

Deklaratív Programozás 5. gyakorlat  
Prolog meta-logikai eljárások, ZH mintafeladatok

Hasznos beépített eljárások

"univ" azaz =.. /2 -- kifejezések szétszedése és összerakása

Hívási módok:

+Kif =.. ?Lista  
-Kif =.. +Lista

Jelentése: igaz, ha

o Kif = Str(A1,...,An) és Lista = [Str,A1,...,An],  
ahol Str egy névkonstans és A1,...,An tetszőleges kifejezések; vagy  
o Kif = C, és Lista = [C], ahol C egy (név- vagy szám-)konstans.

Mintapélda: formula behelyettesítési értékének kiszámítása (298. fólia)

atom\_codes/2 -- atomok szétszedése és összerakása

Hívási módok:

atom\_codes(+Atom, ?Codes) Atom - tetszőleges névkonstans  
atom\_codes(-Atom, +Codes) Codes - karakterkódok listája.  
Jelentése, az Atom névkonstans alkotó karakterek listája Codes.

Példák:

?- atom\_codes(a0b, L). ----> L = [97,48,98] ? ; no  
?- atom\_codes(A, [98,48,97]). ----> A = b0a ? ; no

Meta-logikai beépített eljárásokkal kapcsolatos feladatok

1. Atomok szeletelése

Egy A atom prefixumának nevezünk egy P atomot, ha P az A első valahány karakterét tartalmazza, az A-beli sorrend megtartásával.

% atom\_prefix(+Atom, ?Prefix, +N): Atom-nak Prefix N hosszú prefixuma.  
% Másszóval: az Atom első N karakteréből képzett névkonstans a Prefix atom.

?- atom\_prefix(abcde, Prefix, 0). ----> Prefix = '' ? ; no  
?- atom\_prefix(abcde, Prefix, 3). ----> Prefix = abc ? ; no  
?- atom\_prefix(abcde, Prefix, 5). ----> Prefix = abcde ? ; no  
?- atom\_prefix(abcde, Prefix, 6). ----> no

Nem használhatja a sub\_atom/5 beépített eljárást!

Ötlet: használja az atom\_codes/2, length/2, append/3 beépített eljárásokat.

2. Általános Prolog kifejezés bizonyos részkifejezéseinek felsorolása

% reszatom(+K, ?A): A a K általános Prolog kifejezésben előforduló atom.

?- reszatom(a, X). ----> X = a ? ; no  
?- reszatom(f(X,[1,3,b],g(2,1,a0)), A). ----> A = b ? ; A = [] ? ;  
A = a0 ? ; no

Megjegyzés: a struktúranevet nem tekintjük a struktúrakifejezés reszatomjának.

Segítségként magyar nyelven megfogalmazunk egy kijelentést, amely Prologba átírható:

- Az "A egy a K kifejezésben előforduló atom" állítás két esetben állhat fenn
1. K maga egy atom -- ilyenkor A = K
  2. K összetett, argumentumlistája KL, és KL-nek van olyan K1 eleme, hogy "A1 egy a K1 kifejezésben előforduló atom" teljesül -- ilyenkor A = A1

3. Általános Prolog kifejezés bizonyos részkifejezéseinek akumulálása

% osszege(+K, ?Ossz): Ossz a K kifejezésben előforduló egész számok összege.

?- osszege(a, S). ----> S = 0 ? ; no  
?- osszege(1, S). ----> S = 1 ? ; no  
?- osszege(f(X,[1,3,b],g(2,1,a0)), S). ----> S = 7 ? ; no

A következő feladat példa arra, hogy a Deklaratív Programozás NZH Prolog részében milyen "mitírki" jellegű feladatokat kell megoldani.

4. "Mitírki" jellegű NZH mintafeladat

Tekintse az alábbi Prolog programot és döntse el mindegyik célról, hogy hogyan fut le:

- sikerül,
- meghiúsul, vagy
- hibát jelez!

Sikeres futás esetén adja meg az összes olyan változó értékét, amelynek neve nem aláhúzás-jellel (\_) kezdődik. Ha egy cél többféleképpen is sikerülhet, akkor adja meg az összes lehetséges behelyettesítést pontosvesszőkkel elválasztva!

Mindegyik célt a Prolog interpreternek önmagában adjuk oda, azaz futásának kezdetén a célban előforduló változóknak nincs értéke. Feltételezzük, hogy a 'lists' könyvtár be van töltve.

p(1).  
p(2).  
p(X) :- X > 1.

m(2, 0).  
m(1, 2).  
m(1, 3).  
m(2, 1).  
m(\_, 4).

q(X) :- m(\_, X), p(X).

- (a) ?- select(1, [2,X,3], L).  
(b) ?- atom\_codes(abc, [\_|L]), atom\_codes(X, L).  
(c) ?- \+ \+ X = 1, X = 2.  
(d) ?- m(1, X).  
(e) ?- q(X).

A következő feladatok bemutatják, hogy a NZH Prolog részében milyen jellegű programozási feladatokat kell megoldani, milyen szerkezetben.

Két, egymásra épülő feladatot kell kidolgozni: először egy segédeljárást kell elkészíteni, majd ezt felhasználva egy, a teljes feladat megoldását előállító predikátumot kell megírni.

