

Logik in der Informatik

Wintersemester 2022/2023

Übungsblatt 1

Abgabe: bis 31. Oktober 2022, 13.00 Uhr

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

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

Die Lösung zu Aufgabe 2 wird in der Übung zusammen erarbeitet. Die Abgaben zu den Aufgaben 1, 3 und 4 erfolgen digital über moodle.

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 $\psi := (\neg A_3 \vee ((A_1 \rightarrow A_2) \vee (\neg A_1 \wedge A_3)))$

- (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:

(40 Punkte)

Nach der ersten anstrengenden Semesterwoche überlegen Isabell und ihre Freunde, welche Klubs sie am Donnerstagabend abchecken. Angesagt sind zur Zeit das *Bergsein*, das *Kater Kotzig*, das *Ritter Kahlbutz* und das *Stinkerkranich*.

- (i) Klara meint: “Wenn wir ins *Kater Kotzig* gehen, dann will ich aber auf keinen Fall auch noch ins *Ritter Kahlbutz*.”
 - (ii) Paul fordert: “Wenn wir nicht ins *Ritter Kahlbutz* gehen, dann gehen wir auch weder in den *Stinkerkranich* noch ins *Kater Kotzig*.”
 - (iii) Alle sind sich einig: “Am Türsteher vom *Bergsein* kommen wir wahrscheinlich sowieso nicht vorbei. Deshalb gehen wir ins *Bergsein* nur, wenn wir uns auf keinen anderen Klub einigen können.”
 - (iv) Isabell (etwas entnervt): “Aber irgendwohin müssen wir doch gehen!”
- (a) Übersetzen Sie die Aussagen (i)–(iv) in aussagenlogische Formeln, die die jeweilige Forderung widerspiegeln. Benutzen Sie dazu die Aussagensymbole B , K , R , S mit der Bedeutung, dass Isabell und ihre Freunde am Donnerstagabend ins **Bergsein**, **Kater Kotzig**, **Ritter Kahlbutz** oder ins **Stinkerkranich** gehen. Beachten Sie, dass Isabell und ihre Freunde am Donnerstagabend auch durchaus mehr als einen Klub besuchen können.

- (b) Stellen Sie eine aussagenlogische Formel φ auf, die ausschließlich die Aussagensymbole B , K , R und S benutzt und die widerspiegelt, dass die Aussagen (i)–(iv) gleichzeitig erfüllt sein müssen.
- (c) Stellen Sie eine Wahrheitstafel für die Formel φ auf. Gehen Sie dabei so vor wie auf Seite 34 des Skripts. *Bitte beachten Sie, dass wir Ihre Lösung nur dann bewerten, wenn Sie die Aussagensymbole B , K , R und S in der Wahrheitstafel in alphabetischer Reihenfolge aufführen und wenn Sie die Vereinbarung auf den Seiten 34 und 35 des Skripts einhalten!*
- (d) Kann Isabell darauf hoffen, dass sie und ihre Freunde in den *Stinkerkränich* gehen? Wenn ja, geben Sie eine Interpretation \mathcal{I} mit $\mathcal{I}(S) = 1$ an, die ein Modell der Formel φ ist.
- (e) Gehen Isabell und ihre Freunde auf jeden Fall ins *Ritter Kahlbutz*? Wenn nein, dann geben Sie eine Interpretation \mathcal{I} mit $\mathcal{I}(R) = 0$ an, die ein Modell der Formel φ ist.

Aufgabe 4:

(20 Punkte)

- (a) Arbeiten Sie Kapitel 1 des Buchs „Learn Prolog Now!“ durch, dessen Online-Version Sie unter <http://www.learnprolognow.org> finden. 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   weißer_zauberer(gandalf).
2   freund(frodo,sam).
3   unterstützt(saruman,sauron).
4   unterstützt(X,frodo) :- weißer_zauberer(X).
5   unterstützt(X,frodo) :- freund(frodo,X).
6   ringgemeinschaft(aragon).
7   ringgemeinschaft(X):- unterstützt(X, frodo).
8   ringträger(frodo).
9   saurons_feind(X) :- ringträger(X).
10  saurons_feind(X) :- ringgemeinschaft(X).

```

Wie reagiert Prolog auf die folgenden Anfragen:¹

- (i) ?- weißer_zauberer(sauron). (iv) ?- freund(frodo,sam).
- (ii) ?- unterstützt(aragon,frodo). (v) ?- unterstützt(_,sauron).
- (iii) ?- unterstützt(X,frodo). (vi) ?- saurons_feind(X).

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

```

1   weißer_zauberer(saruman).

```

voran. Wie reagiert Prolog nun auf die Anfrage ?- saurons_feind(X).?¹Begründen Sie!

¹Gemeint ist die vollständige Ausgabe von Prolog.