

Einführung in die Informatik WS 2020/21

Abgabe in ILIAS bis 5.01.2021 20:00 Uhr

Übungsblatt 8 – mit Musterlösungen

Aufgabe 8.1:

In der Aussagenlogik betrachten wir umgangssprachliche Sätze, die mit einem der Wahrheitswerte „wahr“ oder „falsch“ belegt werden können und nennen diese Aussagen. Entscheiden Sie, ob die folgenden Sätze Beispiele für Aussagen sind und begründen Sie Ihre Entscheidung!

- a) Die FH Bielefeld gefällt mir.
- b) In Minden gibt es eine Universität.
- c) In Minden gibt es eine Fachhochschule.
- d) Schreiben Sie die Lösungen an die Tafel!
- e) In einem gleichseitigen Dreieck betragen alle Innenwinkel 60° .
- f) $x < 10$

Lösung:

- a) Ist eine Aussage, da mit „wahr“ oder „falsch“ belegbar.
- b) Ist eine Aussage, „
- c) Ist eine Aussage, „
- d) Ist keine Aussage, da der Satz nicht mit „wahr“ oder „falsch“ belegbar ist.
- e) Ist eine Aussage, da der Satz mit „wahr“ oder „falsch“ belegbar ist

Aufgabe 8.2:

Geben Sie für alle Sätze aus Aufgabe 8.1, die Aussagen sind, die sprachliche Negation an!

1. Die FH Bielefeld gefällt mir nicht.
2. In München gibt es keine Universität.
3. In München gibt es keine Fachhochschule
5. In einem rechtwinkligen Dreieck betragen alle Innenwinkel nicht 60°
6. $x \geq 10$

Aufgabe 8.3 (Konjunktion und Negation):

Zwei Aussagen A und B können in einer Konjunktion (bezeichnet auch mit &) verknüpft werden.

Es sollen die beiden folgenden Formulierungen für A und B verwendet werden:

A = „Der Patient nimmt Medikament A.“

B = „Der Patient nimmt Medikament B.“

a) Fertigen Sie Wahrheitstabellen für folgende Ausdrücke an:

$\neg A$, $\neg B$, $A \& B$, $\neg(A \& B)$, $\neg A \& B$, $A \& \neg B$, $\neg A \& \neg B$, $\neg(A \& \neg B)$,
 $\neg(\neg A \& B)$, $\neg(\neg A \& \neg B)$

Lösung zu a) :

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$A \& B$	$\neg(A \& B)$	$\neg A \& B$	$A \& \neg B$	$\neg A \& \neg B$	$\neg(A \& \neg B)$	$\neg(\neg A \& B)$	$\neg(\neg A \& \neg B)$
f	f	w	w	f	w	f	f	w	w	w	f
f	w	w	f	f	w	w	f	f	w	f	w
w	f	f	w	f	w	f	w	f	f	w	w
w	w	f	f	w	f	f	f	f	w	w	w

Aufgabe b)

Ordnen Sie die nachfolgenden Aussagen 1-10 den Formeln aus a) zu! (Hilfe: Jede Aussage kann genau einmal zugeordnet werden. Zu manchen Formeln können auch zwei Aussagen zugeordnet werden. Es gibt auch Formeln, zu denen keine Aussage zugeordnet werden kann.)

1. beide
2. beide nicht
3. nicht beide
4. keines
5. höchstens eines
6. Medikament A
7. nicht Medikament B
8. nur Medikament A
9. nicht nur Medikament A
10. mindestens eines

Lösung zu b)

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$A \& B$	$\neg(A \& B)$	$\neg A \& B$	$A \& \neg B$	$\neg A \& \neg B$	$\neg(A \& \neg B)$	$\neg(\neg A \& B)$	$\neg(\neg A \& \neg B)$
6			7	1	2		8	4			10

Aufgabe 8.4 (Disjunktion und Negation):

Welche der angegebenen Formeln beschreiben jeweils die in a) oder b) gegebene Aussage?
Beweisen Sie Ihre Aussage mittels der Wahrheitstabellen!

