

**Logik für Studierende
der Informatik**

Blatt 1

Abgabe: 6.11.2019, 14 Uhr

Gruppennummer angeben!

Aufgabe 1 (6 Punkte).

Gib (ohne Wahrheitstabellen zu benutzen) aussagenlogische Formeln sowohl in KNF als auch in DNF an, welche logisch äquivalent zu den folgenden aussagenlogischen Formeln sind.

(a) $\left((P \rightarrow Q) \rightarrow (R \wedge Q) \right)$

(b) $\left(\neg(P \rightarrow Q) \vee (P \rightarrow R) \right)$

Aufgabe 2 (3 Punkte).

Sind die Aussagen $\neg(P \rightarrow Q)$ und $(\neg P \rightarrow \neg Q)$ logisch äquivalent? (Ohne Wahrheitstabellen zu benutzen!)

Aufgabe 3 (5 Punkte).

Entscheide mit Hilfe der Tableau Methode, ob folgende Aussagen Tautologien sind.

(a) $\left(\neg(P \rightarrow Q) \vee (Q \rightarrow P) \right)$

(b) $\left(((P \rightarrow R) \wedge (R \rightarrow Q)) \rightarrow (P \rightarrow Q) \right)$

(c) $\left(((P \vee Q) \rightarrow (R \wedge S)) \rightarrow ((P \wedge Q) \rightarrow (R \vee S)) \right)$

(d) $\left(((P \wedge Q) \rightarrow R) \rightarrow ((P \vee Q) \rightarrow R) \right)$

(e) $\left((P \rightarrow (Q \rightarrow \neg P)) \rightarrow (P \rightarrow \neg Q) \right)$

Aufgabe 4 (6 Punkte).

(a) In der Sprache $\mathcal{L} = \{c, <\}$ seien c ein Konstantenzeichen und $<$ ein zweistelliges Relationszeichen. Betrachte die \mathcal{L} -Struktur \mathcal{R}_1 mit Universum \mathbb{R} und den Interpretationen $c^{\mathcal{R}_1} = \pi$ sowie $<^{\mathcal{R}_1}$ als die übliche lineare Ordnung. Ferner sei \mathcal{R}_2 die \mathcal{L} -Struktur mit Universum \mathbb{R} und Interpretationen $c^{\mathcal{R}_2} = -\sqrt{2}$ sowie $<^{\mathcal{R}_2}$ als die übliche lineare Ordnung. Zeige, dass \mathcal{R}_1 und \mathcal{R}_2 isomorphe \mathcal{L} -Strukturen sind.

(b) Sei d ein weiteres Konstantenzeichen. Wir betrachten nun die Sprache $\mathcal{L}' = \mathcal{L} \cup \{d\}$ und erweitern die obigen beiden Strukturen zu \mathcal{L}' -Strukturen \mathcal{R}'_1 und \mathcal{R}'_2 , indem wir d wie folgt interpretieren:

$$d^{\mathcal{R}'_1} = 0 = d^{\mathcal{R}'_2}.$$

Sind \mathcal{R}'_1 und \mathcal{R}'_2 isomorphe \mathcal{L}' -Strukturen?

DIE ÜBUNGSBLÄTTER MÜSSEN ZU ZWEIT EINGEREICHT WERDEN. ABGABE DER ÜBUNGSBLÄTTER IN DEN (MIT DEN NUMMERN DER ÜBUNGSGRUPPEN GEKENNZEICHNETEN) FÄCHERN IM EG DES GEBÄUDES 51.