

Prolog Grundkurs WS 2015/16

Wiebke Petersen, 15.10.15

In dieser ersten Übung geht es in erster Linie darum, sich mit der Prolog-Entwicklungsumgebung auf den Übungsrechnern vertraut zu machen. Sie sollen lernen, einfache Prolog-Programme zu editieren, abzuspeichern, zu laden und auszuführen.

Editieren von Prolog-Programmen mit dem SWI-Prolog-Editor

Der SWI-Prolog-Editor ist ein Editor für Programmierer und unterstützt **Syntax-Hervorhebung**. Hier ein Beispiel-Programm, das Kommentare enthält. Kommentare werden in Prolog mit einem Prozentzeichen eingeführt.

```
% uebung1.pl
% Einführung in Prolog%   sterblich(X):- mensch(X).
Wiebke Petersen, 15.10.15 mensch(sokrates).
```

Unsere Version des SWI-Prolog-Editors enthält bereits den SWI-Prolog Interpreter und kann mit einem Doppelklick auf ‚I:\Prolog_Petersen\swipl_editor\SWIPrologEditor‘ direkt gestartet werden. Eine Installation der Software ist somit nicht notwendig. Wenn Sie zu Hause mit der gleichen Software arbeiten möchten, können Sie sich die Datei ‚swipl_editor.zip‘ herunterladen bzw. auf einen USB-Stick ziehen. An ihrem Rechner muss die Datei nur entpackt werden (z.B. mit 7-ZIP von <http://www.7-zip.de>), und kann dann ebenfalls mit einem Klick auf ‚swipl_editor\SWIPrologEditor‘ gestartet werden. Außer den Pfadangaben* zum Programm bzw. Ihren Dateien ist die Anwendung der Software absolut identisch!

*Pfadangaben: Bitte stellen Sie nach dem Entpacken sicher, dass die Windows-Verknüpfung ‚SWIPrologEditor‘ sich auf den richtigen Pfad bezieht. Dazu müssen Sie die "Eigenschaften" der Verknüpfung mit einem ‚Rechtsklick‘ überprüfen. Unter ‚Ziel‘ sollte ‚IhrLaufwerk:\IhrPfad\swipl_editor\SWIPrologEditor\SwiplEdit.exe‘ stehen. Unter ‚Ausführen in‘ sollte ‚IhrLaufwerk:\IhrPfad\swipl_editor\SWIPrologEditor‘ stehen. Nach dem Starten des SWI-Prolog-Editors sollten sie zudem die Konfiguration überprüfen. Dies geschieht durch einen Klick auf ‚Fenster\Konfiguration‘. Hier sollte der Pfad zum ‚Prolog-Ordner‘ ebenfalls angepasst werden (‚IhrLaufwerk:\IhrPfad\Swiprologeditor\Swipl\App\Swi-Prolog‘). Gleiches gilt auch für die ‚Parameter‘ (-L32M -f IhrLaufwerk:\IhrPfad\Swiprologeditor\Swipl\App\Swi-Prolog\custom\swipl.ini‘

Zum **Speichern Ihrer Dateien** in den **Übungssitzungen** sollten Sie ein Verzeichnis auf Serverlaufwerk ‚I:‘ anlegen. Zum Beispiel unter ‚I:\Prolog_Petersen_Uebungen\MeinName‘. Dieses Laufwerk ist mit allen Unterverzeichnissen für alle Übungsrechner voll verfügbar. Das hat den Vorteil, dass Sie von einem beliebigen Übungsrechner immer auf Ihr Verzeichnis zugreifen können, und den Nachteil, dass alle anderen das auch können. Es hat schon gelegentlich Fälle von Sabotage gegeben, so dass ganze Verzeichnisse gelöscht wurden. Deshalb empfehle ich, Ihre Daten am Ende jeder Übung zu sichern. Entweder auf Memory-Stick, oder indem Sie sich die Daten per Email schicken, oder auf einen anderen Server laden.

Im Beispiel-Listing oben sehen Sie ein Programm mit drei obligatorischen Kommentarzeilen im Kopf: 1. Der Dateiname, 2. Ein Hinweis auf den Inhalt, 3. Name des Autors mit Datum der Erstellung. Das ist die absolute Minimalanforderung für jeden **Header eines Prolog-Programms**. Weniger ist schlechter Stil bzw. Schlamperei und ich kann Sie nur dringend bitten, sich einen schlechten Stil erst gar nicht anzugewöhnen. Der ist schwierig wieder loszuwerden.

Bei längeren Prädikatsdefinitionen ist es unbedingt notwendig, die Regelrümpfe einzurücken, um die Lesbarkeit des Programms zu erhalten (s.u). Mir ist bekannt, dass beim Kopieren und Einfügen aus meinen Folien die Tabulatoren nicht mitkopiert werden. Das sollten Sie aber nicht so belassen.

```
play(M,M):- length(M,81), !.      % matrix completed - problem solved
play(M,Solution):-
    hypothesis(M,NewM),          % make a (temporary) decision
    play(NewM,Solution).        % matrix enhanced with new element
```

Es kann auch Sinn machen, wie oben gezeigt zeilenweise Kommentare einzufügen, um das Programm zu dokumentieren und damit die Lesbarkeit zu verbessern.