- a) Der Patient muss Medikament A oder Medikament B nehmen, aber auf keinen Fall beide. (Teilaussage A: Der Patient muss das Medikament A nehmen.; Teilaussage B: Der Patient muss Medikament B nehmen.)

$$\neg(A \& B)$$

$$(A \vee B)$$

$$\neg(A \vee B)$$

$$(\neg A \& B) \vee (A \& \neg B)$$

$$(\neg A \vee B) \& (A \vee \neg B)$$

$$(A \vee \neg B)$$

Lösung:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$\neg(A \& B)$	$A \vee B$	$\neg(A \vee B)$	$\neg A \& B$	$A \& \neg B$	$(\neg A \& B) \vee (A \& \neg B)$
f	f	w	w	w	f	w	f	f	f
f	w	w	f	w	w	f	w	f	w
w	f	f	w	w	w	f	f	w	w
w	w	f	f	f	w	f	f	f	f

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \vee B$	$A \vee \neg B$	$(\neg A \vee B) \& (A \vee \neg B)$
f	f	w	w	w	w	w
f	w	w	f	w	f	f
w	f	f	w	f	w	f
w	w	f	f	w	w	w

$\neg(A \& B)$? gilt/ **gilt nicht**
 $(A \vee B)$? gilt/ **gilt nicht**
 $\neg(A \vee B)$? gilt/ **gilt nicht**
 $(\neg A \& B) \vee (A \& \neg B)$? **gilt**/ gilt nicht
 $(\neg A \vee B) \& (A \vee \neg B)$? gilt/ **gilt nicht**
 $(A \vee \neg B)$? gilt/ **gilt nicht**

b) Von den Aussagen C, D und E gilt genau eine. (Teilaussage C: Aussage C gilt. ; Teilaussage D: Aussage D gilt. Teilaussage E: Aussage E gilt.) Geben Sie mittels Wahrheitstabelle an, ob die folgenden Aussagen gelten oder nicht:

$(C \vee D \vee E)$

$\neg(C \& D \& E)$

$(C \& \neg D \& \neg E) \vee (\neg C \& D \& \neg E) \vee (\neg C \& \neg D \& E)$

$(C \& D \& \neg E) \vee (\neg C \& D \& E) \vee (C \& D \& \neg E)$

C	D	E	$C \vee D \vee E$	$\neg(C \& D \& E)$	$(C \& \neg D \& \neg E) \vee (\neg C \& D \& \neg E) \vee (\neg C \& \neg D \& E)$	$(C \& D \& \neg E) \vee (\neg C \& D \& E) \vee (C \& D \& \neg E)$
f	f	f	f	w	f	f
f	f	w	w	w	w	f
f	w	f	w	w	w	f
f	w	w	w	w	f	w
w	f	f	w	w	w	f
w	f	w	w	w	f	f
w	w	f	w	w	f	w
w	w	w	w	f	f	f

Lösung:

$(C \vee D \vee E)$? gilt/ gilt nicht
$\neg(C \& D \& E)$? gilt/ gilt nicht
$(C \& \neg D \& \neg E) \vee (\neg C \& D \& \neg E) \vee (\neg C \& \neg D \& E)$? gilt/ gilt nicht
$(C \& D \& \neg E) \vee (\neg C \& D \& E) \vee (C \& D \& \neg E)$? gilt/ gilt nicht

Aufgabe 8.5 (Implikation):

Welche der folgenden Aussagen sind in der realen Welt wahr und welche falsch? Begründen Sie Ihre Entscheidung! (Hinweis: Nutzen Sie die Wahrheitstabelle der Implikation jeweils für die beiden Teilaussagen, um den Wahrheitswert der Gesamtaussage zu bestimmen!)

1. Wenn die Erde eine Kugel ist, dann ist sie ein Tennisball.
2. Wenn die Erde eine Scheibe ist, dann ist sie keine Kugel.
3. Wenn 9 eine Primzahl ist, dann ist 9 durch 3 teilbar.
4. Wenn 9 durch 3 teilbar ist, dann ist 6 durch 3 teilbar.
5. Wenn 7 eine Quadratzahl ist, dann ist 7 durch 3 teilbar.
6. Wenn 7 eine Primzahl ist, dann ist 7 gerade.

Lösung:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Wenn die Erde eine Kugel ist:
dann ist sie ein Tennisball:
$(W \Rightarrow F)$ | wahr
falsch
<u>falsch</u> |
| 2. Wenn die Erde eine Scheibe ist:
dann ist sie keine Kugel:
$(F \Rightarrow W)$ | falsch
falsch
<u>wahr</u> |
| 3. Wenn 9 eine Primzahl ist:
dann ist sie durch 3 teilbar:
$(F \Rightarrow W)$ | falsch
wahr
<u>wahr</u> |
| 4. Wenn 9 durch 3 teilbar ist:
dann ist 6 durch 3 teilbar:
$(W \Rightarrow W)$ | wahr
wahr
<u>wahr</u> |

5. Wenn 7 eine Quadratzahl ist : falsch
 dann ist 7 durch 3 teilbar : falsch
 $(f \Rightarrow f)$: wahr

6. Wenn 7 eine Primzahl ist : wahr
 dann ist 7 gerade : falsch
 $(w \Rightarrow f)$: falsch