

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, meghiúsulás, siker)! Siker esetén adja meg a keletkező változó-behelyettesítéseket! A kérdéseket egyenként és önmagukban adjuk át az értelmezőknek. (5 pont)

(a) $[U|[V]] = [a,b]$.

(b) $2*4$ is $X*Y$.

(c) $3*2 = X$, $\backslash+$ $X = 6$.

(d) $A*B = 5*4*7$.

(e) A 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) $[4+5+6, f(1,2)] = [X+Y, Z|V]$.

(b) $[e*f+A, B+C, C] = .(D, [D, 4])$.

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

```
q(X, Y) :- X >= 0, Y is 2*X.
```

```
q(X, Y) :- X <= 0, Y is -X.
```

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

```
p([_|L], Y) :- p(L, 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) $p([-2,3,5,-4], X)$.

Tegyük fel, hogy a fenti eljárás $p(L, X)$ hívásában az L argumentum **pozitív** számokat tartalmazó lista.

- (f) 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. Ebben a listában két szomszédos elemet N-érintkezőnek hívunk, ha az első pár második tagjának és a második pár első tagjának a különbsége, abszolút értékben N. Írjon olyan Prolog eljárást, amely megszámolja, hogy hány N-érintkező listaelem van, Nem kell hatékonyságra törekednie, nem-jobbrekurzív megoldás megengedett. Ha segédeljárást használ, feltétlenül írjon hozzá fejkommentet! (9 pont)

```
% erintok(+L, +N, -Db): Az X-Y számpárokból álló L listában
% Db darab olyan szomszédos elempár van, amelyek N-érintkezőek.
% L és N bemenő, Db kimenő paraméter.
```

```
| ?- erintok([1-2,4-3,3-1,1-2,3-2], 0, Db). ----> Db = 2 ? ; no
| ?- erintok([9-4], 2, Db). ----> Db = 0 ? ; no
| ?- erintok([], 1, Db). ----> Db = 0 ? ; no
| ?- erintok([10-3,1-5,7-1,2-7,5-0], 2, Db). ----> Db = 3 ? ; 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):

List.filter	: ('a -> bool) -> 'a list -> 'a list	op::	: 'a * 'a list -> 'a list
map	: ('a -> 'b) -> 'a list -> 'b list	hd	: 'a list -> 'a
o	: ('a -> 'b) * ('c -> 'a) -> 'c -> 'b	tl	: 'a list -> 'a list

5. Mi az **f típusa** az alábbi, egymástól független deklarációk kiértékelése után? (6 pont)

- (a) fun f (g, h, i) = i g h
- (b) fun f (g, h) i = (i h) g
- (c) fun f g (h, i) = g (i h)

6. Mi az **ys értéke** és **típusa** az alábbi, egymástól független deklarációk kiértékelése után? (6 pont)

- (a) val (_:ys) = (hd o tl) [[4,5],[1,2,3],[6]]
- (b) val ys = List.filter #2 [(#"a",0<1), (#"b",2<>2), (#"c",3<4)]
- (c) val ys = map #2 [(5,7), (11,13), (2,3)]

7. Tekintsük a keret adattípus és az f függvény definícióját:

```
datatype keret = K of int * keret * int | V;

fun f V = []
  | f (K(a,k,b)) = if a >= b then (b,a) :: f k else f (K(3*a, k, b))
```

Mi a **p értéke** az alábbi, egymástól független deklarációk kiértékelése után? (9 pont)

- (a) val p = f V
- (b) val p = f (K(3,V,1))
- (c) val p = f (K(1,V,3))
- (d) val p = f (K(6,K(3,V,6),3))
- (e) val p = f (K(3,K(6,V,3),6))
- (f) Fogalmazza meg *deklaratíván, tömören*, hogy mi lesz a függvényhívás eredménye abban az esetben, ha egy olyan struktúrára hívjuk meg, amelyben csak a 3 hatványai szerepelnek. A leírást valahogy így kezdje: „Az eredményként kapott lista elemei olyan...”

8. Decimális számjegyek egy sorozatát ciklikusan növekedőnek mondjuk, ha a számjegyek a 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,... sorrendben követik egymást (a 9 után tehát ismét a 0 következik).

Egy számjegysorozatot úgy titkosítunk, hogy minden *s* számjegyét a megfelelő *p,q,r* futammal helyettesítve előállítunk egy futamsorozatot, ahol a *p* 3, a *q* 2, az *r* pedig 1 hellyel előzi meg az *s*-t a ciklikus növekedés definíciója szerint. A futamoknak lehetnek közös elemeik. A futamsorozatban lehetnek futamhoz nem tartozó számjegyek is.

Írjon olyan SML-függvényt triad néven, amely a futamsorozatból előállítja az eredeti számjegysorozatot! Nem kell hatékony megoldásra törekednie. Segédfüggvényt definiálhat (fejkommentel!). (9 pont)

```
(* triad : int list -> int list
   triad ns = a feladatléírás szerinti ns futamsorozattal kódolt
              számjegysorozat
*)
```

Példák: triad [1,2,3] = [4]; triad [6,7,8,9,0] = [9,0,1];
 triad [1,2,3,5,6,7] = [4,8]; triad [1,2,3,0,4,5,6] = [4,7];
 triad [3,4,5,6] = [6,7];

Könnyített feladat 9 helyett 5 pontért: A futamoknak nem lehetnek közös elemeik (diszjunktak). Ilyenkor pl. triad [3,4,5,6] = [6] és triad [6,7,8,9,0] = [9].