

Írjon olyan Erlang-függvényt, amely megfelel az adott fejkommentnek. A feladat megoldásához felhasználhat korábbi sorszámú feladatokban definiált eljárásokat. Néhány feladathoz segítséget talál a feladatsor végén.

1. A legnagyobb közös osztó meghatározása az euklideszi algoritmussal

```
-spec lnko(A :: integer(), B :: integer()) -> D :: integer().  
%% A és B legnagyobb közös osztója D.
```

```
lnko(96,42) =:= 6.
```

2. Pi (a Ludolph-féle szám) közelítő meghatározása a Leibniz-féle sorral
($\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$)

```
-spec pi(I :: integer()) -> Pi :: float().  
% A pi I-edik közelítő értéke Pi.
```

```
pi(1000000) =:= 3.1415936535887745.
```

3. Egész szám tetszőleges számrendszerbe konvertálása

```
-spec dec2rad(R :: integer(), I :: integer()) -> Ds :: [integer()].  
%% Az I egész szám R alapú számrendszerbe konvertált, decimális számként  
%% megadott számjegyeinek listája Ds.
```

```
radix:dec2rad(2, 13) =:= [1,1,0,1].  
radix:dec2rad(17, 127) =:= [7,8].
```

4. Egész szám 2..16 alapú számrendszerbe konvertálása dec2rad/2 felhasználásával

```
-spec conv(R :: integer(), I :: integer()) -> {ok, Ds :: string()} | error.  
%% Az I egész szám R alapú számrendszerbe konvertált jegyeinek listája Ds,  
%% ha  $2 \leq R \leq 16$ , egyébként error.
```

```
conv(16, 127) =:= {ok, "7f"}.  
conv(17, 127) =:= error.
```

5. Lista utolsó elemének meghatározása hibakezeléssel
Mutassa be, hogyan használható a safe_last függvény (tipp a végén).

```
-spec safe_last(Xs::[any()]) -> {ok, X:any()} | error.  
%% Ha Xs üres, akkor 'error', különben X az Xs lista utolsó eleme.
```

```
safe_last([5,1,2,8,7]) =:= {ok,7}.  
safe_last([]) =:= error.
```

6. Lista adott sorszámú eleme (lists:nth/2)

```
-spec nth(N::integer(), L::[any()]) -> E:any().  
%% Az L lista N-edik eleme E (1-től számozva az elemeket).
```

```
nth(3, [a,b,c]) =:= c.
```

7. Lista kettévágása (vö. lists:split/2)

```
-spec split(N::integer(), L::[any()]) -> {P::[any()], S::[any()]}.  
%% A P lista az L lista N hosszú prefixuma (első N eleme), az S lista az  
%% L lista (length(L) - N) hosszú szuffixuma (első N eleme utáni része).
```

```
split(3, [10,20,30,40,50]) =:= {[10,20,30],[40,50]}.
```

8. Lista adott hosszúságú prefixuma (vö. lists:sublist/2)

```
-spec take(L0::[any()], N::integer()) -> L::[any()].  
%% Az L0 lista N hosszú prefixuma az L lista.
```

```
take([10,20,30,40,50], 3) =:= [10,20,30].
```

9. Lista adott hosszúságú része utáni szuffixuma (vö. lists:nthtail/2)

```
-spec drop(L0::[any()], N::integer()) -> L::[any()].  
%% Az L0 lista első N elemét nem tartalmazó szuffixuma az L lista.
```

```
drop([10,20,30,40,50], 3) =:= [40,50].
```

10. Lista egyre rövidülő szuffixumainak listája

```
-spec tails(Xs::[any()]) -> Zss::[[any()]].  
%% Az Xs lista egyre rövidülő szuffixumainak listája a Zss lista.
```

```
tails([1,4,2]) =:= [[1,4,2],[4,2],[2],[]].  
tails([a,b,c,d,e]) =:= [[a,b,c,d,e],[b,c,d,e],[c,d,e],[d,e],[e],[]].
```

11. Lista egyre hosszabbodó prefixumainak listája

```
-spec prefixes(Xs::[any()]) -> Zss::[[any()]].  
%% Az Xs lista egyre hosszabbodó prefixumainak listája a Zss lista.
```

```
prefixes([a,b,c]) =:= [[],[a],[a,b],[a,b,c]].
```

