Deklaratív Programozás gyakorlat
Prolog programozás: listakezelés, az univ eljárás
2013.04.03.

Az alábbi feladatok megoldásában, ha másként nem mondjuk, használhat segédeljárásokat, de ezekhez mindig adjon meg fejkommentet. Megoldásában mindig felhasználhatja az előző feladatokhoz megírt eljárásokat.

Listakezeléssel kapcsolatos feladatok

1. Beszúrás rendezett listába

```
% insert_ord(+RL0, +Elem, ?RL): Az RL monoton növő számlista úgy áll
% elő, hogy az RL0 szigorúan növő számlistába beszúrjuk az Elem számot,
% feltéve hogy Elem nem eleme az RL0 listának; egyébként RL = RL0.

| ?- insert_ord([1,3,5,8], 6, L).
L = [1,3,5,6,8] ? ;
no
| ?- insert_ord([1,3,5,8], 3, L).
L = [1,3,5,8] ? ;
no
```

Használjon feltételes szerkezetet!

A ’graph’ adatstruktúrát a következő Mercury-szerű típusdefiníciókkal definiáljuk:

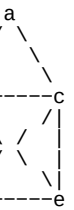
```
% :- type graph == list(edge).
% :- type edge ---> node-node.
% :- type node == atom.
```

Eszerint egy Prolog kifejezés a ’graph’ típusba tartozik, ha X-Y alakú struktúrák listája, ahol X és Y névkonstansok (atomok).

Az [a1-b1,a2-b2,...,an-bn] ’graph’ típusú kifejezés azt az irányítatlan gráfot írja le, amelynek csomópontjai a1,..,an,b1,...,bn, és egy (irányítatlan) él vezet ai és bi között, minden i=1,...,n esetén. (Megjegyzés: az így megadott gráfoknak nyilván nem lehet izolált pontja.)

Például az [a-b,a-c], [a-c,b-a], [b-a,a-c], [c-a,a-b] stb. mind ugyanazt a (matematikai értelemben vett) gráfot írják le.

Az [a-b,a-c,b-c,b-d,b-e,c-d,c-e,d-e] kifejezés az alábbi gráfot írja le:



Gyerekkorukban találkozhattak azzal a feladattal, hogy ezt a gráfot egy folytonos vonallal rajzolják meg.

Egy ’graph’ típusú [a1-b1,a2-b2,...,an-bn] Prolog listát folytonos vonalnak hívunk, ha b1=a2, b2=a3, ..., b(n-1) = an.

2. Írja meg az alábbi fejkommentnek megfelelő draw/2 Prolog eljárást

```
% draw(+G, -L): Az L folytonos vonal "megrajzolja" a G gráfot, azaz az
% L folytonos vonal ugyanazt a matematikai értelemben vett gráfot írja
% le, mint a G Prolog kifejezés.

Tehát a "| ?- draw(G, L)." hívás, ahol G adott és L egy változó,
felsorolja L-ben az összes olyan folytonos vonalat, amely "megrajzolja"
G-t.

Törekedjék minél egyszerűbb megoldásra, nem kell a hatékonysággal
foglalkoznia. Használhatja a lists könyvtár eljárásait.

| ?- draw([a-b,a-c], L).
L = [b-a,a-c] ? ;
L = [c-a,a-b] ? ;
no
| ?- draw([a-b,a-c,b-c,b-d,b-e,c-d,c-e,d-e], L), L = [d-e|_].
L = [d-e,e-b,b-a,a-c,c-b,b-d,d-c,c-e] ? ;
L = [d-e,e-b,b-a,a-c,c-d,d-b,b-c,c-e] ? ;
L = [d-e,e-b,b-c,c-a,a-b,b-d,d-c,c-e] ? ;
L = [d-e,e-b,b-c,c-d,d-b,b-a,a-c,c-e] ? ;
L = [d-e,e-b,b-d,d-c,c-a,a-b,b-c,c-e] ? ;
L = [d-e,e-b,b-d,d-c,c-b,b-a,a-c,c-e] ? ;
L = [d-e,e-c,c-a,a-b,b-c,c-d,d-b,b-e] ? ;
L = [d-e,e-c,c-a,a-b,b-d,d-c,c-b,b-e] ? ;
L = [d-e,e-c,c-b,b-a,a-c,c-d,d-b,b-e] ? ;
L = [d-e,e-c,c-b,b-d,d-c,c-a,a-b,b-e] ? ;
L = [d-e,e-c,c-d,d-b,b-a,a-c,c-b,b-e] ? ;
L = [d-e,e-c,c-d,d-b,b-c,c-a,a-b,b-e] ? ;
no
```

