

1. Übungsblatt

Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie

Aufgabe H1 Distributiv-Gesetze

Zeigen Sie mittels Wahrheitstabelle die folgenden Aussagen.

- (a) (i) $A \cup (A \cap B) = A$ (ii) $A \cap (A \cup B) = A$
(b) (i) $A \cup ((\neg A) \cap B) = A \cup B$ (ii) $A \cap ((\neg A) \cup B) = A \cap B$
(c) (i) $(A \cup B) \cap (A \cup C) = A \cup (B \cap C)$ (ii) $(A \cap B) \cup (A \cap C) = A \cap (B \cup C)$
(d) (i) $(A \cap B) \cup (A \cap (\neg B)) = A$ (ii) $(A \cup B) \cap (A \cup (\neg B)) = A$

Aufgabe H2 Eine Luftschleuse hat drei Gleittüren. Falls nicht mindestens zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Türen geschlossen sind, soll Alarm ausgelöst werden.

- (a) Bestimmen Sie die logische Verknüpfung.
(b) Vereinfachen Sie das Ergebnis aus (a) mit Hilfe von Aufgabe H1.
(c) Suchen Sie im Internet oder in Büchern den Begriff **KV-Diagramm** bzw. **Karnaugh-Veitch-Diagramm**.

Aufgabe H3 Eine Meßeinheit zur Registrierung von Elementarteilchen besteht aus drei Meßstellen. Ein Elementarteilchen gilt als registriert, wenn mindestens zwei Meßstellen das Teilchen erfassen.

- (a) Bestimmen Sie die logische Aussage.
(b) Vereinfachen Sie das Ergebnis aus (a) soweit wie möglich.
(c) Vereinfachen Sie das Ergebnis aus (a) unter Benutzung der Tatsache, daß für eine Aussage $A = A \cup A \cup A$ gilt.

Aufgabe H4 Zeigen Sie die folgende Aussage:

Die Diagonale d und die Seite s eines Quadrates haben kein gemeinsames Maß, d.h. es gibt keine natürlichen Zahlen m, p, q , so daß

$$s = \frac{p}{m}, \quad d = \frac{q}{m}$$

gilt. (Dies bedeutet $\frac{d}{s} = \frac{p}{q}$ ist nicht möglich und $\frac{d}{s}$ ist irrational.)

Aufgabe T1

(a) DeMorgan'sche Gesetze

Spalte 1:	Spalte 2:
$A \cup B$	$\neg((\neg A) \cup (\neg B))$
$(\neg A) \cup (\neg B)$	$\neg(A \cup B)$
$A \cap B$	$\neg(A \cap B)$
$(\neg A) \cap (\neg B)$	$\neg((\neg A) \cap (\neg B))$

Welche Aussage aus der ersten Spalte stimmt mit welcher Aussage aus der zweiten Spalte der Tabelle überein ?

- (b) Gegeben sei die logische Verknüpfung $z = f(A, B, C)$. Bestimmen Sie f mit den folgenden Eigenschaften: $f(A, B, C)$ ist nur dann wahr, wenn jeweils nur eine der drei Aussagen A, B, C wahr ist. Stellen Sie die Wahrheitstabelle auf. Welchen Namen hat die Verknüpfung ?

Aufgabe T2 Gegeben ist die logische Aussage $f(A, B, C) = (\neg B) \cup ((\neg A) \cap (\neg C))$. Formen Sie diesen Ausdruck mittels den De Morgan'schen Regeln so um, daß nur noch die logischen Operationen Negierung (\neg) und Und (\cap) in der logischen Aussage vorkommen.

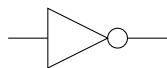
Aufgabe T3 Gegeben sind aus der Aufgabe H3 (b) und (c) die logischen Funktionen

- $Z_1 = (A \cap B) \cup ((\neg A \cap B) \cup (A \cap \neg B)) \cap C$
- $Z_2 = (A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$

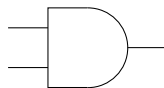
- (a) Formen Sie Z_1 und Z_2 so um, daß nur noch die Verknüpfungen ODER und Negierung in der logischen Aussage auftreten.
- (b) Formen Sie Z_1 und Z_2 so um, daß nur noch die Verknüpfungen UND und Negierung in der logischen Aussage auftreten.

Aufgabe T4

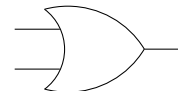
- (a) Stellen Sie Z_1 und Z_2 aus Aufgabe T3 mit der Hilfe der untenstehenden Gattern graphisch dar.
- (b) Stellen Sie die Ergebnisse aus T3 (a) und (b) mit der Hilfe der untenstehenden Gattern graphisch dar.



Negierung



UND-Gatter



ODER-Gatter

Hinweis Aufgaben die mit H (T) bezeichnet sind, werden in der Hörsaalübung (Tutorium) besprochen.