

# Einführung in die formale Logik für IMP

Sommersemester 2024

## Übungsblatt 5

**Abgabe:** bis 3. Juni 2024, 10.00 Uhr über Moodle

### Aufgabe 1:

(30 Punkte)

- (a) Beweisen Sie per Induktion über die Länge von Resolutionsableitungen, dass für alle Klauselmengen  $\Gamma$  und alle Klauseln  $\delta$  gilt:  $\Gamma \vdash_R \delta \implies \Gamma \models \delta$ .
- (b) Gilt die Umkehrung der Aussage aus Aufgabenteil (a), d.h. gilt für alle Klauselmengen  $\Gamma$  und alle Klauseln  $\delta$ :  $\Gamma \models \delta \implies \Gamma \vdash_R \delta$ ? Beweisen Sie, dass Ihre Antwort korrekt ist.

### Aufgabe 2:

(30 Punkte)

Geben Sie einen möglichst effizienten Algorithmus an, der bei Eingabe einer Formel  $\varphi \in \text{AL}$ , die in DNF ist, entscheidet, ob  $\varphi$  erfüllbar ist oder nicht.

Erläutern Sie, warum Ihr Algorithmus die korrekte Ausgabe liefert und weshalb Sie ihn dem Wahrheitstafelalgorithmus vorziehen würden. Je schlechter die Laufzeit Ihres Algorithmus im Vergleich zu dem besten uns bekannten Algorithmus ist, desto weniger Punkte bekommen Sie für Ihre Lösung.

*Hinweis:* Orientieren Sie sich für die Beschreibung Ihres Algorithmus' an der Notation des Wahrheitstafel- bzw. des Resolutionsalgorithmus auf Seite 92 des Skripts.

### Aufgabe 3:

(40 Punkte)

Seien  $Q, R, S, T, U, W$  unterschiedliche Aussagensymbole aus **AS**. Wenden Sie den DPLL-Algorithmus auf die folgende Klauselmenge  $\Gamma$  an. Erklären Sie dabei Schritt für Schritt, wie der Algorithmus vorgeht.

$$\Gamma := \left\{ \begin{array}{l} \{\neg R, T, W\}, \{\neg R, \neg S, \neg W\}, \{\neg R, \neg T\}, \{\neg Q, S, T\}, \{\neg Q, R, \neg S\}, \\ \{R, S, W\}, \{R, \neg T, \neg W\}, \{Q, U\}, \{S, \neg U, \neg W\}, \{Q, W\}, \{Q, \neg S, \neg U\} \end{array} \right\}$$

### Hinweis zur Erleichterung der Korrektur:

Wählen Sie bitte in Zeile 4 des DPLL-Algorithmus nicht-negierte Literale, und zwar in alphabetischer Reihenfolge. Ebenso wählen Sie bitte bei der Anwendung der Vereinfachungsheuristiken die Literale in alphabetischer Reihenfolge.

Geben Sie wie in Beispiel 2.63 entsprechend die entstehende Klauselmenge und die benutzte Vereinfachungsheuristik an. Lösungen, die sich nicht an obige Formregeln halten, werden nicht oder nur teilweise korrigiert.