Laden, Ausführen und Testen von Programmen mit dem SWI-Prolog-Editor

Nach dem Starten des SWI-Prolog-Editors sollten Sie zu allererst über das Menü unter ‚Start/Source folder‘ ihr **Quell- bzw. Arbeitsverzeichnis** einstellen – das Verzeichnis, in dem sich Ihre Prolog-Programme befinden, also ‚I:/Prolog/WS12/MeinName‘. Anschliessend möchten Sie vielleicht unter ‚Window/Font‘ die **Schriftart** anpassen (z.B. ‚Courier New‘ 14-Punkt fett). Um eine neues Programm zu erstellen klicken Sie auf ‚File/New‘. Bevor die Datei von Prolog "interpretiert" werden kann, muss sie gespeichert werden. Dazu klicken Sie auf ‚File/Save‘ und geben dem Programm einen eindeutigen Namen (z.B. hans_uebung_01.pl). Anschließend kann das Programm in Prolog mit einem Klick auf ‚Start/Consult‘ geladen bzw. konsultiert werden. Wenn Sie den SWI-Prolog-Editor neustarten möchten, können Sie dies ganz einfach über das Menü ‚Start/Restart‘ durchführen ohne die Anwendung dafür schließen zu müssen.

Laden von Prolog-Programmen:

```
?- [dateiname].
```

Dabei muss **dateiname** ein Prolog-Atom sein, d.h. es muss mit einem Kleinbuchstaben anfangen und darf keine Leerzeichen oder Sonderzeichen enthalten – z.B. auch keinen Punkt. Hier ein positives Beispiel:

```
?- [übung1].
```

Die Extension ‚.pl‘ kann weggelassen werden, da diese standardmässig angenommen wird.

Hier zwei problematische Beispiele:

```
?- [Übung1].      Fängt mit einem Grossbuchstaben an und wird daher als Variable interpretiert.
```

```
?- [übung1.pl].  Enthält einen Punkt, der in Prolog als Operator definiert ist.
```

Beide Beispiele führen zu Ausführungsfehlern, können aber mit Hilfe von Hochkommata so geändert werden, dass man die Schreibweisen trotzdem benutzen kann: ['Übung1'], bzw. ['übung1.pl']. Man macht sich das Leben aber leichter, wenn man generell Atom-konforme Dateinamen wählt.

Wenn Sie ein Programm zu laden versuchen, bekommen Sie möglicherweise **Syntaxfehlermeldungen**. Dann sollten Sie direkt in den Editor zurückgehen, die Fehler beseitigen und das Programm neu laden. Ein Programm mit Syntaxfehlern kann nicht funktionieren. Wenn Ihr Programm fehlerfrei geladen wurde, können Sie sich mit dem

eingebauten Prädikat **listing** davon überzeugen, ob der Inhalt der Wissensbasis Ihren Erwartungen entspricht:

?- **listing**. Listet alle Klauseln in der Wissensbasis.

?- **listing(liebt)**. Listet alle Klauseln des Prädikats **liebt**.

Wenn Sie Ihr Programm ohne Fehlermeldungen geladen haben, können Sie es testen, indem Sie **Anfragen** stellen. Eine Anfrage besteht normalerweise aus einem Prädikat mit Argumenten, wie auf dem Foliensatz ‚Fakten Regeln und Anfragen‘ in zahlreichen Beispielen dargestellt. Eine Anfrage ist entweder beweisbar oder nicht und wird entsprechend mit true oder false quittiert. Wenn Sie beweisbar ist, bekommen Sie in dem Fall, dass Sie Variablen in Ihrer Anfrage verwendet haben, Instanzen für diese. Falls es mehrere Lösungen für Ihre Anfrage gibt (Nichtdeterminismus), kann Prolog diese über Backtracking aufzählen:

```
?- liebt(X,anna).  
X = fritz;  
X = paul;  
false.
```

Prolog erkennt automatisch, wenn es mehrere Lösungen gibt und bietet Ihnen nach jeder Lösung eine Eingabe an, bei der Sie zwei Möglichkeiten haben: Mit der Enter- oder der Leertaste (oder dem Semikolon) sagen Sie, dass Sie weitere Lösungen möchten, mit Eingabe *eines Punktes* gefolgt von einem *Enter* sagen Sie, dass Sie keine weiteren Lösungen angezeigt bekommen möchten. Nachdem die letzte Lösung generiert wurde, kommt immer ein false, was bedeutet das es keine weiteren Lösungen gibt.

Das Schlimmste, was passieren kann, ist, dass Sie gar keine Antwort erhalten, weil sich der Interpreter in einer **Endlosschleife** befindet. Die können Sie mit der Tastenkombination *Strg+C und dann a*. beenden, worauf Sie einen neuen Prompt bekommen. Das Programm

P:- P. mit der Anfrage

?- **P.** führt beispielsweise zu einer Endlosschleife.

Sollte sich das Programm dennoch nicht beenden lassen können Sie jederzeit die Anwendung bzw. den Interpreter neustarten indem Sie im Menü 'Start' auf 'Restart' klicken.

Aufgabe 1

Wenn Sie das jetzt gelesen haben und immer noch nicht wissen, was Sie machen könnten/sollten/dürften: Editieren Sie doch ein paar Beispiele aus dem Foliensatz ‚Regeln, Fakten, Anfragen‘ und probieren Sie diese aus. Scheuen Sie sich nicht, die anwesenden Tutoren/Dozenten mit Ihren Fragen zu belästigen – dazu sind die da. Lassen Sie sich gerne über die Schulter gucken – keiner will Ihnen was Böses. Die Leistungskontrolle erfolgt erst am Ende des Semesters in der Klausur (AP), bzw. dem Test (BN).

Aufgabe 2

Lösen sie **alle** Aufgaben aus dem ersten Kapitel. Die Folien können auf der Kursseite heruntergeladen werden. Lösen Sie vorallem die letzte Aufgabe 'Familiendatenbank'!