

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Ročník: 2015/2016



Umělá Inteligence

semestrální práce

Einsteinova hádanka

6. 9. 2016

Jakub Dvorský



Obsah

1	Úvod.....	3
2	Zadání úlohy	3
3	Řešení.....	5
4	Závěr	7

1 Úvod

Pro svou semestrální práci jsem si vybral takzvanou Einsteinovu úlohu, kterou jsem se snažil vyřešit v jazyku Prolog, který jsme se naučili na cvičeních z Umělé inteligence. Jelikož mě dlouho žádná úloha nenapadala, musel jsem zapátrat ve své hlavě do dob, kdy jsem byl zapálený do řešení těchto logických úloh. Vybral jsem si tedy slavnou Einsteinovu hádanku, kterou jsem již jednou vyřešil před 10 lety a chtěl jsem se přesvědčit, jestli to dokážu i v jazyce Prolog. Tradiuje se, že tuto hádanku vytvořil mladý Albert Einstein, který prohlásil, že ji z paměti dokáže vyřešit pouze 2 % lidí. Tuto úlohu jsem řešil ve volně šiřitelném programu SWI-Prolog.

2 Zadání úlohy

V této hádance známe následující **fakta**:

- Je 5 domů v 5 rozdílných barvách.
- V každém domě žije osoba rozdílné národnosti.
- Těchto 5 obyvatel pije svůj nápoj, kouří svoje cigarety a chová zvířata.
- Nikdo nepije to co ostatní, nekouří co ostatní a nechová to co ostatní.

Dále k vyřešení této hádanky známe těchto **15 nápověd**:

1. Brit žije v červeném domě.
2. Švéd chová psa.
3. Dán pije rád čaj.
4. Zelený dům je hned nalevo od bílého.
5. Obyvatel zeleného domu pije kávu.
6. Ten, co kouří Pall Mall, chová papouška.
7. Obyvatel žlutého domu kouří Dunhill.
8. Ten, co bydlí v prostředním domě, pije mléko.
9. Nor žije v prvním domku.
10. Ten, co kouří Marlboro, žije vedle toho, co chová kočky.
11. Ten, co chová koně, žije vedle toho, co kouří Dunhill.
12. Ten, co kouří Winfield, pije pivo.
13. Němec kouří cigarety Rothmans.

14. Nor žije vedle modrého domu.

15. Ten, co kouří Marlboro, má souseda, který pije vodu.

Otázkou této hádanky je: Jaké národnosti je muž vlastníci ve svém domě rybu?

3 Řešení

Nejprve jsem vytvořil seřazený seznam prvků obsahující všechny informace o mužích (národnost, barva domu, oblíbený nápoj, oblíbené cigarety, domácí zvíře). Pozice v seznamu reprezentuje pozici v domě na ulici. Abychom zamezili přetečení zásobníku, musel sem provést takzvaný řez, který odřízne varianty, které nechceme procházet, jinak by se argument snižoval do záporných hodnot.

```
osoby(0, []) :- !.  
osoby(N, [(_Muz,_Barva,_Piti,_Cigarety,_Zvire)|T]) :- N1 is N-1, osoby(N1,T).
```

První predikát tedy skončí, když je index 0 a seznam je prázdný.

Poté jsem vytvořil druhý rekurzivní seznam s N prvky, který slouží k získání některých informací o rekurzivním seznamu (náповěда 8 a 9).

```
osoba(1, [H|_], H) :- !.  
osoba(N, [_|T], R) :- N1 is N-1, osoba(N1, T, R).
```

