

## Präsenzaufgabe P7.1 Resolution

Entscheiden Sie per Resolution, ob die folgenden Klauselmengen erfüllbar sind:

- (a)  $\{\{D, B, C\}, \{\neg D, B\}, \{\neg C, B, \neg A\}, \{\neg C, B, A\}, \{\neg B, \neg A\}, \{\neg B, A\}\}$  (d)  $\emptyset$   
 (b)  $\{\{\neg A, B, C\}, \{A, B\}, \{\neg C\}, \{\neg B, C\}\}$  (e)  $\{\emptyset\}$   
 (c)  $\{\{\neg A, B, C\}, \{A, B, C\}, \{A, \neg B, \neg C\}, \{A, B, \neg C\}\}$

## Präsenzaufgabe P7.2

Formalisieren Sie die folgenden Aussagen in Coq und beweisen Sie sie dort anschließend.

**Hinweis:** Lesen Sie im Coq-Intro ([gloin-coq-intro.pdf](#)) Kapitel 2 zu `assert` und `apply as in`.

- (a)  $\vdash \neg((A \rightarrow \neg A) \wedge (\neg A \rightarrow A))$  (c)  $A \vee (A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow B) \vee B \vdash A \rightarrow B$   
 (Tipp: `assert`  $(\sim A)$  `as na.`) (Tipp: `assert`  $(A \vee (A \rightarrow B))$  `as H.`)  
 (b)  $(A \rightarrow C) \vee (B \rightarrow C) \vdash A \wedge B \rightarrow C$

## Aufgabe A7.1

(5 Punkte)

Verifizieren Sie die Korrektheit des Resolutionsschritts (Lemma 3.10) syntaktisch:

- (a) Beweisen Sie  $\{C_1 \vee A, C_2 \vee \neg A\} \vdash C_1 \vee C_2$  mittels natürlichen Schließens. 2 Punkte  
 (b) Formalisieren und beweisen Sie  $\{C_1 \vee A, C_2 \vee \neg A\} \vdash C_1 \vee C_2$  in Coq. 3 Punkte

## Aufgabe A7.2 Resolution

(4 Punkte)

Zeigen Sie per Resolution, dass die folgende Klauselmenge unerfüllbar ist:

$$\{\{A, \neg B\}, \{A, B, D\}, \{\neg A, C, \neg D\}, \{A, B, \neg D\}, \{\neg A, C, D\}, \{\neg A, \neg C\}\}$$

## Aufgabe A7.3 Resolutionsprinzip falsch gemacht

(3 Punkte)

Die folgende Resolutionsregel ist *inkorrekt*, d. h. kann falsche Aussagen herleiten:

$$\frac{C \cup \{A, B\} \quad D \cup \{\neg A, \neg B\}}{C \cup D} \text{ (falsch)}$$

Zeigen Sie die Inkorrektheit, indem Sie Klauseln  $C$  und  $D$  sowie eine Wahrheitsbelegung  $\kappa: \mathcal{A} \rightarrow 2$  angeben, so dass  $\kappa$  die Prämissen der Regel erfüllt, aber nicht die Konklusion.

## Aufgabe A7.4 Logische Folgerung durch Resolution

(5 Punkte)

Beweisen Sie die logische Folgerung  $\Phi \models \psi$  mittels Resolution für

$$\Phi = \{A, \quad A \rightarrow (B \vee C), \quad (A \wedge B \rightarrow C \vee D), \quad \neg D\} \quad \text{und} \quad \psi = C$$

- (a) indem Sie die CNF der Formel  $(\bigwedge_{\phi \in \Phi} \phi) \wedge \neg \psi$  bilden und diese als Klauselmenge schreiben ... 2 Punkte  
 (b) ... und anschließend das Resolutionsverfahren auf diese Klauselmenge anwenden. 3 Punkte