

Kapitel 6

6.1 Die Prädikate bedeuten: $a(x): x \in A$, $b(x): x \in B$, usw.

$$R_1 : a(x) \rightarrow b(x)$$

$$R_2 : b(x), c(x) \rightarrow d(x)$$

$$R_3 : a(x), c(x) \rightarrow f(x)$$

$$R_4 : a(x), e(x) \rightarrow f(x)$$

6.2 a) Ein Zustand hat folgende Informationen:

■ Position des Roboters {raum1, raum2}

■ Zustand Raum1 {sauber, verschmutzt}

■ Zustand Raum2 {sauber, verschmutzt}

Notation: (PosRobo,ZR1,ZR2)

b) $R_1 : (\text{raum1,verschmutzt,X}) \rightarrow (\text{raum1,sauber,X})$

$$R_2 : (\text{raum2,X,verschmutzt}) \rightarrow (\text{raum2,X,sauber})$$

$$R_3 : (\text{raum1,X,Y}) \rightarrow (\text{raum2,X,Y})$$

$$R_4 : (\text{raum2,X,Y}) \rightarrow (\text{raum1,X,Y})$$

c) Refraktion + Priorität, wobei die Regeln R_1 und R_2 höhere Priorität haben als R_3 und R_4 .

6.3 Keine Lösung vorhanden.

6.4 a) Annahme: Die Regeln werden in der Reihenfolge abgerufen, in der sie in der Datenbasis stehen (nach Regelnummer). Dann werden (in dieser Reihenfolge) die Fakten A, B, C, E, D erfragt. Wenn der Benutzer stets „wahr“ eingibt, so wird die Hypothese S bestätigt.

b) Zunächst werden die Prämissen der heuristischen Regeln, F und A erfragt. Danach startet die Rückwärtsverkettung. Das System erfragt (in dieser Reihenfolge) A, C, B, D .

6.5 a) Bezeichnung der Regeln: $r_1(x), r_2(x), r_3$.

Zyklus	KM vor	KM nach	neues Faktum
1	$r_1(a), r_3$	$r_1(a)$	$R(a)$
2	$r_3, r_2(a)$	$r_2(a)$	$Q(a)$

b)

Zyklus	KM vor	KM nach	neues Faktum
1	$r_1(a), r_3$	r_3	$Q(a)$

c) wie a)

6.6 Weil dadurch Regelinstanzen „unbeabsichtigt“ gelöscht werden könnten. Beispiel:

$$r_1 : a \rightarrow b$$

$$r_2 : b \rightarrow c$$

Regel r_1 hat höhere Priorität als r_2 . Faktenbasis: $\{a\}$. Nun ist Regel r_1 anwendbar und Faktum b wird eingefügt. Erfolgt nun zuerst Priorität, dann Refraktion, so wird zunächst r_2 aufgrund Priorität, anschließend r_1 aufgrund Refraktion gelöscht. Das ist aber sicherlich nicht „im Sinne des Erfinders“.

6.7 Es müssen Zyklen vorhanden sein, etwa

$$r_1 : a \rightarrow a$$

6.8 Für R_1 : terminiert nie.

Für R_2 : terminiert immer.

Für R_3 : Refraktion.

6.9 a) r_4 ist spezifischer als r_3 , r_3 ist spezifischer als r_1 . r_2 ist nicht anwendbar, da sich die Prämissen widersprechen, und somit spezifischer als *alle anderen Regeln*.

Begründung: Sei $\text{anw}(r)$ das Prädikat: „Regel r ist anwendbar“. Dann ist $\text{anw}(r_2)$ falsch, also gilt $\text{anw}(r_2) \Rightarrow \text{anw}(r)$ für alle r (*ex falso quodlibet*, ► Kap. 5).

b) r_2 ist nicht anwendbar und kann daher gelöscht werden.

6.10 Fall 1: Die Regeln enthalten keine Variablen.

- Die *Refraktion* kann in linearer Zeit $O(n)$ durchgeführt werden.
- Die *Priorität* kann in quadratischer Zeit $O(n^2)$ durchgeführt werden.
- Die *Spezifität* kann ebenfalls in quadratischer Zeit $O(n^2)$ durchgeführt werden, wenn man sich vor der Verarbeitung der Regeln notiert, welche Regeln spezifischer sind als andere. Dann kann man bei der Filterung analog zur Priorität verfahren.