

# Künstliche Intelligenz

## Aufgabenblatt 9

Prof. Dr. Dr. Lars Schmidt-Thieme, Martin Wistuba  
Information Systems and Machine Learning Lab  
University of Hildesheim

21. Juni 2016

Abgabe bis 28. Juni 10 Uhr an wistuba@ismll.de

### Aufgabe 15: Propositional Logic 3 (6 Punkte)

a) Zeigen Sie erneut, dass  $G := (\text{ist\_Pinguin} \wedge \text{kann\_nicht\_fliegen})$  aus folgender Formelmengemenge  $F$  folgt

$$F : = \{ \text{hat\_Gefieder}, \text{läuft\_nur}, (\text{ist\_Vogel} \wedge \text{kann\_nicht\_fliegen}) \Rightarrow \text{ist\_Pinguin}, \\ \text{hat\_Gefieder} \Rightarrow \text{ist\_Vogel}, (\text{ist\_Vogel} \wedge \text{läuft\_nur}) \Rightarrow \text{kann\_nicht\_fliegen} \}$$

Gehen Sie diesmal aber anders vor. Bringen Sie  $F \wedge \neg G$  in konjunktive Normalform (KNF) und zeigen Sie, dass die Formel unerfüllbar ist.

b) Wandeln Sie folgende Formel in KNF um und entscheiden Sie dann mit Beweis, ob die Formel eine Tautologie oder eine Kontradiktion ist und ob sie erfüllbar ist.

$$\neg((A \Rightarrow (B \Rightarrow \neg C)) \vee (A \vee (B \wedge \neg C)))$$

Wandeln Sie folgende Formel in DNF um und entscheiden Sie dann mit Beweis, ob die Formel eine Tautologie oder eine Kontradiktion ist und ob sie erfüllbar ist.

$$((A \vee \neg B) \wedge C) \vee ((\neg A \Rightarrow B) \Rightarrow C)$$

c) Formen Sie die Formel

$$A \wedge (\neg B \vee (D \Rightarrow E)) \wedge (A \Rightarrow D) \wedge \neg(\neg(\neg E \vee C) \vee \neg(\neg C \wedge B))$$

in Klauselform um und führen Sie eine Resolution durch, um herauszufinden, ob die Formel unerfüllbar ist.

### Aufgabe 16: Propositional Horn Formulas (4 Punkte)

a) Entscheiden Sie für die folgenden Formeln, ob es sich um Horn-Formeln oder Horn-Klauseln handelt. Begründen Sie kurz Ihre Entscheidung.

1.  $(\neg U \vee W) \wedge (U \vee \neg V) \wedge (X \vee \neg U \vee \neg W) \wedge X \wedge (\neg W \vee \neg V)$

2.  $W \wedge U \wedge V \wedge \neg X$

3.  $W \vee U \vee V \vee \neg X$

4.  $(\neg U \vee W) \wedge (U \vee \neg V) \wedge (X \vee U \vee \neg W) \wedge X \wedge (\neg W \vee \neg V)$

5.  $\neg W \vee \neg U \vee \neg V \vee \neg X$

6.  $\neg W \vee U \vee \neg V \vee \neg X$

b) Prüfen Sie, ob die folgende Horn-Formel erfüllbar ist

$$(K \vee \neg L) \wedge (\neg N \vee \neg M) \wedge (M \vee \neg K \vee \neg L) \wedge L \wedge (\neg L \vee N \vee \neg K)$$

Beschreiben Sie kurz die einzelnen Schritte bei dieser Überprüfung. Zeichnen Sie zudem den entsprechenden Graphen.