

Theoretische Informatik UE SS2016

Übungsblatt 12

Für die Beispiele auf diesem Übungsblatt können sie entweder einen lokalen SWI-Prolog <http://www.swi-prolog.org/> Interpreter oder auch das online interface SWISH <http://pengines.swi-prolog.org/apps/swish/index.html> zur Hilfe nehmen. In jedem Fall müssen Sie Ihre Lösungen an der Tafel erklären können.

Aufgabe 1:

Es sei folgende Wissensbasis gegeben:

<code>fruchtig(mandarine).</code>	<code>bitter(pampelmuse).</code>
<code>fruchtig(orange).</code>	<code>bitter(grapefruit).</code>
<code>fruchtig(pomelo).</code>	
<code>istvorfahre(mandarine, orange).</code>	<code>istvorfahre(pampelmuse, grapefruit).</code>
<code>istvorfahre(pampelmuse, orange).</code>	<code>istvorfahre(grapefruit, pomelo).</code>
<code>istvorfahre(orange, grapefruit).</code>	<code>istvorfahre(pampelmuse, pomelo).</code>
 <code>istkreuzung(X, Y, Z) :- istvorfahre(Y, X), istvorfahre(Z, X), Y \== Z.</code>	

Werten Sie die folgenden Anfragen händisch aus. (Sie können Ihr Resultat mit Hilfe eines Prolog Interpreters verifizieren.)

- (a) Eingabe: `bitter(X).`
- (b) Eingabe: `istvorfahre(grapefruit, Y).`
- (c) Eingabe: `istkreuzung(pomelo, pampelmuse, orange).`
- (d) Eingabe: `istkreuzung(pomelo, pampelmuse, Z).`

Aufgabe 2:

Betrachten Sie die folgende Wissensbasis:

```
male(stefan).          female(maria).
male(bob).             female(anna).
male(peter).           female(lara).
male(manuel).          female(eva).
male(lukas).           female(monika).
male(markus).          female(sarah).

isparent(stefan, lukas). isparent(lara, manuel).
isparent(stefan, lara).  isparent(bob, manuel).
isparent(anna, lukas).   isparent(maria, anna).
isparent(anna, lara).    isparent(maria, peter).
isparent(lukas, monika). isparent(maria, markus).

ishusband(stefan, anna).
ishusband(lukas, eva).
ishusband(bob, lara).
ishusband(markus, sarah).

issibling(X, Y) :- isparent(Z, X), isparent(Z, Y), X \== Y.
isuncleoraunt(X, Y) :- isparent(Z, Y), issibling(X, Z).
```

Finden Sie mit Hilfe von Prolog-Anfragen Folgendes heraus:

- (a) Wer die Eltern von Lara sind.
- (b) Wer mit Eva verheiratet ist.
- (c) Welche Personen zumindest eine Tante oder einen Onkel haben.
- (d) Welche Personen zwei Geschwister haben.

Geben Sie jeweils die Anfrage an und werten Sie diese händisch aus.

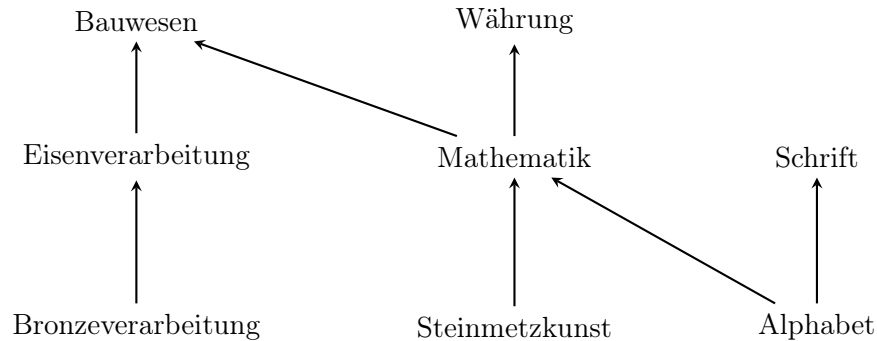
Aufgabe 3:

Verwenden Sie wieder die Wissensbasis aus Aufgabe 2. Ergänzen Sie das Prolog Programm wie folgt:

- (a) Definieren Sie ein 1-stelliges Prädikat, das angibt, ob jemand sowohl einen Bruder als auch eine Schwester hat.
- (b) Definieren Sie ein 2-stelliges Prolog-Prädikat, das die Schwägerinnen einer Frau angibt. (Die Schwägerinnen einer Frau sind die Schwestern Ihres Ehemanns.)
- (c) Definieren Sie ein 2-stelliges Prolog-Prädikat, das die Urgroßmutter zu einer jeweiligen Person angibt.
- (d) Definieren Sie ein 1-stelliges Prolog-Prädikat, das angibt, ob eine Person eine verheiratete Tochter hat, die bereits selbst Mutter ist.

