



Künstliche Intelligenz Einführung in Prolog

Stephan Schwiebert

WS 2009/2010

Sprachliche Informationsverarbeitung

Institut für Linguistik

Universität zu Köln



Was ist Programmieren?



Was ist Programmieren?

- Java, C++, Pascal etc:
Imperative Sprachen, Aneinanderreihung von Anweisungen, um ein Problem zu lösen.
- Prolog, LISP, SQL etc:
Deklarative Sprachen, Beschreibung eines Problems, um es zu lösen.



Prolog

- PROgrammieren in LOGik
- Entstanden Anfang der 70er Jahre
- Höhepunkt in den 80er Jahren
- Verwendet Schlussfolgerungs-Algorithmus (Inferenzmaschine) auf Basis von Hornklauseln.
- Nicht standardisiert, d.h. verschiedene Dialekte – hier wird SWI-Prolog (<http://www.swi-prolog.org/>) verwendet.
- Literatur: König/Seiffert: Prolog für Linguisten



Wiederholung

- Hornklauseln bestanden aus
- Implikationen (Definite Klauseln)
genau ein positives Literal

$$\neg x_1 \vee \dots \vee \neg x_n \vee y \quad x_1 \wedge \dots \wedge x_n \rightarrow y$$

- Zielklauseln
kein positives Literal

$$\neg x_1 \vee \dots \vee \neg x_n \quad x_1 \wedge \dots \wedge x_n \rightarrow 0$$

- Fakten
einzelnes positives Literal

$$y \quad 1 \rightarrow y$$



Wiederholung

$$P \Rightarrow Q$$

$$L \wedge M \Rightarrow P$$

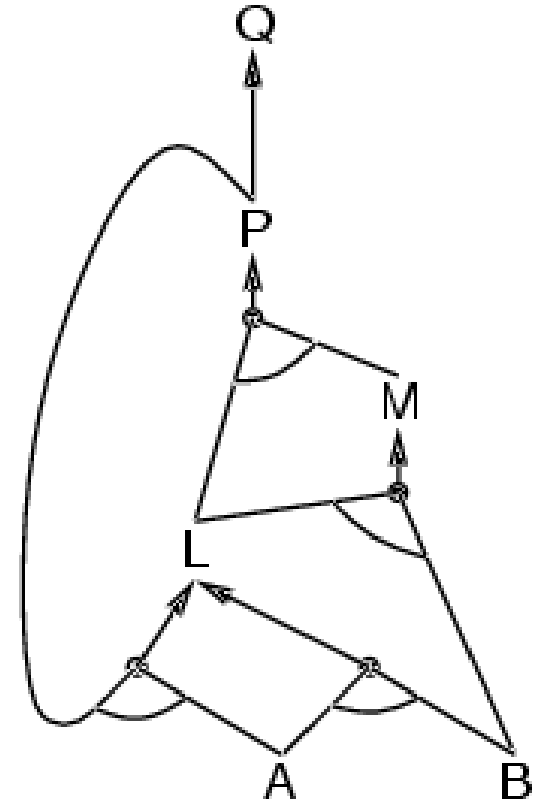
$$B \wedge L \Rightarrow M$$

$$A \wedge P \Rightarrow L$$

$$A \wedge B \Rightarrow L$$

A

B





Einführung in Prolog

- Prolog-Syntax besteht (im Wesentlichen) aus
- Fakten
menschlich(sokrates).
menschlich(aristoteles).
- Implikationen (Regeln)
sterblich(X) :- menschlich(X).



Einführung in Prolog

- Eine Wissensbasis ist eine Textdatei mit einer Sammlung von Fakten und Regeln.
- Die Datei wird vom Prolog-Interpreter geladen (konsultiert) und kann anschließend durch den Interpreter verarbeitet werden.
- Zwei mögliche Abfragearten:

sterblich(sokrates). % liefert true oder false zurück.
sterblich(X). % liefert Belegungen von X zurück.



SWI-Prolog: Wichtigste Befehle

- Grundsätzlich müssen alle Anfragen mit einem Punkt beendet werden. Wird dies vergessen, wartet Prolog auf weitere Eingaben:

?- weiblich(brunhilde)

|



SWI-Prolog: Wichtigste Befehle

- Mit der Tastenkombination Str-C lässt sich die Ausführung eines Programms abbrechen/Anfrage beenden.

Action (h for help) ? Options:

a



Übung

- Erweitern Sie die Wissensbasis:

Fügen Sie einen weiteren Menschen hinzu, und prüfen Sie, ob das System korrekt reagiert.

