

Darstellung der Personen

Wir verfolgen in unserem Ansatz eine Zuweisung von Personen auf die drei möglichen Positionen. Damit sind die einzelnen Positionen Variablen dar, welche Werte aus der Menge der Personen enthalten. Anders ausgedrückt ist die Menge der Personen *Personen* die Domäne für genau diese Variablen:

$Personen = \{albert, berta, chris, detlef, emma, felix\}$

Darstellung der Positionen

Zur Darstellung der Positionen definieren wir folgende Prädikate:

vorsitzender(*X*): *X* ist Vorsitzender

stellvertreter(*X*): *X* ist Stellvertreter

sekretaer(*X*): *X* ist Sekretär

Zur Darstellung der Zugehörigkeit einer Person *X* zur Leitung definieren wir das Prädikat *leitung*(*X*):

$\forall X \in Personen : vorsitzender(X) \vee stellvertreter(X) \vee sekretaer(X) \rightarrow leitung(X)$

Zur Darstellung dass eine Person *X* über einer Person *Y* steht definieren wir das Prädikat *stehtueber*(*X*, *Y*):

$\forall X, Y \in Personen : (leitung(X) \wedge \neg leitung(Y)) \vee$
 $(vorsitzender(X) \wedge stellvertreter(Y)) \vee$
 $(vorsitzender(X) \wedge sekretaer(Y)) \vee$
 $(stellvertreter(X) \wedge sekretaer(Y)) \rightarrow stehtueber(X, Y)$

Darstellung der einschränkenden Regeln

Im Folgenden stellen wir die einschränkenden Regeln dar.

Zur Umsetzung der Regeln in Prolog formen wir diese zuerst in die konjunktive Normalform (KNF) um. Dazu nutzen wir die Definition der Implikation und die Umformungsregeln für Doppelnegation, Distributivgesetz und DeMorgan.

Zum späteren Testen der Regeln nutzen wir einerseits für positive Tests genau diese KNF. Andererseits nutzen wir eine Negation der Regel (welche wir ebenfalls in eine KNF umformen), um auch negative Tests durchzuführen.

a) Albert will nicht zur Leitung gehören, wenn Emma nicht Vorsitzende wird.

$$\begin{aligned} & \neg \text{vorsitzender}(\text{emma}) \rightarrow \neg \text{leitung}(\text{albert}) \\ \equiv & \neg \neg \text{vorsitzender}(\text{emma}) \vee \neg \text{leitung}(\text{albert}) \\ \equiv & \text{vorsitzender}(\text{emma}) \vee \neg \text{leitung}(\text{albert}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned} & \neg (\text{vorsitzender}(\text{emma}) \vee \neg \text{leitung}(\text{albert})) \\ \equiv & \neg \text{vorsitzender}(\text{emma}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{albert}) \\ \equiv & \neg \text{vorsitzender}(\text{emma}) \wedge \text{leitung}(\text{albert}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

b) Berta will nicht zur Leitung gehören, wenn sie über Chris stehen soll.

$$\begin{aligned} & \text{stehtueber}(\text{berta}, \text{chris}) \rightarrow \neg \text{leitung}(\text{berta}) \\ \equiv & \neg \text{stehtueber}(\text{berta}, \text{chris}) \vee \neg \text{leitung}(\text{berta}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned} & \neg (\neg \text{stehtueber}(\text{berta}, \text{chris}) \vee \neg \text{leitung}(\text{berta})) \\ \equiv & \neg \neg \text{stehtueber}(\text{berta}, \text{chris}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{berta}) \\ \equiv & \text{stehtueber}(\text{berta}, \text{chris}) \wedge \text{leitung}(\text{berta}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

c) Berta will unter gar keinen Umständen zusammen mit Felix arbeiten.

$$\begin{aligned} & \neg (\text{leitung}(\text{berta}) \wedge \text{leitung}(\text{felix})) \\ \equiv & \neg \text{leitung}(\text{berta}) \vee \neg \text{leitung}(\text{felix}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned} & \neg (\neg \text{leitung}(\text{berta}) \vee \neg \text{leitung}(\text{felix})) \\ \equiv & \neg \neg \text{leitung}(\text{berta}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{felix}) \\ \equiv & \text{leitung}(\text{berta}) \wedge \text{leitung}(\text{felix}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

d) Chris will nicht mitarbeiten, wenn der Leitung Emma und Felix zusammen angehören.

$$\begin{aligned} & \text{leitung}(\text{emma}) \wedge \text{leitung}(\text{felix}) \rightarrow \neg \text{leitung}(\text{chris}) \\ \equiv & \neg (\text{leitung}(\text{emma}) \wedge \text{leitung}(\text{felix})) \vee \neg \text{leitung}(\text{chris}) \\ \equiv & \neg \text{leitung}(\text{emma}) \vee \neg \text{leitung}(\text{felix}) \vee \neg \text{leitung}(\text{chris}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned} & \neg (\neg \text{leitung}(\text{emma}) \vee \neg \text{leitung}(\text{felix}) \vee \neg \text{leitung}(\text{chris})) \\ \equiv & \neg \neg \text{leitung}(\text{emma}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{felix}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{chris}) \\ \equiv & \text{leitung}(\text{emma}) \wedge \text{leitung}(\text{felix}) \wedge \text{leitung}(\text{chris}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

e) Chris wird nicht mitarbeiten, wenn Felix Vorsitzender oder Berta Sekretär ist.