3. Írjon Prolog eljárást egy (irányítatlan) gráf fokszámlistájának előállítására. A fokszámlista típusa:

```
% :- type degrees == list(node_degree).
% :- type node_degree --> node - degree.
% :- type degree == int.
```

A fokszámlista tehát egy olyan lista, amelyenek elemei Cs-N alakú párok, ahol Cs a gráf egy csomópontja, és N a Cs csomópont fokszáma. A csomópontok tetszőleges sorrendben szerepelhetnek a fokszámlistában.

```
% degree_list(G, Ds): A G gráf fokszámlistája Ds.

| ?- degree_list([b-a,a-c], Ds).
Ds = [b-1,a-2,c-1] ? ; no
```

4. (szorgalmi feladat)

Írjon idraw/2 néven egy Prolog eljárást, amelynek jelentése azonos a 2. feladatban szereplő draw/2 eljárással! Törekedjék minél hatékonyabb megoldásra! Használhatja a ugraphs könyvtárat.

Meta-logikai beépített eljárásokkal kapcsolatos feladatok

Emlékeztető - egyes beépített eljárások leírása

```
=.. /2  azaz az univ eljárás

+Kif =.. ?Lista
-Kif =.. +Lista
Kif - Az argumentum egy tetszőleges kifejezés.
Lista - Az argumentum egy lista, az első eleme egy név vagy egy szám,
a többi eleme tetszőleges kifejezés.  A lista első eleme csak akkor lehet
szám, ha több eleme már nincsen.

Igaz, ha Kif = StrNev(A_1,..., A_n) és Lista = [StrNev,A_1,... A_n].
```

```
var(X):       X (behelyettesítetlen) változó
nonvar(X):    X nem változó
compound(X):  X struktúra (összetett kifejezés)
atom(X):      X névkonstans
integer(X):   X egész szám
```

```
atom_codes/2: atomok szétszedése és összerakása

atom_codes(+Atom, ?Codes)
atom_codes(-Atom, +Codes)
Atom - tetszőleges névkonstans
Codes - karakterkódok listája.

Igaz, ha az Atom névkonstanst alkotó karakterek listája Codes.
```

5. Atomok szeletelése

Egy A atom szuffixumának nevezünk egy S atomot, ha S az A utolsó valahány karakterét tartalmazza, az A-beli sorrend megtartásával.

```
% atom_suffix(+Atom, ?Suffix, +Before): Az Atom névkonstansból a Suffix
% atom úgy áll elő, hogy A elejéről elhagyunk Before számú karaktert.
| ?- atom_suffix(abcde, Suffix, 3).
Suffix = de ? ;
no
```

(Nem használhatja a sub_atom/5 beépített eljárást.)

6. Általános Prolog kifejezés részkifejezéseinek vizsgálata

```
% mern(+K, +N): A K általános Prolog kifejezésben előforduló összes egész
% szám határozottan nagyobb mint N (mern = minden egész részkifejezése
% nagyobb mint)

| ?- mern(1, 1).
no
| ?- mern(1, 0).
yes
| ?- mern(f(X,[1,3,b],g(2,1,0.0)), 0).
true ? ;
no
| ?- mern(f(X,[1,3,b],g(2,1,a0)), 1).
no
```

Megjegyzések:

a. A "K1 Prolog kifejezésben előfordul a K2 kifejezés" relációt reflexívnek tekintjük, azaz egy K kifejezésben önmaga mindenképpen előfordul. Ez a megjegyzés vonatkozik az ezután következő feladatokra is.
b. Vigyázzon arra, hogy a kifejezésben változók is előfordulhatnak.

7. 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 részének.

8. Általános Prolog kifejezés bizonyos részkifejezéseinek akkumulálása

```
% 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
```

9. Általános Prolog kifejezés bizonyos részkifejezéseinek átalakítása

```
% roviditett(+Kif0, ?Kif): Kif a Kif0 általános Prolog kifejezésből úgy áll
% elő, hogy minden, benne argumentumként előforduló nem-üres atom első
% karakterét elhagyjuk.

| ?- roviditett(abc, Kif).
Kif = bc ? ;
no
| ?- roviditett(f(ab, X, b, gh(uv), ''), Kif).
Kif = f(b,X,'',gh(v),'').
no
| ?- _Kif0=[abc], roviditett(_Kif0, Kif),
     write_canonical(_Kif0), nl, write_canonical(Kif).
'.'(abc,[])
'.'(bc,']')
Kif = [bc|']'] ? ;
no
```