

Modellierung – WS 2015/2016

Heimübung 3

Abgabe: 16. November 2015 – 14:00 Uhr

(Dieser Übungszettel enthält 6 Aufgaben mit insgesamt 31 Punkten)

Hinweis: Die Lösungen der Hausaufgaben sind in die Kästen im D3-Flur einzuwerfen. Bilden Sie bitte **innerhalb** ihrer Übungsgruppe Gruppen von 3-4 Personen zur Lösung der Aufgaben. Die Lösung muss die Namen und Matrikelnummern derjenigen enthalten, die die Aufgaben gelöst haben, sowie die **Übungsgruppennummer**. Nicht getackerte Abgaben werden nicht korrigiert.

Aufgabe 1 (Umformungsregeln, Normalformen) (4 Punkte)
Bilden Sie zu der Formel $A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C)$ eine logisch äquivalente Formel in NNF. Bilden Sie anschließend eine logisch äquivalente Formeln in KNF. Geben Sie jeden Zwischenschritt an und markieren Sie in jedem Schritt, welche Teilformel Sie umformen.

Aufgabe 2 (Beweisen, Induktion) (6 Punkte)
Zeigen Sie mit einer Induktion über den Formelaufbau folgende Aussage:
Jede aussagenlogische Formel in NNF lässt sich in eine logisch äquivalente Formel in KNF transformieren .

Aufgabe 3 (Modellierung, Wahrheitstafel) (5 Punkte)
Es seien die folgenden Elementaraussagen gegeben:

F: Heute ist ein Feiertag.

G: Der Supermarkt ist heute geschlossen.

S: Heute ist Sonntag.

M: Morgen ist Montag.

Formalisieren Sie die folgenden umgangssprachlichen Aussagen:

1. Wenn heute Sonntag ist, dann ist morgen Montag.
2. Morgen ist nicht Montag und der Supermarkt ist heute nicht geschlossen.
3. Wenn heute ein Feiertag oder Sonntag ist, dann ist der Supermarkt heute geschlossen.
4. Genau dann wenn morgen nicht Montag ist, ist heute auch nicht Sonntag.
5. Wenn heute kein Feiertag ist und heute auch nicht Sonntag ist, dann ist der Supermarkt heute nicht geschlossen.

Aufgabe 4 (Resolution)

(6 Punkte)

Zeigen Sie mit Hilfe der Resolution die folgenden Aussagen. Geben Sie jeweils die Menge der Startklauseln, die Herleitung, die Länge der Herleitung und die zugehörige Baumdarstellung mit den Resolventen an.

1. $(\neg P \vee Q) \models (P \rightarrow Q) \vee (Q \rightarrow P)$.
2. $\neg A \vee \neg B \vee C \vee (A \wedge \neg D) \vee (F \wedge A \wedge D) \vee (A \wedge F \wedge \neg E) \vee (D \wedge B \wedge \neg F)$ ist eine Tautologie.

Aufgabe 5 (Resolution)

(2 Punkte)

In der Vorlesung wurde gezeigt, dass aussagenlogische Formeln in KNF genau dann widerspruchsvoll sind, wenn sich mit Hilfe der Resolution die leere Klausel herleiten lässt. Erläutern Sie anhand eines Beispiels, wie Sie Resolution verwenden können, um zu argumentieren, dass eine aussagenlogische Formel erfüllbar ist.

Aufgabe 6 (Modellierung, Resolution)

(8 Punkte)

Nachdem der Student Kevin-Arne die ganze Woche verdaddelt hat, muss er am Wochenende Unistoff nachholen. Leider hat er jetzt nur noch zwei Tage übrig und muss sich genau einteilen, an welchen Vorlesungen er arbeitet. Er stellt das folgende fest:

- Wenn er an GP1 arbeitet oder nichts für Modellierung tut, wird auch nichts für Analysis tun.
- Er arbeitet an Analysis, wenn er nichts für Modellierung tut.
- Wenn er an Modellierung und Analysis arbeitet, tut er nichts für GP1.

1. Stellen Sie die 3 Aussagen im Aussagenkalkül als Menge von Klauseln dar.
2. Beweisen oder widerlegen Sie, dass die Feststellungen widerspruchsvoll sind.
3. Folgt aus den Feststellungen, dass er an Modellierung arbeitet?
4. Folgt aus den Feststellungen, dass er nichts für GP1 tut?