$$\begin{aligned}
& \text{vorsitzender}(\text{felix}) \wedge \text{sekretaer}(\text{berta}) \rightarrow \neg \text{leitung}(\text{chris}) \\
& \equiv \neg(\text{vorsitzender}(\text{felix}) \wedge \text{sekretaer}(\text{berta})) \vee \neg \text{leitung}(\text{chris}) \\
& \equiv \neg \text{vorsitzender}(\text{felix}) \vee \neg \text{sekretaer}(\text{berta}) \vee \neg \text{leitung}(\text{chris}) \quad \textbf{(KNF)}
\end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned}
& \neg(\neg \text{vorsitzender}(\text{felix}) \vee \neg \text{sekretaer}(\text{berta}) \vee \neg \text{leitung}(\text{chris})) \\
& \equiv \neg \neg \text{vorsitzender}(\text{felix}) \wedge \neg \neg \text{sekretaer}(\text{berta}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{chris}) \\
& \equiv \text{vorsitzender}(\text{felix}) \wedge \text{sekretaer}(\text{berta}) \wedge \text{leitung}(\text{chris}) \quad \textbf{(KNF)}
\end{aligned}$$

f) Detlef wird nicht mit Chris oder Emma arbeiten, wenn er dem einen oder anderen unterstellt ist.

$$\begin{aligned}
& \text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \vee \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef}) \rightarrow \neg \text{leitung}(\text{detlef}) \\
& \equiv \neg(\text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \vee \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef})) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef}) \\
& \equiv (\neg \text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \wedge \neg \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef})) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef}) \\
& \equiv (\neg \text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef})) \wedge (\neg \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef}) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef})) \quad \textbf{(KNF)}
\end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned}
& \neg((\neg \text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef})) \wedge (\neg \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef}) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef}))) \\
& \equiv \neg(\neg \text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef})) \vee \neg(\neg \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef}) \vee \neg \text{leitung}(\text{detlef})) \\
& \equiv (\neg \neg \text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{detlef})) \vee (\neg \neg \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{detlef})) \\
& \equiv (\text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \wedge \text{leitung}(\text{detlef})) \vee (\text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef}) \wedge \text{leitung}(\text{detlef})) \\
& \equiv (\text{stehtueber}(\text{chris}, \text{detlef}) \vee \text{stehtueber}(\text{emma}, \text{detlef})) \wedge \text{leitung}(\text{detlef}) \quad \textbf{(KNF)}
\end{aligned}$$

g) Emma will nicht Stellvertreter sein.

$$\neg \text{stellvertreter}(\text{emma}) \quad \textbf{(KNF)}$$

Negation:

$$\begin{aligned}
& \neg \neg \text{stellvertreter}(\text{emma}) \\
& \equiv \text{stellvertreter}(\text{emma}) \quad \textbf{(KNF)}
\end{aligned}$$

h) Emma will nicht Sekretär sein, wenn Detlef Mitglied der Leitung ist.

$$\begin{aligned}
& \text{leitung}(\text{detlef}) \rightarrow \neg \text{sekretaer}(\text{emma}) \\
& \equiv \neg \text{leitung}(\text{detlef}) \vee \neg \text{sekretaer}(\text{emma}) \quad \textbf{(KNF)}
\end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned}
& \neg(\neg \text{leitung}(\text{detlef}) \vee \neg \text{sekretaer}(\text{emma})) \\
& \equiv \neg \neg \text{leitung}(\text{detlef}) \wedge \neg \neg \text{sekretaer}(\text{emma}) \\
& \equiv \text{leitung}(\text{detlef}) \wedge \text{sekretaer}(\text{emma}) \quad \textbf{(KNF)}
\end{aligned}$$

i) Emma will nicht zusammen mit Albert arbeiten, wenn Felix nicht der Leitung angehört.

$$\begin{aligned} & \neg \text{leitung}(\text{felix}) \rightarrow \neg(\text{leitung}(\text{emma}) \wedge \text{leitung}(\text{albert})) \\ & \equiv \neg \neg \text{leitung}(\text{felix}) \vee \neg(\text{leitung}(\text{emma}) \wedge \text{leitung}(\text{albert})) \\ & \equiv \text{leitung}(\text{felix}) \vee \neg \text{leitung}(\text{emma}) \vee \neg \text{leitung}(\text{albert}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned} & \neg(\text{leitung}(\text{felix}) \vee \neg \text{leitung}(\text{emma}) \vee \neg \text{leitung}(\text{albert})) \\ & \equiv \neg \text{leitung}(\text{felix}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{emma}) \wedge \neg \neg \text{leitung}(\text{albert}) \\ & \equiv \neg \text{leitung}(\text{felix}) \wedge \text{leitung}(\text{emma}) \wedge \text{leitung}(\text{albert}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

j) Felix will nur mitarbeiten, wenn er oder Chris Vorsitzender wird.

$$\begin{aligned} & \text{leitung}(\text{felix}) \rightarrow \text{vorsitzender}(\text{felix}) \vee \text{vorsitzender}(\text{chris}) \\ & \equiv \neg \text{leitung}(\text{felix}) \vee \text{vorsitzender}(\text{felix}) \vee \text{vorsitzender}(\text{chris}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$

Negation:

$$\begin{aligned} & \neg(\neg \text{leitung}(\text{felix}) \vee \text{vorsitzender}(\text{felix}) \vee \text{vorsitzender}(\text{chris})) \\ & \equiv \neg \neg \text{leitung}(\text{felix}) \wedge \neg \text{vorsitzender}(\text{felix}) \wedge \neg \text{vorsitzender}(\text{chris}) \\ & \equiv \text{leitung}(\text{felix}) \wedge \neg \text{vorsitzender}(\text{felix}) \wedge \neg \text{vorsitzender}(\text{chris}) \quad \textbf{(KNF)} \end{aligned}$$