

Logik in der Informatik

Wintersemester 2018/2019

Übungsblatt 1

Abgabe: bis 30. Oktober 2018, 11.15 Uhr (vor der Vorlesung oder im Briefkasten zwischen den Räumen 3.401 und 3.402 im Johann von Neumann-Haus (Rudower Chaussee 25))

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

<http://www2.informatik.hu-berlin.de/logik/lehre/WS18-19/Logik/>. 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:

(18 Punkte)

Welche der folgenden Wörter gehören gemäß der Definition 2.4 zur Menge AL? Welche gehören nicht dazu? Sie brauchen Ihre Antworten nicht zu begründen.

- | | | |
|---------------------|------------------------------|--|
| (i) A_42 | (iv) $(A_1 \rightarrow A_2)$ | (vii) $(A_1 \rightarrow A_2) \rightarrow A_3$ |
| (ii) $(0 \wedge 1)$ | (v) $\neg\neg\neg\neg A_4$ | (viii) $((A_1 \rightarrow A_2) \wedge (A_1 \leftarrow A_2))$ |
| (iii) $(1 \vee 2)$ | (vi) $(A_1 \neq A_2)$ | (ix) $(A_1 \wedge A_2)$ gdw. $\neg(\neg A_1 \vee \neg A_2)$ |

Aufgabe 2:

(22 Punkte)

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

- Beweisen Sie, dass ψ zur Menge AL gehört.
- Geben Sie den Syntaxbaum der Formel ψ in seiner Kurzform an.
- 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:

(35 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*.

- Klara meint: “Wenn wir ins *Kater Kotzig* gehen, dann will ich aber auf keinen Fall auch noch ins *Ritter Kahlbutz*.”
- Paul fordert: “Wenn wir nicht ins *Ritter Kahlbutz* gehen, dann gehen wir auch weder in den *Stinkerkranich* noch ins *Kater Kotzig*.”
- 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.”
- 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 Forderungen I–IV gleichzeitig erfüllt sein müssen.
- (c) Stellen Sie eine Wahrheitstafel für die Formel φ auf. Gehen Sie dabei so vor wie auf Seite 37 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 auflühren und wenn Sie die Vereinbarung auf Seite 32 des Skripts einhalten!*
- (d) Kann Isabell darauf hoffen, dass sie und ihre Freunde in den *Stinkerkranich* 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:

(25 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 <http://www2.informatik.hu-berlin.de/logik/lehre/WS18-19/Logik/swi.shtml> 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   verwandt(luke, lea).
2   gute_seite(han).
3   mag(lea, han).
4   mag(luke, X) :- verwandt(luke, X).
5   mag(luke, X) :- gute_seite(X).
6   verfolgt(han, lea).
7   verfolgt(darth_vader, X) :- mag(luke, X).

```

Wie reagiert Prolog auf die folgenden Anfragen:

- (i) `?- gute_seite(luke).`
- (ii) `?- verwandt(luke, _).`
- (iii) `?- mag(X, han).`
- (iv) `?- mag(luke, Y).`
- (v) `?- verfolgt(X, lea).`
- (vi) `?- verfolgt(darth_vader, Y).`

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

```

1   verwandt(luke, darth_vader).

```

voran. Wie reagiert Prolog nun auf die Anfrage `?- verfolgt(darth_vader, Y).?` Begründen Sie!