Prof. Amador Martin-Pizarro — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Übungen: Michael Lösch — Wintersemester 2019/2020

**Logik für Studierende
der Informatik**
Blatt 1
Abgabe: 6.11.2019, 14 Uhr
Gruppennummer angeben!

Aufgabe 1 (6 Punkte)**.**
Gib (ohne Wahrheitstafeln zu benutzen) aussagenlogische Formeln sowohl in KNF als auch in DNF an, welche logisch äquivalent zu den folgenden aussagenlogischen Formeln sind.

(a) $\Big((P \longrightarrow Q) \longrightarrow (R \wedge Q)\Big)$

(b) $\Big(\neg(P \longrightarrow Q) \vee (P \longrightarrow R)\Big)$

Aufgabe 2 (3 Punkte)**.**
Sind die Aussagen $\neg(P \longrightarrow Q)$ und $(\neg P \longrightarrow \neg Q)$ logisch äquivalent? (Ohne Wahrheitstafeln zu benutzen!)

Aufgabe 3 (5 Punkte)**.**
Entscheide mit Hilfe der Tableau Methode, ob folgende Aussagen Tautologien sind.

(a) $\big(\neg(P \longrightarrow Q) \vee (Q \longrightarrow P)\big)$

(b) $\Big(\big((P \longrightarrow R) \wedge (R \longrightarrow Q)\big) \longrightarrow (P \longrightarrow Q)\Big)$

(c) $\Big(\big((P \vee Q) \longrightarrow (R \wedge S)\big) \longrightarrow \big((P \wedge Q) \longrightarrow (R \vee S)\big)\Big)$

(d) $\Big(\big((P \wedge Q) \longrightarrow R\big) \longrightarrow \big((P \vee Q) \longrightarrow R\big)\Big)$

(e) $\Big(\big(P \longrightarrow (Q \longrightarrow \neg P)\big) \longrightarrow (P \longrightarrow \neg Q)\Big)$

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 $\mathcal{L}' = L \cup \{d\}$ 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.