5. M1 mintafeladat segédeljárása:

Írjon Prolog nyelven egy olyan eljárást, amely előállítja egy konstans értékét egy helyettesítési lista alapján. A helyettesítési lista minden eleme Név-Szám alakú, ahol Szám a Név névkonstans helyettesítési értéke. Egy számkonstans helyettesítési értéke önmaga, egy a helyettesítési listában nem szereplő atom helyettesítési értéke pedig 0. Ha egy névkonstans többször szerepel a helyettesítési listában, akkor az első előfordulást szabad csak figyelembe venni.

% helyettesitese(+K, +HL, ?E): A K konstansnak a HL behelyettesítési  
% lista szerinti értéke E.

Példák:

```
?- helyettesitese(y, [x-1,y-2,z-3], H).    ----> H = 2 ? ; no
?- helyettesitese(u, [x-1,y-2,z-3], H).    ----> H = 0 ? ; no
?- helyettesitese(x, [x-1,z-3,x-2], H).    ----> H = 1 ? ; no
?- helyettesitese(4, [x-1,y-2,z-3], H).    ----> H = 4 ? ; no
```

6. M1 teljes feladat:

A helyettesitese/3 eljárás segítségével írjon olyan Prolog eljárást, amely egy többváltozós kifejezés adott lista szerinti behelyettesítési értékét számítja ki! A kifejezést egy olyan Prolog adatstruktúrával adjuk meg, amely atomokból és számokból az 'is' beépített eljárás által megengedett egy- ill. kétargumentumú műveletekkel épül fel.

% erteke(+Kif, +Hely, ?Ert): A Kif kifejezés értéke a Hely behelyettesítési  
% lista által adott helyen Ert.

Példák:

```
?- erteke(x, [x-22], E).    ----> E = 22 ? ; no
?- erteke(-x, [x-5], E).    ----> E = -5 ? ; no
?- erteke(33, [x-22], E).    ----> E = 33 ? ; no
?- erteke((x+y)*(x+y)+1, [x-1,y-2], E).    ----> E = 10 ? ; no
?- erteke(x*abs(z)+x, [x-1,z-(-2)], E).    ----> E = 3 ? ; no
```

-----  
Az M2 mintafeladathoz felidézünk két Prolog szintaktikus édesítőszert  
-----

Egy 'k' karakter kódja a 0'k jelöléssel írható le Prologban. Például a 0'a karakter sorozat a kis a betű ASCII kódját jelöli, ennek megfelelően beolvasáskor a 97 értékű egész számmá alakítódik (tehát ez a jelölés csak egy "szintaktikus édesítőszert").

A jelölés bemutatására adunk egy példát, amely az M2 feladat megoldásában is felhasználható.

```
% kisbetu(K) : K egy ASCII kisbetű kódja.
kisbetu(K) :-
    K >= 0'a, K <= 0'z.
```

Egy további szintaktikus édesítőszert a fűzér: a " jelek közé tett szöveget a Prolog rendszer beolvasáskor egy olyan listává alakítja amely a szöveg karaktereinek kódjait tartalmazza, "ab1" ugyanaz mint [0'a,0'b,0'1], ami ugyanaz mint [97,98,49].

A 7. feladat futási példáiban, a könnyebb olvashatóság érdekében a karakterkód-listákat fűzér alakban írjuk.

7. M2 mintafeladat segédeljárása:

Írjon olyan Prolog eljárást, amely egy karakterkódokból álló listát két részre vág! Az első rész legyen a lista olyan maximális hosszú kezdőszelete, amelyben minden elem egy ASCII kisbetű kódja, feltéve, hogy ez a kezdőszelet legalább kételemű. A másik rész legyen a lista fennmaradó része. Ha a lista nem kisbetű-kóddal kezdődik, vagy csak egyetlen kisbetű-kód áll az elején, akkor az eljárás hiúsuljon meg!

% kezdo\_szava(+L, ?Kezdet, ?Maradek): Kezdet az L karakterkód-lista maximális  
% hosszú csak kisbetű-kódokat tartalmazó kezdőszelete, amely legalább  
% kételemű. Maradek az L-ben Kezdet után álló elemek listája.

Példák:

```
?- kezdo_szava("ab1", K, M).    ----> K = "ab", M = "1" ? ; no
?- kezdo_szava("a-1nn", K, M).    ----> no
?- kezdo_szava("aBCde", K, M).    ----> no
?- kezdo_szava([], K, M).    ----> no
```

8. M2 teljes feladat:

A kezdo\_szava/3 predikátum segítségével írjon olyan Prolog eljárást, amely egy adott atomban keres egy abban előforduló legalább két karakteres olyan folytonos részatomot, amely csupa kisbetűből áll, és maximális, azaz egyik irányban sem terjeszthető ki kisbetűvel! Az eljárás adja ki a megtalált részatom kezdő indexpozícióját is (1-től számozva)! Visszalépéskor legyen hajlandó az összes ilyen részatomot felsorolni! A szavakat az előfordulásuk sorrendjében sorolja fel!

% szava(Atom, Szo, Index): Az Atom atomban az Index kezdőpozíción a Szo  
% áll, amely csupa kisbetűből álló maximális, legalább kétbetűs atom.

Példák:

```
?- szava(szia, Sz, I).
I = 1, Sz = szia ? ; no

?- szava('Szia vilag!', S, I).
I = 2, S = zia ? ;
I = 6, S = vilag ? ; no

?- szava('Az eros gyogy* 6ott', S, I).
I = 4, S = eros ? ;
I = 9, S = gyogy ? ;
I = 17, S = ott ? ;
no
```