.

3.1 Stellen Sie eine Relationsmatrix für Ihre Freunde auf, wobei ein X in der Matrix bedeutet, dass diese Personen das angebotene Gericht essen würde.

Person	Kartoffelbrei	Bratkartoffeln	Kartoffelauflauf	Himbeerkuchen
Linus				X
Melanie		X	X	X
Markus	X			
Theresa	X	X		
Sebastian		X	X	X
Marcel	X	X	X	X

Abbildung 2: Essgewohnheiten Ihrer Freunde

Relation γ	Linus	Melanie	Markus	Theresa	Sebastian	Marcel
Linus	X	X			X	X
Melanie						
Markus						
Theresa						
Sebastian						
Marcel						

Abbildung 3: Relation der Essgewohnheiten

3.2 Weist die Relation γ die Eigenschaften einer Verträglichkeitsrelation auf? Begründen Sie Ihre Antwort.

3.3 Wie viele Gerichte müssen mindestens gekocht werden um alle Ihre Freunde gleichzeitig und mit jedem Essen eine maximale Anzahl an Personen gemeinsam durch zu füttern? Und welche Personen essen welches Gericht? (*Hinweis: Zur Lösung dieser Aufgabe bietet sich der Weg über die aus der Vorlesung bekannte Überdeckungstabelle an.*)

Aufgabe 5: Schaltalgebra, Rechenregeln

5.1 Formen Sie das nachfolgende Relaisschaltnetz in einen schaltalgebraischen Ausdruck um.

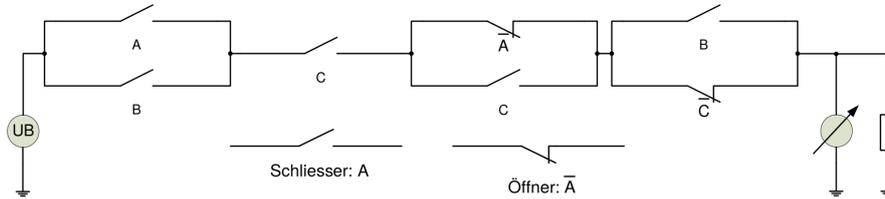


Abbildung 4: Y_1

5.2 Vereinfachen Sie den gefundenen Ausdruck und zeichnen Sie ihn in ein neues Relaisschaltnetz.

5.3 Verfahren Sie mit dem folgenden Relaisschaltnetz Y_2 wie mit Teilaufgaben eins und zwei.

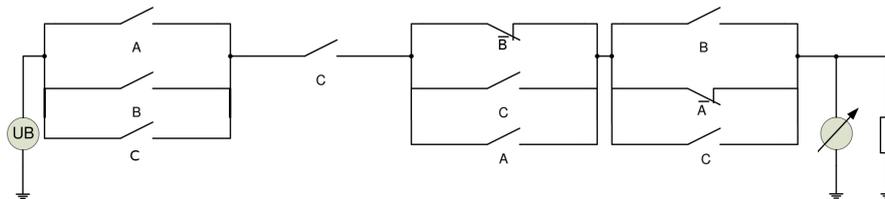


Abbildung 5: Y_2

Formelblatt Digitaltechnik	
Huntingtonschen Axiome für alle $a, b, l, O \in K; \bar{a} = k \in K$	
Abgeschlossenheit: (H1)	$a \cdot b \in K$
Kommutativgesetz: (H2)	$a \cdot b = b \cdot a$
Distributivgesetz: (H3)	$(a \cdot b) \cdot c = (a \cdot (b \cdot c))$
Neutrales Element: (H4)	$1 \cdot a = a$
Komplement: (H5)	$a \cdot \bar{a} = 0$
	$a \cdot b \in K$
	$a \cdot b = b \cdot a$
	$(a \cdot b) \cdot c = (a \cdot (b \cdot c))$
	$0 \cdot a = a$
	$a \cdot \bar{a} = 0$
Abgeleitete Regeln	
R1a:	$\bar{0} = 1$
R2a:	$0 \cdot 0 = 0$
R3a:	$1 \cdot 1 = 1$
R4a:	$1 \cdot 0 = 0$
R5a:	$a \cdot 0 = 0$
R6a:	$a \cdot 1 = a$
R7a:	$a \cdot a = a$
R8a:	$a \cdot \bar{a} = 0$
R9:	$\overline{\overline{a}} = a$
R1b:	$\bar{1} = 0$
R2b:	$1 \cdot 1 = 1$
R3b:	$0 \cdot 0 = 0$
R4b:	$1 \cdot 0 = 0$
R5b:	$a \cdot 0 = 0$
R6b:	$a \cdot 1 = a$
R7b:	$a \cdot a = a$
R8b:	$a \cdot \bar{a} = 0$
Assoziative Gesetze:	
R10a:	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = a \cdot b \cdot c$
R10b:	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = a \cdot b \cdot c$
Absorptionsgesetze:	
R11a:	$(a \cdot b) \cdot a = a$
R11b:	$(a \cdot b) \cdot \bar{a} = 0$
De Morgan:	
R12a:	$\overline{a \cdot b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$
R12b:	$\overline{a \cdot b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$

Abbildung 6: Auszug Formelblatt