

---

**9. Übung zu Grundlagen der Künstlichen Intelligenz**

Wintersemester 2024/25

gestellt am 12. Dezember 2024

---

**Aufgabe 9.1:**Finden Sie durch prädikatenlogische Resolution Antworten für das logische Programm  $P$ : $Q(X, X).$  $R(b, c).$  $R(a, c).$  $Q(X, Z) :- Q(Y, Z), R(X, Y).$ 

und die Anfragen

a.  $?- Q(a, c).$ b.  $?- Q(X, c).$ c.  $?- Q(b, X).$ d.  $?- Q(X, Y).$ **Aufgabe 9.2:**

Gegeben ist die folgende Situation:

Tina mag Sekt und Erdbeeren.

Anna mag Sekt.

Bob mag jeden, der Sekt mag.

Anna mag jeden, der sie mag.

und die Fragen zu dieser Situation:

- Mag Bob Tina?
- Wen mag Tina?
- Wen mag Bob?
- Wer mag wen?

- a. Stellen Sie die Situation und die Fragen in Prolog-Syntax mit dem zweistelligen Prädikat  $m(X, Y)$  für „X mag Y“ dar.
- b. Finden Sie durch prädikatenlogische Resolution Antworten auf jede Frage.

### Aufgabe 9.3:

a. Modellieren Sie die folgende Sachverhalte als logisches Programm:

- Regelmenge:

R1 Feldwege sind (in beide Richtungen) befahrbar.

R2 Landstraßen sind (in beide Richtungen) befahrbar.

R3 Flüsse sind in Flussrichtung befahrbar.

Definieren Sie durch eine zusätzliche Regel ein zweistelliges Prädikat „erreichbar“, welches die Erreichbarkeit (über einen oder mehrere aufeinanderfolgende Streckenabschnitte) repräsentiert.

- Faktenmenge:

F1 Feldwege gibt es zwischen A und C und zwischen B und D.

F2 Landstraßen gibt es zwischen C und D und zwischen B und E.

F3 Flüsse fließen von A nach B und von E nach D.

b. Beantworten Sie die folgenden Fragen durch prädikatenlogische Resolution. Bestimmen Sie jeweils alle Antworten.

(a) Ist D von A erreichbar?

(b) Welche Orte sind von B erreichbar?

(c) Von welchen Orten ist B erreichbar?

### Aufgabe 9.4:

Versuchen Sie, jeweils so weit wie möglich, alle Lösungen zur Anfrage  $Q_i$  durch SLD-Resolution aus dem logischen Programm  $P_i$  abzuleiten

a.  $P_1 = \{a : -e, f. a. g : -a, c. c. e. g : -b. g : -e. f : -b. f : -d. \}, Q_1 = g$

b.  $P_2 = \{a. a : -e, f. g : -a, c. c. e. g : -b. g : -e. f : -b. f : -d. \}, Q_2 = g$

c.  $P_3 = \{q(a). p(X) : -q(x). p(b). s(b). r(Y) : -p(Y), s(Y). r(c).\}, Q_3 = r(Z)$

d.  $P_4 = \{p(X) : -q(X). q(X) : -p(X). q(a).\}, Q_4 = p(Y)$

e.  $P_5 = \{p(X) : -q(X). q(a). q(X) : -p(X).\}, Q_5 = p(Y)$

Stellen Sie (auch im Falle des Misserfolges) alle dazu notwendigen Schritte in Form eines Suchbaumes da, geben Sie die jeweils verwendeten Regeln an und markieren Sie alle dabei erfolglos besuchten Blätter.