Aufgabe 4:

Betrachten Sie folgende Voraussetzungen für das Verständnis von Wissensgebieten:



Ein Pfeil von einem Gebiet A zu einem Gebiet B gibt an, dass A notwendig zum Verständnis von B ist. Der obige Graph kann wie folgt in Prolog kodiert werden:

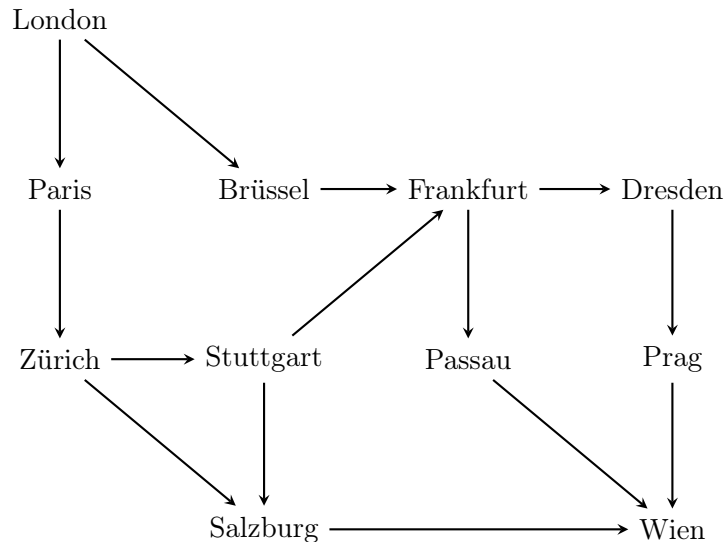
```
/* voraussetzung(X,Y) X ist Voraussetzung fuer Y */  
voraussetzung(alphabet,schrift). voraussetzung(alphabet,mathematik).  
voraussetzung(steinmetz,mathematik). voraussetzung(bronzeverarbeitung,eisenverarbeitung).  
voraussetzung(mathematik,waehrung). voraussetzung(mathematik,bauwesen).  
voraussetzung(eisenverarbeitung,bauwesen).
```

Wir interessieren uns aber auch für Voraussetzungen die nicht unmittelbar aufeinander folgen. Zum Beispiel ist "Bronzeverarbeitung" keine direkte Voraussetzung für "Bauwesen", aber notwendig für "Bauwesen", da "Bronzeverarbeitung" Voraussetzung für "Eisenverarbeitung" ist, was wiederum Voraussetzung für "Bauwesen" ist.

- Definieren Sie ein 2-stelliges Prolog Prädikat `notwendig(X,Y)`, das die obige Relation widerspiegelt.
- Geben Sie eine Anfrage an die alle Wissensgebiete ausgibt, die "Alphabet" als Voraussetzung haben.
- Geben Sie eine Anfrage an die alle Voraussetzungen von "Währung" ausgibt.

Aufgabe 5:

Gegeben sind folgende Bahnhöfe von London nach Wien:



Ein Pfeil von A nach B gibt an, dass eine direkte Zugverbindung von A nach B existiert.

- Kodieren Sie die Angabe in Prolog. (*Hinweis:* Nutzen Sie ein 2-stelliges Prädikat.)
- Geben Sie eine Anfrage an, die alle Paare (X,Y) ausgibt, die vom gleichen Ort direkt erreicht werden können (ein solches Paar wäre z.B.: $(\text{Passau}, \text{Dresden})$ die beide von Frankfurt direkt erreicht werden können).
- Definieren Sie ein 2-stelliges Prädikat, das angibt, wenn ein Ort durch Zugverbindungen von einem anderen Ort erreichbar ist (auch die, die nicht direkt verbunden sind, z.B.: $(\text{London}, \text{Wien})$).

Aufgabe 6:

Lösen Sie folgendes Rätsel mit dem Generate & Test Ansatz.

Die Schweinerassen Kunekune, Landrasse, Schwarzfußschwein und Hängebauchschwein haben verschiedene Nahrungsvorlieben (Gras, Gemüse, Eier, Kastanien) und kommen aus verschiedenen Ländern (Japan, Dänemark, Frankreich und Australien). Wir wissen, dass die Landrasse aus Dänemark kommt, das japanische Schwein gerne Gemüse isst, das australische Schwein keine Eier mag, das Schwarzfußschwein gerne Kastanien verzehrt, das Kunekune gerne Gras isst und nicht aus Frankreich kommt. Welche Schweinerasse hat welche Nahrungsvorlieben und welche Schweinerasse kommt aus welchem Land?