12. Lista adott hosszúságú összes részlistáját tartalmazó lista

```
-spec sublists(N::integer(), Xs::[any()]) ->  
    [{B::integer(), Ps::[any()], A::integer()}].  
%% Az Xs lista egy olyan (folytonos) részlistája az N hosszú Ps lista,  
%% amely előtt B és amely után A számú elem áll Xs-ben.
```

```
sublists(1,[a,b,c]) =:= [{0,[a],2},{1,[b],1},{2,[c],0}].  
sublists(2,[a,b,c]) =:= [{0,[a,b],1},{1,[b,c],0}].
```

13. Listában párosával előforduló elemek listája

```
-spec parban(Xs::[any()]) -> Zs::[any()].  
%% A Zs lista az Xs lista összes olyan elemének listája, amelyet  
%% vele azonos értékű elem követ.
```

```
parban([a,a,a,2,3,3,a,2,b,b,4,4]) =:= [a,a,3,b,4].
```

14. Lista részlistája

a) rekurzióval, más függvények felhasználása nélkül;
b) a take/2 és drop/2 felhasználásával;
c) listanézettel, a lists:nth/2 és lists:seq/2 felhasználásával.

```
-spec sublist(L0::[any()], S::integer(), N::integer()) -> L::[any()].  
%% Az L0 lista S-edik elemétől kezdődő és N hosszú részlistája az L lista.
```

```
sublist([a,b,c], 2, 1) =:= [b].  
sublist([a,b,c], 2, 2) =:= [b,c].
```

15. Egy lista "értékei", azaz {v,Ertek} alakú elemei második tagjának listája.

```
-spec vertekek(Xs::[any()]) -> Es::[any()].  
%% Az Xs lista elemei közül a {v::atom(),E:any()} mintára illeszkedő  
%% párok második tagjából képzett lista az Es lista.
```

```
vertekek([alma, {s,3}, {v,1}, 3, {v,2}]) =:= [1,2].
```

