

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	explode	: string -> char list
foldr	: ('a * 'b -> 'b) -> 'b -> 'a list -> 'b	ord	: char -> int
map	: ('a -> 'b) -> 'a list -> 'b list	tl	: 'a list -> 'a list
floor	: real -> int	round	: real -> int
op@	: 'a list * 'a list -> 'a list	chr	: int -> char
op::	: 'a * 'a list -> 'a list		

5. Az alábbi, egymástól független, szintaktikailag helyes SML-kifejezésekben kifejezésenként két-két **statikus szemantikai hiba** van. Melyek ezek? (7 pont)

- (a) let val (x, y, z) = (4, ~4.0, #"A") in [y-x, chr z] end
- (b) ("0.0", [3+3], fn x => x) = (#"1", [3+6], fn y => y)
- (c) foldr op:: 0 [1,2,3.0]

6. Mi a t **értéke** az alábbi, egymástól független deklarációk kiértékelése után? (7 pont)

- (a) val (_::_::_::t) = explode "lap" @ tl(explode "top")
- (b) val t = map (fn (n,m) => n<>m) [(1,2), (ord #"A",ord #"a"), (2,2), (round 5.2,floor 5.9)]
- (c) val (_::t::_) =
List.filter (fn (n,m) => n=m)
[(ord #"z",ord #"z"), (2,2), (1,1+1), (round 5.2,floor 5.9)]

7. Az ('r, 's) RS adattípust így deklaráljuk:

datatype ('r, 's) RS = Q | R of 'r | S of 's | T of ('r * 's)

- (a) Írja fel (a1) Q, (a2) T és (a3) S "er" típusát!

Tekintsük az f függvény definícióját:

```
fun f (S s) = s
  | f (T (r, s)) = s ^ str r
  | f _ = ""
```

(b) Mi az x **értéke** az alábbi, egymástól független deklarációk kiértékelése után?

- (b1) val x = f Q
- (b2) val x = f (S "sok")
- (b3) val x = f (R #"r")
- (b4) val x = f (T ("k", "sok"))

(7 pont)

8. *Mértani számhármasknak* nevezzük a három pozitív (>0) egészből álló, egész hányadosú mértani sorozatot alkotó hármast.

Írjon olyan SML-függvényt mértani néven, amelynek paramétere egy egészeket tartalmazó lista, az eredménye pedig szomszédos listaelemekből álló mértani számhármaskok listája! Segédfüggvényt definiálhat, ha ír hozzá fejkommentet.

(9 pont)

```
(* mértani : int list -> (int * int * int) list
   mértani ls = az ls lista szomszédos elemeiből álló mértani
               számhármaskok listája
```

*)

```
mértani [] = []
mértani [2,4,8] = [(2,4,8)]
mértani [2,4,8,17] = [(2,4,8)]
mértani [~2,~4,~8] = []

mértani [4,8] = []
mértani [2,4,8,8,8] = [(2,4,8), (8,8,8)]
mértani [2,4,8,16] = [(2,4,8), (4,8,16)]
mértani [1,3,12,48,16] = [(3,12,48)]
```

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	explode	: string -> char list
foldr	: ('a * 'b -> 'b) -> 'b -> 'a list -> 'b	ord	: char -> int
map	: ('a -> 'b) -> 'a list -> 'b list	rev	: 'a list -> 'a list
floor	: real -> int	round	: real -> int
op@	: 'a list * 'a list -> 'a list	op::	: 'a * 'a list -> 'a list
op^	: string * string -> string		

5. Az alábbi, egymástól független, szintaktikailag helyes SML-kifejezésekben kifejezésenként két-két **statikus szemantikai hiba** van. Melyek ezek? (7 pont)

- (a) `let val (z, y, x) = ("y", 4, 5.0) in (x+y, z^#"es") end`
- (b) `(["0"], 3+3, fn x => x*2) = (["0"], 3+3, fn y => y*2)`
- (c) `foldr op^ 0 ["a", "b", #"c"]`

6. Mi a **w értéke** az alábbi, egymástól független deklarációk kiértékelése után? (7 pont)

- (a) `val (_::_::_:~w) = explode "pus" @ rev(explode "sutak")`
- (b) `val w = map (fn (x,y) => x=y) [(1*2,2*1), (1,2), (ord #"9", ~(ord #"9")), (round 3.7, floor 4.2)]`
- (c) `val (_:~w) = List.filter (fn (x,y) => x<>y) [(ord #"9", ~(ord #"9")), (1,2), (1*2,2*1), (round 3.7, floor 4.2)]`

7. Az ('s, 'r) SR adattípust így deklaráljuk:

`datatype ('s, 'r) SR = Q | R of 'r | S of 's | T of ('r * 's)`

(a) Írja fel (a1) Q, (a2) T és (a3) R 95.3 típusát!

Tekintsük az f függvény definícióját:

```
fun f (S s) = s
  | f (T (r, s)) = str r ^ s
  | f _ = ""
```

(b) Mi az **x értéke** az alábbi, egymástól független deklarációk kiértékelése után?

- (b1) `val x = f Q`
- (b2) `val x = f (R #"r")`
- (b3) `val x = f (S "sir")`
- (b4) `val x = f (T(#"z", "sir"))`

(7 pont)

8. *Rendezett pithagorasz*i számhármast nevezünk az olyan pozitív (>0) egészekből álló (x, y, z) hármast, amely kielégíti az $x^2 + y^2 = z^2$ egyenletet, és amelyre $x < y < z$.

Írjon olyan SML-függvényt pithagorasz néven, amelynek paramétere egy egészeket tartalmazó lista, az eredménye pedig a szomszédos listaelemekből álló rendezett pithagorasz számhármastok listája! Segédfüggvényt definiálhat, ha ír hozzá fejkommentet.

(9 pont)

```
(* pithagorasz : int list -> (int * int * int) list
   pithagorasz ls = az ls lista szomszédos elemeiből álló pithagorasz
                   számhármastok listája
```

*)

```
pithagorasz [] = []           pithagorasz [1,3,4,5,6,7] = [(3,4,5)]
pithagorasz [3,4] = []       pithagorasz [1,4,3,5,3,7,24,25] = [(7,24,25)]
pithagorasz [~5,~4,~3] = []  pithagorasz [3,4,5,12,13] = [(3,4,5), (5,12,13)]
pithagorasz [7,24,25,5,16,63,65] = [(7,24,25), (16,63,65)]
```