

## L1: Programare recursiva in Lisp (1)

Pentru urmatoarele probleme se cer functii Lisp programate in mod recursiv:

1.
  - a) Sa se insereze intr-o lista liniara un atom a dat dupa al 2-lea, al 4-lea, al 6-lea,....element.
  - b) Definiti o functie care obtine dintr-o lista data lista tuturor atomilor care apar, pe orice nivel, dar in ordine inversa. De exemplu: ((A B) C) (D E)) --> (E D C B A)
  - c) Definiti o functie care intoarce cel mai mare divizor comun al numerelor dintr-o lista neliniara.
  - d) Sa se scrie o functie care determina numarul de aparitii ale unui atom dat intr-o lista neliniara.
2.
  - a) Definiti o functie care selecteaza al n-lea element al unei liste, sau NIL, daca nu exista.
  - b) Sa se construiasca o functie care verifica daca un atom e membru al unei liste nu neaparat liniara.
  - c) Sa se construiasca lista tuturor sublistelor unei liste. Prin sublista se intelege fie lista insasi, fie un element de pe orice nivel, care este lista. Exemplu: (1 2 (3 (4 5) (6 7)) 8 (9 10)) => ( (1 2 (3 (4 5) (6 7)) 8 (9 10)) (3 (4 5) (6 7)) (4 5) (6 7) (9 10) ).
  - d) Sa se scrie o functie care transforma o lista liniara intr-o multime.
3.
  - a) Definiti o functie care intoarce produsul a doi vectori.
  - b) Sa se construiasca o functie care intoarce adancimea unei liste.
  - c) Definiti o functie care sorteaza fara pastrarea dublurilor o lista liniara.
  - d) Sa se scrie o functie care intoarce intersectia a doua multimi.
4.
  - a) Definiti o functie care intoarce suma a doi vectori.
  - b) Definiti o functie care obtine dintr-o lista data lista tuturor atomilor care apar, pe orice nivel, dar in aceeasi ordine. De exemplu: ((A B) C) (D E)) --> (A B C D E)
  - c) Sa se scrie o functie care plecand de la o lista data ca argument, inverseaza numai secventele continue de atomi. Exemplu: (a b c (d (e f) g h i)) ==> (c b a (d (f e) i h g))
  - d) Sa se construiasca o functie care intoarce maximul atomilor numerici dintr-o lista, de la nivelul superficial.
5.
  - a) Definiti o functie care interclaseaza cu pastrarea dublurilor doua liste liniare sortate.
  - b) Definiti o functie care substituie un element E prin elementele unei liste L1 la toate nivelurile unei liste date L.
  - c) Definiti o functie care determina suma a doua numere in reprezentare de lista si calculeaza numarul zecimal corespunzator sumei.
  - d) Definiti o functie care intoarce cel mai mare divizor comun al numerelor dintr-o lista liniara.

6.

- a) Sa se scrie de doua ori elementul de pe pozitia a n-a a unei liste liniare. De exemplu, pentru (10 20 30 40 50) si n=3 se va produce (10 20 30 30 40 50).
- b) Sa se scrie o functie care realizeaza o lista de asociere cu cele doua liste pe care le primeste. De ex: (A B C) (X Y Z) --> ((A.X) (B.Y) (C.Z)).
- c) Sa se determine numarul tuturor sublistelor unei liste date, pe orice nivel. Prin sublista se intelege fie lista insasi, fie un element de pe orice nivel, care este lista. Exemplu: (1 2 (3 (4 5) (6 7)) 8 (9 10)) => 5 (lista insasi, (3 ...), (4 5), (6 7), (9 10)).
- d) Sa se construiasca o functie care intoarce numarul atomilor dintr-o lista, de la nivel superficial.

7.

- a) Sa se scrie o functie care testeaza daca o lista este liniara.
- b) Definiti o functie care substituie prima aparitie a unui element intr-o lista data.
- c) Sa se inlocuiasca fiecare sublista a unei liste cu ultimul ei element. Prin sublista se intelege element de pe primul nivel, care este lista. Exemplu: (a (b c) (d (e (f)))) ==> (a c (e (f))) ==> (a c (f)) ==> (a c f)  
(a (b c) (d ((e) f))) ==> (a c ((e) f)) ==> (a c f)
- d) Definiti o functie care interclaseaza fara pastrarea dublurilor doua liste liniare sortate.

8.

