

Logik-Programmierung und Prolog für IMP-Wechselnde

Wintersemester 2025/2026

Übungsblatt 5

Abgabe: bis 24. November 2025, 13.00 Uhr

Aufgabe 1:

(20 Punkte)

Lesen Sie Kapitel 5 aus dem Buch “Learn Prolog Now!”.

Achtung: Die Bearbeitung dieser Aufgabe ist unter Beachtung der bekannten Abgabehinweise über Moodle abzugeben!

- (a) Wir kodieren aussagenlogische Literale wie folgt durch Prolog-Terme: Ist $i \in \mathbb{N}$, dann repräsentiert `pos(i)` das Literal A_i und `neg(i)` das Literal $\neg A_i$. Weiterhin kodieren wir Mengen von Literalen als Prolog-Listen. Beispielsweise repräsentieren wir $\{A_1, \neg A_2, \neg A_3\}$ durch `[pos(1), neg(2), neg(3)]`.

Schreiben Sie ein Prädikat `resolvente/3`, so dass Folgendes gilt: Unter der Annahme, dass L1, L2 und R Mengen von Literalen repräsentieren, ist `resolvente(L1, L2, R)` genau dann erfüllt, wenn R eine Resolvente von L1 und L2 ist. Beispielsweise sollte die Anfrage `?- resolvente([pos(1), neg(3), pos(4)], [pos(2), pos(3), neg(4)], R).` zu folgenden Ausgaben führen:

`R = [pos(1), pos(4), pos(2), neg(4)]` und `R = [pos(1), neg(3), pos(2), pos(3)]`

Hinweise: Nutzen Sie gegebenenfalls das Prädikat `nimm/3` aus Blatt 4 Teilaufgabe 4(c); haben Sie diese Aufgabe nicht gelöst, so können Sie die Online-Hilfe von SWI-Prolog nutzen, um sich mit dem vordefinierten Prädikat `select/3` vertraut zu machen. Nutzen Sie außerdem das vordefinierte Prädikat `union/3`.

- (b) Im dargestellten Zahlenrätsel repräsentieren die Buchstaben Z, W, E, I, V, R, S, C, H die einzelnen Stellen von Dezimalzahlen. Ordnen wir beispielsweise den Buchstaben V, I, E, R die Ziffern 8, 7, 1, 4 zu, so entspricht VIER der Dezimalzahl 8714.

$$\begin{array}{r} & Z & W & E & I \\ + & & V & I & E & R \\ \hline = & S & E & C & H & S \end{array}$$

Definition:

Eine Zuordnung der Ziffern aus $\{0, \dots, 9\}$ zu den Buchstaben Z, W, E, I, V, R, S, C, H ist eine Lösung für das Rätsel, wenn

- die Gleichung `ZWEI + VIER = SECHS` erfüllt ist,
- es keine zwei verschiedene Buchstaben aus $\{Z, W, E, I, V, R, S, C, H\}$ gibt, denen die gleiche Ziffer zugeordnet ist, und
- die Zahlen aus der Gleichung keine führenden Nullen besitzen (d. h. weder Z noch V noch S darf die Ziffer 0 zugeordnet werden).

Schreiben Sie ein Prädikat **raetsel/9**, so dass

raetsel(Z, W, E, I, V, R, S, C, H)

genau dann erfüllt ist, wenn $Z, W, E, I, V, R, S, C, H$ eine Lösung für das Rätsel ist!

Hinweise: Definieren Sie für jedes $n \in \{0, \dots, 9\}$ einen Fakt **ziffer(n)**. Entnehmen Sie gegebenenfalls zusätzlich von Ihnen benötigte mathematische Operatoren der Online-Hilfe von SWI-Prolog.

Achtung: Falls die Berechnung aller Lösungen auf **gruenau6** mehr als 10 Sekunden benötigt, werden Sie mit Ihrer Abgabe nicht die volle Punktzahl erreichen.