

Logik in der Informatik

Wintersemester 2024/2025

Übungsblatt 1

Abgabe: bis 28. Oktober 2024, 13.00 Uhr

Bitte beachten Sie für die Abgabe Ihrer Lösung die Vorgaben auf unserer Webseite

<https://hu.berlin/Loginf>.

Für dieses Übungsblatt und **alle** folgenden gilt: Eine Aufgabe gilt nur dann als vollständig bearbeitet, wenn neben der Lösung auch die notwendigen Begründungen angegeben sind – es sei denn, in der Aufgabenstellung steht explizit, dass eine solche Begründung nicht erforderlich ist.

Aufgabe 1:

(Moodle-Quiz)

Absolvieren Sie das Quiz 1 auf der Moodle-Plattform.

Aufgabe 2:

(Präsenzaufgabe)

Gegeben sei die folgende aussagenlogische Formel $\psi := (\neg A_3 \wedge ((A_1 \rightarrow A_2) \rightarrow (\neg A_1 \vee A_3)))$.

- (a) Beweisen Sie, dass ψ zur Menge AL gehört.
- (b) Geben Sie den Syntaxbaum der Formel ψ in seiner Kurzform an.
- (c) Berechnen Sie den Wert $\llbracket \psi \rrbracket^{\mathcal{I}}$ unter der Interpretation $\mathcal{I}: \text{AS} \rightarrow \{0, 1\}$ mit $\mathcal{I}(A_2) = 1$ und $\mathcal{I}(A_i) := 0$ für alle $i \in \mathbb{N} \setminus \{2\}$ in nachvollziehbaren Schritten.

Aufgabe 3: Inkognito Rex

(40 Punkte)

Aufruhr in der Forschungsabteilung der „Dinopark GmbH & Co. KG“. Der Vorstand verlangt als Reaktion auf schwindende Besucherzahlen die Entwicklung eines neuen Dinosauriers. Er soll, wenn möglich, **Größer**, **Schrecklicher**, und **Intelligenter** sein, als alle bisherigen Saurier. Wie die Forscher schmerzlich lernen mussten, kann unvorsichtiges Basteln an den Genen eines Sauriers seltsame Folgen haben: Unter Umständen wird der Dinosaurier beispielsweise **Unsichtbar** (was nicht nur ein Sicherheitsrisiko darstellt – niemand bezahlt für eine nicht sichtbare Attraktion). Insgesamt ergeben sich folgende Regeln für das Projekt:

Regel 1: Der Saurier soll **Groß**, oder **Schrecklich**, oder wenigstens **Intelligent** werden.

Regel 2: Falls der Saurier **Intelligent** wird, muss er auch **Groß** oder **Schrecklich** werden – auf keinen Fall darf er dann aber **Unsichtbar** sein.

Regel 3: Jede Kombination von Genen, die **Größe** und **Schrecken** erzeugen, erzeugen auch **Unsichtbarkeit** und umgekehrt.

Regel 4: Jeder **Intelligente** oder **Große** Saurier ist **Schrecklich** und alle Gene, die **Schrecken** erzeugen, machen den Saurier auch **Intelligent** oder **Groß**.

- (a) Übersetzen Sie die obigen vier Regeln in aussagenlogische Formeln $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ und φ_4 , welche den Inhalt der jeweiligen Regel widerspiegeln. Benutzen Sie dafür die Aussagensymbole G, I, S , und U mit der Bedeutung, dass der Saurier **G**roß, **I**ntelligent, **S**chrecklich bzw. **U**nsichtbar wird.
- (b) Stellen Sie eine aussagenlogische Formel φ auf, die widerspiegelt, dass alle vier Regeln eingehalten werden müssen, und ausschließlich die Aussagensymbole G, I, S und U benutzt, d.h. $as(\varphi) = \{G, I, S, U\}$.
- (c) Stellen Sie die Wahrheitstafel für die Formel φ auf. Gehen Sie dabei so vor wie auf Seite 35 des Skripts.
Bitte beachten Sie, dass wir Ihre Lösung nur dann bewerten, wenn Sie die Aussagensymbole G, I, S und U in der Wahrheitstafel in alphabetischer Reihenfolge aufführen und die Vereinbarung hinsichtlich Wahrheitstafeln auf Seite 35 oben einhalten.
- (d) Das Parkmanagement hat aus einem vergangenen Vorfall gelernt, dass ein unsichtbarer Dinosaurier leicht ausreißt. Geben Sie daher, eine erfüllende Interpretation \mathcal{I} der Formel φ an, für die $\mathcal{I}(U) = 0$ gilt, oder zeigen Sie, dass keine solche Interpretation existiert.
- (e) Kann die vom Management befürchtete Situation eines unsichtbaren Dinosauriers überhaupt eintreten? Wenn ja, dann geben Sie eine erfüllende Interpretation \mathcal{I} der Formel φ an, für die $\mathcal{I}(U) = 1$ gilt. Andernfalls zeigen Sie, dass keine solche Interpretation existiert.

Aufgabe 4:

(20 Punkte)

- (a) Arbeiten Sie Kapitel 1 des Buchs „Learn Prolog Now!“ durch (Online-Version ↗). Das heißt *nicht nur* lesen, sondern Sie sollten sich auch mit der Bedienung des Prolog-Systems vertraut machen. Unter

<https://hu.berlin/swi>

finden Sie eine Kurzanleitung dazu. Sie sollten auf jeden Fall dazu in der Lage sein, z.B. die Beispiele aus dem Buch in Prolog auszuprobieren.

- (b) Gegeben sei folgendes Prologprogramm.

```

1      gesund(tomatensaft).
2      enthaelt(bloody_mary, wodka).
3      enthaelt(bloody_mary, tomatensaft).
4      trinkt(isabell, X) :- enthaelt(X, wodka).
5      trinkt(isabell, X) :- gesund(X).
6      leer(prosecco).
7      leer(X) :- trinkt(_, X).
```

Wie reagiert Prolog auf die folgenden Anfragen:

- (i) ?- gesund(wodka). (iv) ?- trinkt(X, prosecco).
- (ii) ?- enthaelt(bloody_mary, tomatensaft). (v) ?- trinkt(isabell, X).
- (iii) ?- enthaelt(X, wodka). (vi) ?- leer(X).

- (c) Stellen Sie dem in (b) gegebenen Prologprogramm die Zeile

```

1      gesund(bloody_mary).
```

voran. Wie reagiert Prolog nun auf die Anfrage ?- leer(X).? Begründen Sie!