

Logik-Programmierung und Prolog für IMP-Wechselnde

Wintersemester 2025/2026

Übungsblatt 7

Abgabe: bis 8. Dezember 2025, 13.⁰⁰ Uhr

Aufgabe 1:

(20 Punkte)

Lesen Sie Kapitel 9 aus dem Buch „Learn Prolog Now!“.

Die Kapitel 7 und 8 werden erst am Ende des Semesters bearbeitet.

- (a) Auf der Website zur Prolog-Übung finden Sie die Datei `a1.pl`. Speichern Sie die Datei in einem Verzeichnis Ihrer Wahl.

Machen Sie sich mit den in dieser Datei definierten Operatoren und Prädikaten vertraut. Beachten Sie insbesondere die durch das Prädikat `a1/1` definierte Repräsentation aussagenlogischer Formeln.

Erstellen Sie im selben Verzeichnis eine neue Datei `blatt7.pl`, die mit der Zeile

```
:- ensure_loaded([a1]).
```

beginnt.

Anmerkung: Diese Zeile lädt die Operatoren und Prädikate aus `a1.pl`, sodass sie von Ihnen in den folgenden Teilaufgaben benutzt werden können.

- (b) Schreiben Sie (in der Datei `blatt7.pl`) ein Prädikat `as_in_a1/2`, sodass das Ziel `as_in_a1(F, X)` genau dann erfüllt ist, wenn `F` eine aussagenlogische Formel repräsentiert und `X` ein Aussagensymbol, das in `F` vorkommt.

Beispielsweise sollte die Anfrage

```
?- as_in_a1(~(c => (a /\ ~ b)), X).
```

zu den Antworten `X = c`; `X = a`; `X = b`; `false`. führen.

- (c) Gehen Sie vor wie im Beweis von Satz 2.37 des Vorlesungsskripts, um (in der Datei `blatt7.pl`) ein Prädikat `a12nnf/3` zu schreiben, sodass die Anfrage

```
?- a12nnf(F, P, N).
```

genau dann erfüllt ist, wenn gilt:

- `F` repräsentiert eine aussagenlogische Formel φ ,
- `P` repräsentiert die im Beweis konstruierte, zu φ äquivalente aussagenlogische Formel in Negationsnormalform und
- `N` repräsentiert die im Beweis konstruierte, zu $\neg\varphi$ äquivalente aussagenlogische Formel in Negationsnormalform.

Hinweis: Erweitern Sie dazu den Beweis von Satz 2.37 um den Fall aussagenlogischer Formeln der Form $(\psi_1 \rightarrow \psi_2)$.

Beispielsweise sollte die Anfrage

`?- al2nnf(~(c => (a /\ ~ b)), P, N).`

zu der Antwort

`P = c /\ (~a\/b), N = ~c\/ (a/\ ~b)`

führen.

Hinweise: Es macht nichts, wenn Prolog die gesuchten aussagenlogischen Formeln über das Backtracking mehrfach ausgibt. Beachten Sie zudem, dass die unschöne Formatierung der Leerzeichen in der Ausgabe aussagenlogischer Formeln nicht zu vermeiden ist und insbesondere keinen Fehler Ihres Prädikats darstellt.