

Formale Logik

Blatt 2

Abgabe: 05.11.2024, 10 Uhr

Gruppennummer angeben!

Das Blatt soll zu zweit oder dritt bearbeitet und eingereicht werden.

Dieses Blatt wird am 07.11. besprochen.

Aufgabe 1 (4 Punkte).

Berechne die Wahrheitstafel der aussagenlogischen Formel $((A_1 \rightarrow A_2) \wedge (A_2 \rightarrow A_1))$. Schließe daraus, dass die obige Formel logisch äquivalent zu $(A_1 \leftrightarrow A_2)$ ist.

Aufgabe 2 (5 Punkte).

Wir führen einen neuen Junktor \vee_{Aus} für die *ausschließende Disjunktion* ein.

(a) Wie sollte die folgende Wahrheitstafel ergänzt werden?

A_1	A_2	$(A_1 \vee_{Aus} A_2)$
1	1	
1	0	
0	1	
0	0	

(b) Berechne die Wahrheitstafel der aussagenlogischen Formel $((A_1 \vee A_2) \wedge \neg(A_1 \wedge A_2))$.

Aufgabe 3 (6 Punkte).

Seien P und P' aussagenlogische Formeln, die logisch äquivalent sind. Zeige direkt aus der Definition ohne Wahrheitstafeln zu verwenden, dass daraus die folgenden aussagenlogische Äquivalenzen folgen:

(a) $(\neg P)$ ist logisch äquivalent zu $(\neg P')$.

(b) $(P \rightarrow Q)$ ist logisch äquivalent zu $(P' \rightarrow Q)$, wobei Q eine weitere aussagenlogische Formel ist.

(c) $(P \rightarrow Q)$ ist logisch äquivalent zu $(\neg Q \rightarrow \neg P)$.

Aufgabe 4 (5 Punkte).

Bestimme mit Hilfe der Tableau-Methode, welche der folgenden aussagenlogischen Formeln Tautologien sind.

(a) $((A_1 \rightarrow A_2) \rightarrow A_1) \rightarrow A_1$ (Peircesche Gesetz)

(b) $((A_1 \rightarrow A_2) \rightarrow (\neg A_1 \rightarrow \neg A_2))$ (Falscher Modus Ponens)