

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

Wintersemester 2025/26

gestellt am 17. Dezember 2025

**Aufgabe 10.1:**a. Zeigen Sie, dass für jedes definite Programm  $P$ (a) der Ein-Schritt-Konsequenz-Operator  $T_P$ (b) der Konsequenz-Operator  $T_P^*$ auf der Menge  $\{T_P^i(\emptyset) \mid i \in \mathbb{N}\}$  alle drei Hülleneigenschaften erfüllt.b. Geben Sie zu jeder der drei Hülleneigenschaften ein normal logisches Programm  $P$  an, für das(a) der Ein-Schritt-Konsequenz-Operator  $T_P$ (b) der Konsequenz-Operator  $T_P^*$ 

diese Eigenschaft nicht erfüllt oder begründen Sie, warum das nicht möglich ist.

**Aufgabe 10.2:**Bestimmen Sie zu jedem der folgenden logischen Programme  $P_i$ 

$$P_1 = \{p \rightarrow p\}$$

$$P_2 = \{\neg p \rightarrow q, \neg s \rightarrow p\}$$

$$P_3 = \{q \wedge \neg r \rightarrow p, r \wedge \neg s \rightarrow p, p \rightarrow q, q \rightarrow r\}$$

$$P_4 = \{\neg q(x) \rightarrow p(x), q(a), r(b)\}$$

$$P_5 = \{\neg q(a) \rightarrow p(a), \neg p(a) \rightarrow q(a), p(c), r(a) \rightarrow p(a)\}$$

$$P_6 = \{q \rightarrow p, \neg p \rightarrow r\}$$

$$P_7 = \{q \rightarrow p, \neg p \rightarrow r, r\}$$

$$P_8 = \{q \rightarrow p, \neg p \rightarrow r, q\}$$

$$P_9 = \{q \rightarrow p, \neg p \rightarrow r, q, r\}$$

folgende Mengen:

a. das Herbrand-Universum von  $P_i$ ,b. eine Herbrand-Interpretation von  $P_i$ , die kein Modell für  $P_i$  ist,c. die Menge aller Herbrand-Modelle von  $P_i$ ,d. die Menge aller minimalen Herbrand-Modelle von  $P_i$ ,e. einen Fixpunkt von  $T_P$  (sofern er existiert),f. die Menge aller stabilen Modelle von  $P_i$ .

### Aufgabe 10.3:

Die Situation in Aufgabe 9.3 wird wie folgt modifiziert.

- Regel R1 wird ersetzt durch:  
Feldwege sind (in beide Richtungen) befahrbar, wenn es nicht regnet.
  - Ein neuer Fakt kommt hinzu: Es regnet.
- a. Repräsentieren Sie die so modifizierte Situation als Datalog-Programm  $P$ .
  - b. Geben Sie zu jedem verwendeten Prädikat an, ob es extensional oder intensional ist.
  - c. Beantworten Sie alle Fragen aus Aufgabe 9.3.b mit Hilfe des Operators  $T_P^*$ .
  - d. Geben Sie alle stabilen Modelle für das modifizierte Programm an.