

A Prolog-eljárás megírását kérő feladatokban a jegyzetben szereplő összes Prolog eljárás (akár beépített, akár a jegyzetben definiált) szabadon használható. Az egyes részfeladatokra szám- és betűjelükkel (pl. 2.b) hivatkozzon!

1. Döntse el, mi lesz az alábbi Prolog kérdések eredménye (hiba, megghiúsulás, siker)! Siker esetén adja meg a keletkező változó-behelyettesítéseket! A kérdéseket egyenként és önmagukban adjuk át az értelmezőnek. (5 pont)

(a) $2*3 \text{ is } X*Y$.

(b) $3*4 = X, \setminus + X = 12$.

(c) $[X|[Y]] = [1,2]$.

(d) $U+V = 5+7+2$.

(e) $A \text{ is } 2*4, A = 4*2$.

2. Írja fel az alábbi egyenlőségek bal- és jobboldalának alapstruktúra alakját, vagy rajzolja fel a fastruktúrájukat! Adja meg, milyen változó-behelyettesítéseket eredményeznek ezek az egyesítések! (9 pont)

(a) $[2*E+3, F+G, E] = \cdot(K, [K, 4])$.

(b) $g(I/H, [2/3/u|L]) = g(W, [W/V, V])$.

3. Tegyük fel, hogy az alábbi programot betöltöttük a Prolog rendszerbe.

$q(X, 1) :- X \geq 0$.

$q(X, -1) :- X \leq 0$.

$p([_|L], Y) :- p(L, Y)$.

$p([X|_], Y) :- q(X, Y)$.

Állapítsa meg, hogy a feltett kérdésekre válaszul a rendszer milyen behelyettesítést ad az X változónak! Írja fel az összes megoldást a rendszer által előállított sorrendben, pontosvesszővel elválasztva! Ha nincs megoldás, írjon {no}-t!

(a) $p([], X)$.

(b) $p([1], X)$.

(c) $p([0], X)$.

(d) $p([3,-2], X)$.

(e) $p([-2,0,2], X)$.

Tegyük fel, hogy a fenti eljárás $p(L, X)$ hívásában az L argumentum 0-tól különböző számokat tartalmazó lista. Írja le általánosan, hogy milyen X értékeket eredményez majd ez a hívás, és a megoldásokat milyen sorrendben adja ki a Prolog rendszer. (7 pont)

4. Tekintsünk egy X-Y számpárokból álló listát. Írjon olyan Prolog eljárást, amely megszámlolja, hogy hány olyan listaelem van, amelyre az X+Y összeg nagyobb egy adott N számnál! Nem kell hatékonyságra törekednie, nem-jobbrekurzív megoldás megengedett. Ha segédeljárást használ, feltétlenül írjon hozzá fejkommentet! (9 pont)

% nagyobbak(+L, +N, -Db): Az X-Y számpárokból álló L listában

% Db darab olyan elem van, amelyre X+Y nagyobb N-nél.

% L és N bemenő, Db kimenő paraméter.

| ?- nagyobbak([10-3], 12, Db).

----> Db = 1 ? ; no

| ?- nagyobbak([9-4], 13, Db).

----> Db = 0 ? ; no

| ?- nagyobbak([10-3,8-7,20-1], 14, Db).

----> Db = 2 ? ; no

Az SML-függvény megírását kérő feladatokban a jegyzetben szereplő összes SML-függvény (akár beépített, akár a jegyzetben definiált) szabadon használható. Az egyes részfeladatokra szám- és betűjelükkel (pl. 6.b) hivatkozzon!

A feladatokban előforduló könyvtári függvények típusa (az aritmetikai függvények és a relációk kivételével):

foldr	: ('a * 'b -> 'b) -> 'b -> 'a list -> 'b	explode	: string -> char list
map	: ('a -> 'b) -> 'a list -> 'b list	implode	: char list -> string
op::	: 'a * 'a list -> 'a list	ord	: char -> int
real	: 'int -> real	chr	: int -> char
op before	: 'a * 'b -> 'a		

5. Mi az **f típusa** az alábbi (egymástól független) deklarációkban? (9 pont)

- (a) fun f (z, y) x = x (y z)
- (b) val f = fn (z, x) => fn y => x (y z)
- (c) fun f y (x, z) = (y z) x

6. Mi az **x értéke** és **típusa** az alábbi (egymástól független) deklarációkban? (6 pont)

- (a) val x = (2+3, real 5, ("a"<"b") <> ("c"<"d"), [[]])
- (b) val x = foldr (fn (x,y) => (x+y)/2.0) 0.0 [4.0, 8.0, 16.0]
- (c) val x = map (op before) [(2,3), (5,7), (11,13)]

7. Mit kap eredményül, ha az alábbi **f** függvényt a nyolc számjegyből álló, **ÉÉÉÉHHNN** alakban füzéreként megadott **saját** születési dátumára alkalmazza (pl. f "19820431")? Válaszát indokolja! (6 pont)

```
local
  fun g (x::y::zs) =
    chr (let val z = abs(ord x - ord y) + ord #"0"
          in if z > ord #"5" then z else ord y
          end) :: g zs
  | g _ = []
in
  fun f t = implode(g(explode t))
end
```

8. Tekintsünk egy (x, y) számpárokából álló listát. Írjon olyan SML-függvényt nagyobbak néven, amely megszámolja, hogy hány olyan listaelem van, amelyre az $x+y$ összeg nagyobb egy adott n számnál! Nem kell hatékonyságra törekednie, nem-jobbrekurzív megoldás megengedett. Ha segédfüggvényt használ, feltétlenül írjon hozzá fejkommentet! (9 pont)

```
(* nagyobbak : ((int * int) list * int) -> int
   nagyobbak(xys, n) = azoknak az elemeknek a száma az (x,y) számpárokából
                   álló xys listában, amelyekre x+y>n
*)
```

Példák: nagyobbak([(10,3)], 12) = 1
 nagyobbak([(9,4)], 13) = 0
 nagyobbak([(10,3), (8,7), (20,1)], 14) = 2