Übersicht Prädikatenlogik 1. Ordnung (vereinfacht)

Vorlesung Künstliche Intelligenz

Sommersemester 2015

Bestandteile

$\wedge$	Logisches UND
$\vee$	Logisches ODER
$\neg$	Logische Negation
$\rightarrow$	„daraus folgt“
$\leftrightarrow$	„genau dann wenn“
( )	Klammerung
$\equiv$	Äquivalenz
$\forall$	All-Quantor
$\exists$	Existenz-Quantor
v_i	Variablen
$\mathcal{C}$	Menge von Konstantensymbolen (Bsp: karl, eins)
$\mathcal{F}$	Menge von Funktionssymbolen (Bsp: *nachbarVon*, *nachfolger*, *plus*)
$\mathcal{R}$	Menge von Relationssymbolen/Prädikate (Bsp: *IstMännlich*, *GrößerAls*)

Funktionen und Relations sind n-**stellig** ($n \geq 1$), d.h. sie haben n Parameter.

Terme und Ausdrücke

Terme sind:

- Variablen- oder Konstantensymbole: x, y, karl
- n-stellige Funktionssymbole mit n Termen als Parameter: $f(x)$, $g(y, f(\text{karl}))$

Ausdrücke sind:

- n-stellige Relationssymbole mit n Termen als Parameter: *IstMännlich(Eva)*, *GrößerAls*(x, y)
- $(\varphi \wedge \psi)$, $(\varphi \vee \psi)$, $(\varphi \rightarrow \psi)$, $(\varphi \leftrightarrow \psi)$, $\neg\varphi$, wenn φ und ψ jeweils Ausdrücke sind: $(\text{KleinerAls}(x, \text{eins}) \rightarrow \text{KleinerAls}(x, y))$
- $\forall x\varphi$, $\exists x\varphi$, wenn x eine Variable und φ ein Ausdruck ist: $\forall x\text{KleinerAls}(eins, f(x))$. x muss dabei **frei** in φ vorkommen, d.h. von keinem Quantor in φ *gebunden* sein.

Ausdrücke sind entweder **wahr** oder **falsch**.

Signatur und Interpretation

Eine Prädikatenlogik ist eindeutig festgelegt durch die **Signatur** $S = (\mathcal{C}, \mathcal{F}, \mathcal{R})$.

Eine **Struktur** $\mathcal{A}$ über S legt eine beliebige, nicht-leeren Menge A als Grundmenge fest, ordnet jeder Konstanten einen Wert aus A zu und gibt für jedes Funktions-/Relationssymbol eine entsprechende Funktion/Relation.

Eine **Interpretation** $\mathcal{I} = (\mathcal{A}, \beta)$ gibt eine **Belegung** β an. Durch die Belegung erhält jede Variable und damit auch jeder Term einen Wert aus A.

Wichtige Regeln

$$\forall x \neg A \equiv \neg\exists x A$$
$$\neg\forall x A \equiv \exists x \neg A$$