Zde jsem přeložil náповěды do predikátu:

```
% Brit žije v červeném domě.  
napoveda1([(brit,cervena,_,_,_)|_]).  
napoveda1([_|T]) :- napoveda1(T).  
  
% Švéd chová psa.  
napoveda2([(sved,_,_,_,pes)|_]).  
napoveda2([_|T]) :- napoveda2(T).  
  
% Dán pije rád čaj.  
napoveda3([(dan,_,caj,_,_)|_]).  
napoveda3([_|T]) :- napoveda3(T).  
  
% Zelený dům je hned nalevo od bílého.  
napoveda4([(_,zelena,_,_,_),(_,bila,_,_,_)|_]).  
napoveda4([_|T]) :- napoveda4(T).  
  
% Obyvatel zeleného domu pije kávu.  
napoveda5([(_,zelena,kava,_,_)|_]).  
napoveda5([_|T]) :- napoveda5(T).  
  
% Ten, co kouří Pall Mall, chová papouška.  
napoveda6([(_,_,_,pallmall,papousek)|_]).  
napoveda6([_|T]) :- napoveda6(T).  
  
% Obyvatel žlutého domu kouří Dunhill.  
napoveda7([(_,zluta,_,dunhill,_)|_]).  
napoveda7([_|T]) :- napoveda7(T).  
  
% Ten, co bydlí v prostředním domě, pije mléko.  
napoveda8(Osoby) :- osoba(3, Osoby, (_,_,mleko,_,_)).  
  
% Nor žije v prvním domku.  
napoveda9(Osoby) :- osoba(1, Osoby, (nor,_,_,_,_)).
```

```

% Ten, co kouří Marlboro, žije vedle toho, co chová kočky.
napoveda10([( _,_,_,marlboro,_), ( _,_,_,_,kocka) | _]).
napoveda10([( _,_,_,_,kocka), ( _,_,_,marlboro,_) | _]).
napoveda10([_ | T]) :- napoveda10(T).

% Ten, co chová koně, žije vedle toho, co kouří Dunhill.
napoveda11([( _,_,_,dunhill,_), ( _,_,_,_,kun) | _]).
napoveda11([( _,_,_,_,kun), ( _,_,_,dunhill,_) | _]).
napoveda11([_ | T]) :- napoveda11(T).

% Ten, co kouří Winfield, pije pivo.
napoveda12([( _,_,pivo,winfield,_) | _]).
napoveda12([_ | T]) :- napoveda12(T).

% Němec kouří cigarety Rothmans.
napoveda13([(nemoc,_,_,rothmans,_) | _]).
napoveda13([_ | T]) :- napoveda13(T).

% Nor žije vedle modrého domu.
napoveda14([(nor,_,_,_,_), ( _,modry,_,_,_) | _]).
napoveda14([( _,modry,_,_,_), (nor,_,_,_,_) | _]).
napoveda14([_ | T]) :- napoveda14(T).

% Ten, co kouří Marlboro, má souseda, který pije vodu.
napoveda15([( _,_,_,marlboro,_), ( _,_,voda,_,_) | _]).
napoveda15([( _,_,voda,_,_), ( _,_,_,marlboro,_) | _]).
napoveda15([_ | T]) :- napoveda15(T).

```

Použil jsem dva způsoby predikátů. V prvním způsobu jsem vyjádřil platné hodnoty, které jsem využil k opakování přes pole. S tím, že predikát je pravda, pokud obsahuje seznam správnou hodnotu. Druhý způsob zjišťuje zda-li obsahuje určité hodnoty (nápověď 8 a 9).

Téměř na závěr jsem stejným způsobem specifikoval otázku:

```

% Otazka: Kdo vlastní rybu?
otazka([( _,_,_,_,ryba) | _]).
otazka([_ | T]) :- otazka(T).

```

Bez otázky bych mohl vyřešit tuto hádanku, avšak program by se nedozvěděl jaké je poslední páté zvíře.

Po tom všem již můžeme vyřešit tuto hádanku.

```

reseni(Osoby) :-
    osoby(5, Osoby),
    napoveda1(Osoby),
    napoveda2(Osoby),
    napoveda3(Osoby),
    napoveda4(Osoby),
    napoveda5(Osoby),
    napoveda6(Osoby),
    napoveda7(Osoby),
    napoveda8(Osoby),
    napoveda9(Osoby),
    napoveda10(Osoby),
    napoveda11(Osoby),
    napoveda12(Osoby),
    napoveda13(Osoby),
    napoveda14(Osoby),
    napoveda15(Osoby),
    otazka(Osoby).

```

Tímto říkám, že řešením je kombinací všech nápověd a otázky. Řešení tedy ověřuje všechny predikáty.

Řešení:

```

2 ?- reseni(Osoby).
Osoby = [(nor, zluta, voda, dunhill, kocka), (dan, modry, caj, marlboro, kun),
(brit, cervena, mleko, pallmall, papousek), (nemec, zelena, kava, rothmans, ryba),
(sved, bila, pivo, winfield, pes)]

```

1. Nor: žlutá, voda, dunhill, kočka
2. Dán: modrý, čaj, marlboro, kůň
3. Brit: červená, mléko, pallmall, papoušek
4. Němec: zelená, káva, rothmans, **ryba**
5. Švéd: bílá, pivo, winfield, pes

Toto je moje řešení, které mi ukazuje celé složení všech pěti domů. Jak můžeme vidět z toho řešení, tak rybu vlastní Němec.

4 Závěr

Jsem rád, že jsem se přiučil zas něco nového a myslím si že jsem měl zbytečné obavy z tohoto programu. Mohl jsem se tak vrhnout do této úlohy dříve, než na konci letního semestru.