16. Listák összefűzése a lists:foldr/3 függvénnyel

```
-spec append(Xs::[any()], Ys::[any()]) -> Zs::[any()].  
%% Az Xs lista Ys elé fűzésének eredménye a Zs lista, azaz Zs =:= Xs ++ Ys.
```

```
append([a,b,c], [1,2,3]) =:= [a,b,c,1,2,3].
```

```

17. Lista megfordítása és egy másik elé fűzése a lists:foldl/3 függvénnyel
-spec revapp(Xs::[any()], Ys::[any()]) -> Zs::[any()].
%% A megfordított Xs lista Ys elé fűzésének eredménye a Zs lista,
%% azaz Zs := lists:reverse(Xs)+Ys.

revapp([a,b,c], [1,2,3]) := [c,b,a,1,2,3].

-----

18. A 10. feladat (tails/1) újbóli megoldása
a) a lists:foldr/3 függvénnyel;
b) listanézettel, a drop/2 és lists:seq/2 függvénnyel.

-----

19. A 12. feladat (sublists/2) újbóli megoldása listanézettel, a take/2,
drop/2, lists:seq/2 és lenght/1 függvényekkel

-----

20. A 13. feladat (parban/1) újbóli megoldása
a) listanézettel és a tails/1 függvénnyel;
b) listanézettel, a lists:zip/2, take/2 és length/1 függvényekkel.

-----

21. Listában párosával előforduló részlisták listája listanézettel, a tails/1,
split/2, take/2 és lists:seq/2 függvényekkel

-spec dadogo(Xs::[any()]) -> Zss::[[any()]].
%% A Zss lista az Xs lista összes olyan nemüres (folytonos) részlistájából
%% álló lista, amelyet vele azonos értékű részlista követ.

dadogo([a,a,a,2,3,3,a,b,b,b,b]) := [[a],[a],[3],[b],[b,b],[b],[b]].

-----

22. Lista kikapcsolása (lists:flatten/1)
a) A lists:append/2 (++) függvénnyel;
b) lists:append/2 nélkül, egy flatten/2 segédfüggvény bevezetésével.

-spec flatten(DeepList::list()) -> L::list(). %% list() := [any()].
%% A tetszőleges mélységű beágyazott listákból álló DeepList lista
%% elemeiből álló, listákat már nem tartalmazó lista az L lista.

flatten([1, [2,a], [[[4]]], [5,["abc"]]]) :=
:= [1,2,a,4,5,$a,$b,$c] := [1,2,a,4,5,97,98,99].

-----

SEGÍTSÉG A MEGOLDÁSHOZ

5. Használat: pl. a 'case' szerkezettel eldönthető, hogy történt-e hiba.
11. Javasolt segédfüggvény: lista legalább N hosszú prefixumainak listája.
Hasznos BIF: length(L), azaz az L lista hossza.
14.c), 18.b), 19. és 21. "Ciklus" szervezésére használja a lists:seq/2 függvényt.
-spec lists:seq(N::integer(), M::integer()) -> S::[integer()].
%% S := [N,N+1,...,M], pl. lists:seq(1, length("abc")) := [1,2,3].
16., 17. Érdemes összevetni a tanult append/2 és foldr/3, ill. revapp/2 és
foldl/3 függvények kódját. Javasolt segédfüggvény: a Céklából ismert cons/2.

-----

TOVÁBBI GYAKORLÓ FELADATOK OTTHONRA

+1. Beszúrás listába adott helyre
-spec insert_nth(Ls::[any()], E::any(), N::integer()) -> Rs::[any()].
%% Az Rs lista az Ls lista olyan másolata, amelybe az Ls lista N-edik
%% eleme után be van szúrva az E elem (a lista számozása 1-től kezdődik).
insert_nth([1,8,3,5], 6, 2) := [1,8,6,3,5].
insert_nth([1,3,8,5], 3, 3) := [1,3,8,3,5].

+2. Beszúrás rendezett listába
-spec insert_ord(S0s::[any()], E::any()) -> Ss::[any()].
%% Az Ss szigorúan monoton növekvő egészlista az S0s szigorúan monoton
%% növekvő egészlistának az E egészszel bővített változata, ha E nem eleme
%% az S0s listának, egyébként Ss := S0s.
insert_ord([1,3,5,8], 6) := [1,3,5,6,8].
insert_ord([1,3,5,8], 3) := [1,3,5,8].

+3. Adott lista sorszámozott elemeiből álló lista (vö. lists:zip/2, lists:seq/2)
-spec zipseq(Ls::any()) -> {N::integer(), E::any()}.
%% Az Ls lista N-edik eleme E (1-től számozva az elemeket).
zipseq([a,b,c]) := [{1,a},{2,b},{3,c}].