Fügen Sie ein Tier hinzu. Was müssen Sie in diesem Fall tun?



Das logische ODER

- Zwei Möglichkeiten:

sterblich(X) :- menschlich(X); tier(X).

oder

sterblich(X) :- menschlich(X).

sterblich(X) :- tier(X).



Übung

- Erweitern Sie das Programm:

besitzt(sokrates, wissen).

besitzt(caesar, gold).

besitzt(caesar, macht).

gesund(caesar).

gesund(sokrates).

- Um folgende Regeln:
Reich ist, wer Gold besitzt.
Glücklich ist, wer gesund und weise ist.



SWI-Prolog: Wichtigste Befehle

- Mit

`consult(dateiname).`

bzw.

`consult('dateiname.pl').`

lässt sich die Datei „dateiname.pl“ laden, wenn diese im aktuellen Prolog-Homeverzeichnis liegt. Beginnt der Dateiname mit Großbuchstaben, muss die zweite Variante gewählt werden.



SWI-Prolog: Wichtigste Befehle

- Um ein Programm zu debuggen, sollte durch das Prädikat

`guitracer`.

zunächst der graphische Debugger (nur Windows!) aktiviert werden.

Mit Hilfe der Prädikate

`spy(...)` bzw. `trace(...)`

lässt sich anschließend der Debugger starten.



SWI-Prolog: Wichtigste Befehle

- Die integrierte Hilfe lässt sich durch

help.

bzw.

help(schluesselwort)

aufrufen.