- a) Sa se elimine elementul de pe pozitia a n-a a unei liste liniare.
- b) Definiti o functie care determina succesorul unui numar reprezentat cifra cu cifra intr-o lista. De ex: (1 9 3 5 9 9) --> (1 9 3 6 0 0)
- c) Sa se construiasca multimea atomilor unei liste. Exemplu: (1 (2 (1 3 (2 4) 3) 1) (1 4)) ==> (1 2 3 4)
- d) Sa se scrie o functie care testeaza daca o lista liniara este o multime.

9.

- a) Sa se scrie o functie care intoarce diferenta a doua multimi.
- b) Definiti o functie care inverseaza o lista impreuna cu toate sublistele sale de pe orice nivel.
- c) Dandu-se o lista, sa se construiasca lista primelor elemente ale tuturor elementelor lista ce au un numar impar de elemente la nivel superficial. Exemplu: (1 2 (3 (4 5) (6 7)) 8 (9 10 11)) => (1 3 9).
- d) Sa se construiasca o functie care intoarce suma atomilor numerici dintr-o lista, de la nivelul superficial.

10.

- a) Sa se construiasca o functie care intoarce produsul atomilor numerici dintr-o lista, de la nivelul superficial.
- b) Sa se scrie o functie care, primind o lista, intoarce multimea tuturor perechilor din lista. De exemplu: (a b c d) --> ((a b) (a c) (a d) (b c) (b d) (c d))
- c) Sa se determine rezultatul unei expresii aritmetice memorate in preordine pe o stiva. Exemple:  
(+ 1 3) ==> 4 (1 + 3)  
(+ \* 2 4 3) ==> 11 ((2 \* 4) + 3)  
(+ \* 2 4 - 5 \* 2 2) ==> 9 ((2 \* 4) + (5 - (2 \* 2)))

- d) Definiti o functie care, dintr-o lista de atomi, produce o lista de perechi (atom n), unde atom apare in lista initiala de n ori. De ex:  
(A B A B A C A) --> ((A 4) (B 2) (C 1)).

11.

- a) Sa se determine cel mai mic multiplu comun al valorilor numerice dintr-o lista neliniara.  
b) Sa se scrie o functie care sa testeze daca o lista liniara formata din numere intregi are aspect de "munte" (o secvență se spune ca are aspect de "munte" daca elementele cresc pana la un moment dat, apoi descresc. De ex. 10 18 29 17 11 10).  
c) Sa se elimine toate aparitiile elementului numeric maxim dintr-o lista neliniara.  
d) Sa se construiasca o functie care intoarce produsul atomilor numerici pari dintr-o lista, de la orice nivel.

12.

- a) Definiti o functie care intoarce produsul scalar a doi vectori.  
b) Sa se construiasca o functie care intoarce maximul atomilor numerici dintr-o lista, de la orice nivel.  
c) Sa se scrie o functie care intoarce lista permutarilor unei liste date.  
d) Sa se scrie o functie care intoarce T daca o lista are numar par de elemente pe primul nivel si NIL in caz contrar, fara sa se numere elementele listei.

13.

- a) Sa se intercaleze un element pe pozitia a n-a a unei liste liniare.  
b) Sa se construiasca o functie care intoarce suma atomilor numerici dintr-o lista, de la orice nivel.  
c) Sa se scrie o functie care intoarce multimea tuturor sublistelor unei liste date. Ex: Ptr. lista ((1 2 3) ((4 5) 6)) => ((1 2 3) (4 5) ((4 5) 6))  
d) Sa se scrie o functie care testeaza egalitatea a doua multimi, fara sa se faca apel la diferenta a doua multimi.

14.

- a) Dandu-se o lista liniare, se cere sa se elimine elementele din N in N.  
b) Sa se scrie o functie care sa testeze daca o lista liniara formata din numere intregi are aspect de "vale" (o secvență se spune ca are aspect de "vale" daca elementele descresc pana la un moment dat, apoi cresc. De ex. 10 8 6 17 19 20).  
c) Sa se construiasca o functie care intoarce minimul atomilor numerici dintr-o lista, de la orice nivel.  
d) Sa se scrie o functie care sterge dintr-o lista liniara toate aparitiile elementului maxim numeric.

15.

- a) Sa se scrie o functie care intoarce reuniunea a doua multimi.  
b) Sa se construiasca o functie care intoarce produsul atomilor numerici dintr-o lista, de la orice nivel.  
c) Definiti o functie care sorteaza cu pastrarea dublurilor o lista liniara.  
d) Definiti o functie care construiește o listă cu pozițiile elementului minim dintr-o listă liniară numerică.