```

```

+4. Lista darabokra szabdalása
-spec slash(F::fun((list()) -> {any(),list()}), Xs::(list()) -> Zs::(list())).
%% A Zs lista az Xs listából az F ismételt alkalmazásával előálló lista, ahol
%% F eredménye egy pár: Zs következő eleme és Xs még fel nem dolgozott része.
slash(fun(Xs) -> lists:split(3, Xs) end, "jaaaj!!! nem jooo!") :=
["jaa","aj!","!!","nem","jo","oo!"].

+5. Lista monoton növekvő részlistáinak (futamainak) listája
-spec rampak(Xs::[any()]) -> Xss::[[any()]].
%% Az Xss lista az Xs lista monoton növekvő futamainak listája.
rampak([1,2,2,3,2,4,5,6,7,6,8,2,3,3,4,5,6,0,6,5,4,3,2,1]) :=
[[1,2,2,3],[2,4,5,6,7],[6,8],[2,3,3,4,5,6],[0,6],[5],[4],[3],[2],[1]].
%% Alternatív megoldás: rampak/1 slash függvénnyel.

+6. Lista számtani sorozatot alkotó prefixuma
-spec dif(Ls::[number()]) -> {Ds::[number()], Zs::[number()]}.
%% A Ds lista az Ls lista számtani sorozatot alkotó prefixuma, a Zs az Ls
%% maradéka (Zs utáni része).
%%%% Segédfüggvény gyujtóargumentummal.
-spec dif(Ls::[number()],N::number(),Rs::[number()]) ->
{Ds::[number()], Zs::[number()]}.
%% A Ds lista az Ls lista N különbségű számtani sorozatot alkotó prefixuma
%% az Rs lista fordítottja mögé fuzve, a Zs az Ls maradéka (Zs utáni része).
dif([1,2,3,4,8,16,24,32,33,34]) := {[1,2,3,4],[8,16,32,33,34]}.
dif([1,2,3,4,8,16,24,32,33,34]) := {[1,2,3,4],[8,16,24,32,33,34]}.
%% Alternatív megoldás: dif/1 feltétel helyett mintaillesztéssel.

+7. Lista számtani sorozatot alkotó részlistáinak listája
-spec difek(Xs::[number()]) -> Dss::[[number()]].
%% A Dss lista az Xs lista számtani sorozatot alkotó részlistáinak listája.
difek([1,2,3,4,8,16,32,33,34]) := [[1,2,3,4],[8,16],[32,33,34]].
difek([1,2,3,4,8,16,24,32,33,34]) := [[1,2,3,4],[8,16,24,32],[33,34]].
%% Alternatív megoldás: difek/1 slash függvénnyel.
%% Feladat: úgy módosítani dif/1-et, hogy ha egy szám az egyik
%% számtani sorozat utolsó és egyben a következő első eleme is
%% lehet, akkor mindkettőben vegyük figyelembe
%% NB. Ilyenkor egy sorozat záróeleme mindenképpen egy következő
%% sorozat kezdőeleme is lesz egyben, hiszen már két elem is
%% számtani sorozatot alkot.
slash(fun dif1/1,[1,2,3,4,5,6,7,8,16,24,32,33,34]) :=
[[1,2,3,4,5,6,7,8],[8,16,24,32],[32,33,34]].
slash(fun dif1/1,[1,2,3,4,5,6,7,16,24,32,33,34]) :=
[[1,2,3,4,5,6,7],[7,16],[16,24,32],[32,33,34]].

+8. Mátrix részmátrixa, valósítsa meg többféleképpen is
-spec kozepe(M::[[any()]]) -> M1::[[any()]].
%% M1 az M n*n-es négyzetes mátrix olyan (n/2)*(n/2) méretű részmátrixa,
%% mely az n/4+1. sor n/4+1. oszlopának elemétől kezdődik.
M=[[a,b,e,f],
[c,d,g,h],
[i,j,m,n],
[k,l,o,p]], kozepe(M) := [[d,g],[j,m]].
a) Használja fel listanézetben a lists:sublist/3 függvényt:
-spec sublist(L1::list(), S::int(), L::int()) -> L2::list().
b) Használja fel listanézetben az lists:nth/2 függvényt:
-spec nth(N::int(), List::list()) -> Elem::any().

+9. Mátrix középső elemei, valósítsa meg többféleképpen is
-spec laposkozepe(M::[[any()]]) -> L::[any()].
%% L lista az M mátrix közepe elemeinek listája.
laposkozepe(M) := [d,g,j,m].
a) flatten/1 és kozepe/1 felhasználásával.
b) Használja fel listanézetben az lists:nth/2 függvényt.

+10. Részmátrix sor és oszlop elhagyásával
-spec pivot(M::[[any()]], R::int(), C::int()) -> M1::[[any()]].
%% M1 az M mátrix R. sorának és C. oszlopának elhagyásával keletkezik.
pivot(M,2,3) := [[a,b,f],[i,j,n],[k,l,p]].
A megoldáshoz használja fel listanézetben az lists:nth/2 függvényt.

+11. Lista összes nemüres részlistáját tartalmazó lista
-spec sublists(Xs::[any()]) -> {B::integer(), Ps::[any()], A::integer()}.
%% Az Xs lista egy olyan (folytonos), nemüres részlistája a
%% Ps lista, amely előtt B és amely után A számú elem áll Xs-ben.
sublists([a,b]) := {{0,[a],1},{1,[b],0},{0,[a,b],0}}.

----- $LastChangedDate: 2019-09-16 14:36:38 +0200 (h, 16 szept 2019) $ -----

```