Hausaufgaben

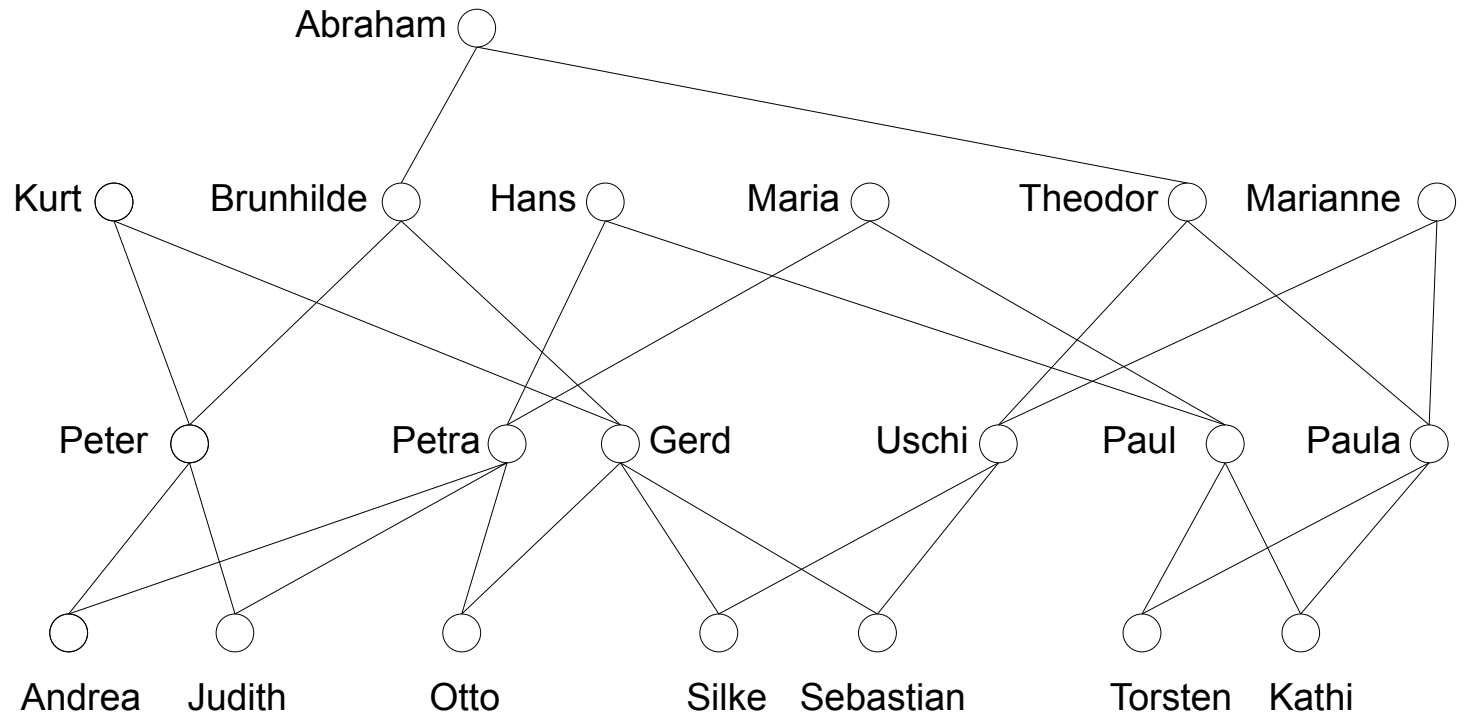


Ein einfaches Expertensystem

- Entwerfen Sie eine Datenbasis mit folgenden Informationen:
- Apfelbäume, Stachelbeer- und Himbeersträucher, Kakteen und Hundsrosen sind Pflanzen
- Äpfel sind Früchte von Apfelbäumen, Stachelbeeren von SB-Sträuchern, Himbeeren von HB-Sträuchern, Feigen von Kakteen, Hagebutten von Hundsrosen
- Äpfel, Stachelbeeren, Himbeeren und Feigen sind essbar
- Etwas ist mit „Obst“ zu bezeichnen, wenn es eine Frucht ist, und wenn es essbar ist.

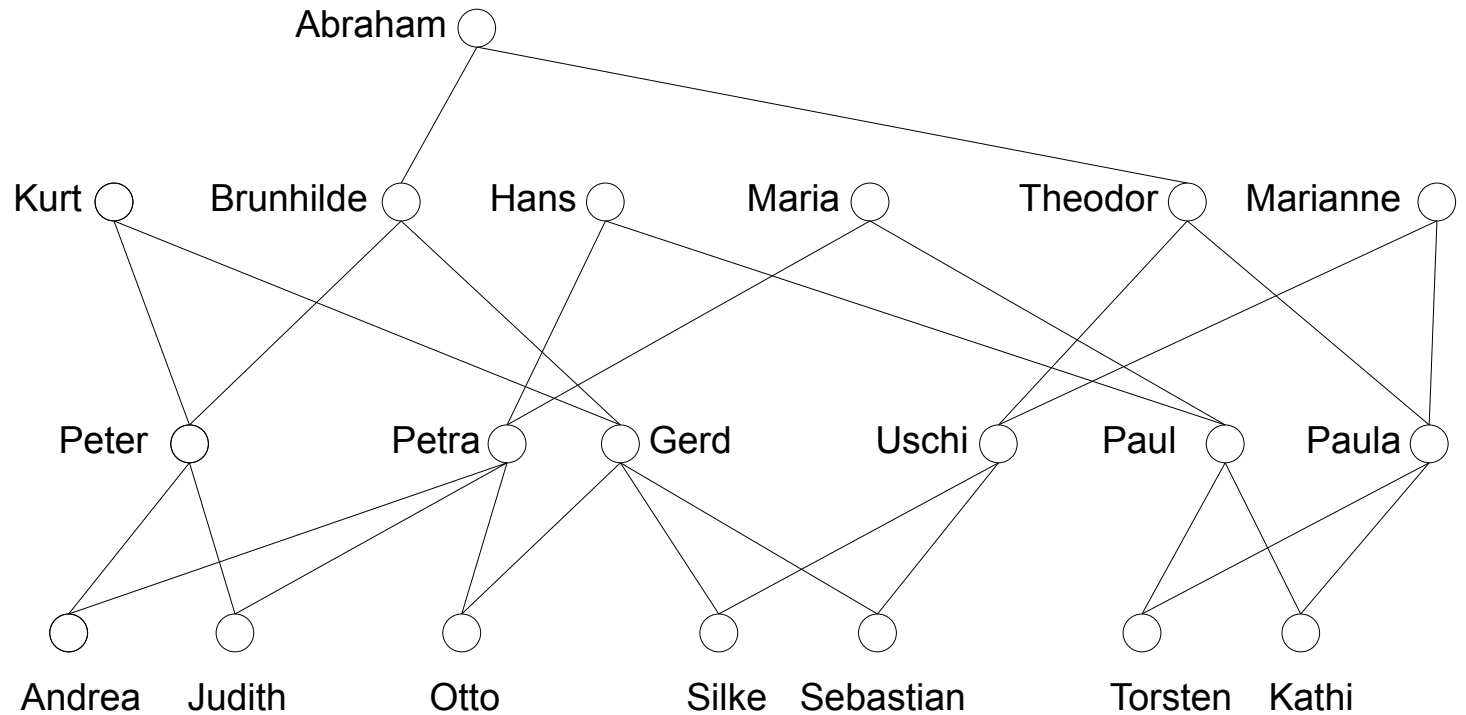


Aufgabe: Stammbaum





Aufgabe: Stammbaum





Datentypen und Operatoren