

Formale Systeme, Wintersemester 2018/19 Übung 2

Aufgabe 1

Zeigen Sie mit Hilfe des Resolutionskalküls die Allgemeingültigkeit der Formeln:

- a) $(\neg A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg C) \vee (B \wedge C) \vee A$
b) $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$

Aufgabe 2

Zeigen Sie mittels Resolutionsmethode, dass $\neg A \wedge B \wedge C$ eine Folgerung aus der Klauselmeng
 $F = \{\{A, B, \neg C\}, \{\neg A, B, \neg C\}, \{\neg A, \neg B\}, \{B, C\}, \{\neg B, C\}\}$ ist.

Aufgabe 3

Überprüfen Sie mittels Tableauekalküls, ob folgende Formeln Tautologien sind:

$$F = (A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$$
$$G = ((A \rightarrow C) \vee (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \vee B) \rightarrow C)$$

Falls eine Formel keine Tautologie ist, geben Sie die Belegungen an, für die die Formel nicht wahr ist.

Aufgabe 4

Ein Bäcker möchte Rosinenbrötchen backen. Leider hat er nicht alle benötigten Zutaten: Ihm fehlen die Rosinen. Er kann jedoch einige vorhandene Zutaten gegen andere tauschen, und zwar:

$$\begin{aligned} \text{Mehl} + \text{Eier} &\rightarrow \text{Milch} + \text{Honig} \\ \text{Mandeln} + \text{Honig} &\rightarrow \text{Rosinen} \\ \text{Milch} + \text{Hefe} &\rightarrow \text{Mandeln}. \end{aligned}$$

Vorhanden sind Mehl, Eier und Hefe in großer Menge.

(a) Übersetzen Sie die Aussagen in eine Hornformel.

(b) Überprüfen Sie mit Hilfe des Markierungsalgorithmus (s. Schluss von Teil 1 des Skripts), ob der Bäcker die Rosinen erhalten kann. Geben Sie dabei an, in welchem Schritt Sie welche Aussagen markieren.

(Hinweis: Zu beweisen ist, dass die Verfügbarkeit der Rosinen eine Folgerung aus den oben genannten Aussagen ist. Übersetzen Sie die Frage, ob der Bäcker die Rosinen bekommt, in ein Unerfüllbarkeitsproblem.)

Aufgabe 5 (optional)

Recherchieren Sie im Internet die Grundlagen der PROLOG-Syntax. Schreiben Sie dann zu Aufgabe 4 ein PROLOG-Programm. Verwenden Sie das Prädikat "**vorhanden**".
Wie wird die Antwort auf die Anfrage "?- **vorhanden(rosinen)**" lauten?