

# Recapitulare pentru Colocviu

În această secțiune se recapitulează conceptele de:

- operații aritmetice
- operații pe liste (complete, imbricate, diferență, incomplete)
- 1 algoritm de sortare
- operații pe arbori (compleți, incompleți)
- grafuri și efecte laterale (assert, retract)

## 1 Operații aritmetice

1. Calculați cel mai mare divizor comun a două numere.  
Ex: ? - `cmmdc(15,25,R)`.  
R = 5.
2. Calculați cel mai mic multiplu comun a două numere.  
Ex: ? - `cmmmc(15,25,R)`.  
R = 75.
3. Calculați divizorii unui număr natural.  
Ex: ? – `divisor(15,R1)`, `divisor(2,R2)`, `divisor(1,R3)`, `divisor(0,R4)`, `divisor(6,R5)`.  
R1 = [1,3,5,15], R2 = [1,2], R3 = [1], R4 = alot, R5 = [1,2,3,6].
4. Converteți un număr în binar (puterile lui 2 cresc de la dreapta la stânga)  
Ex: ? – `to_binary(5,R1)`, `to_binary(8,R2)`, `to_binary(11,R3)`.  
R1 = [1,0,1], R2 = [1,0,0,0], R3 = [1,0,1,1].
5. Inversați un număr natural.  
Ex: ? – `reverse(15,R1)`, `reverse(121235124,R2)`.  
R1 = 51, R2 = 421542121.

## 2 Operații pe Liste

6. Calculați suma elementelor unei liste.  
Ex: ? – `suma([1,2,3,4,5], R)`.  
R = 15.

7. Dublați elementele impare și ridicați la pătrat cele pare.  
Ex: ? – numbers([2,5,3,1,1,5,4,2,6],R).  
R = [4,10,6,2,2,10,16,4,36].
8. Extrageți numerele pare în E și numerele impare în O.  
Ex: ? – separate\_parity([1,2,3,4,5,6], E, O).  
E = [2,4,6], O=[1,3,5].
9. Înlocuiți toate aparițiile lui X cu Y.  
Ex: ? – replace\_all(1, a, [1,2,3,1,2], R).  
R = [a,2,3,a,2].
10. Înlocuiți toate aparițiile lui of X într-o listă diferență (al doilea și al treilea argument) cu secvența [Y,X,Y].  
% replace\_all(X, S, E, Y, R). where the difference list is S-E = [1,2,3,4,2,1,2]  
Ex: ? – replace\_all(2,[1,2,3,4,2,1,2,2,3],[2,3],8,R).  
R = [1,8,2,8,3,4,8,2,8,1,8,2,8].
11. Ștergeți aparițiile lui X pe poziții pare (numerotatea poziției începe de la 1).  
Ex: ? – delete\_pos\_even([1,2,3,4,2,3,3,2,5],2,R).  
R = [1,3,4,2,3,3,5].
12. Ștergeți elementele de pe poziții divizibile cu K.  
Ex: ? – sterge\_k([6,5,4,3,2,1], 3, R).  
R = [6,5,3,2].
13. Ștergeți elementele de pe poziții divizibile cu K de la finalul listei.  
Ex: ? – sterge\_k\_final([1,2,3,4,5,6,7,8,9,10],3,R)  
R = [1,3,4,6,7,9,10].
14. Ștergeți toate aparițiile elementului minim/maxim dintr-o listă.  
Ex: ? – sterge\_min([4,5,1,2], R).  
R = [4,5,2].
15. Ștergeți elementele duplicate dintr-o listă (păstrează prima sau ultima apariție).  
Ex: ? – sterge\_duplicate([3,4,5,3,2,4], R).  
R = [3,4,5,2]. sau R = [5,3,2,4].
16. Inversează o listă incompletă.  
Ex: ? – reverse([1, 2, 3, 4, 5 | \_], R).  
R = [5, 4, 3, 2, 1 | \_].
17. Inversați elementele dintr-o listă după poziția K.  
Ex:  
? – reverse\_k([1,2,3,4,5,6], 2, R).  
R = [1,2,6,5,4,3].

18. Codificați o listă cu RLE (Run-length encoding). Doua sau mai multe elementele consecutive se înlocuiesc cu (element, nr\_apariții). Dacă nr\_apariții=1 atunci se scrie doar elementul.  
Ex: ? – rle\_encode([1,1,1,2,3,3,4,4], R).  
R = [(1,3), 2, (3,2), (4,2)].
19. Decodificați o listă cu RLE (Run-length encoding).  
Ex: ? – rle\_decode([[a,4], [b,1], [c,2], [a,2], [d,1], [e,4]], R).  
R = [a,a,a,a,b,c,c,a,a,d,e,e,e,e].
20. Rotiți lista K poziții în dreapta.  
Ex: ? – rotate\_k([1,2,3,4,5,6|\_], 2, R).  
R = [5,6,1,2,3,4|\_].
21. Sortați o listă de caractere în funcție de codul ASCII.  
Ex: ? – sort\_chars([e, t, a, v, f], R).  
R = [a, e, f, t, v].
22. Sortați o listă de liste în funcție de lungimea listelor de nivel 2.  
Ex: ? – sort\_len([[a, b, c], [f], [2, 3, 1, 2], [], [4, 4]], R).  
R = [[], [f], [4, 4], [a, b, c], [2, 3, 1, 2]].
23. Stergeți elementele duplicate de pe poziții impare dintr-o listă (indecșii încep de la 1).  
E.g: ? – remove\_dup\_on\_odd\_pos([1,2,3,1,3,3,9,10,6,10,8,7,3], R).  
R = [2,1,3,9,6,8,7,3].

### 3 Liste Adânci

24. Calculați adâncimea maximă a unei liste imbricate.  
Ex: ? – adancime([1, [2, [3]], [4]], R1), adancime([], R2).  
R1 = 3, R2 = 1.
25. Aplatizați o listă imbricată cu liste complete/incomplete.  
Ex: ? – flat([1|\_], 2, [3, [4, 5|\_|\_|\_|\_], R).  
R = [1,2,3,4,5|\_].
26. Aplatizați doar elementele de la o adâncime dată într-o listă imbricată.  
Ex: ? – flatten\_only\_depth([1,5,2,4],[1,[4,2],[5,[6,7,8]]],[4,[7]],8,[11],3,R).  
R = [4,2,5,7].
27. Calculați suma elementelor de la nivelul K într-o lista imbricată.  
Ex: ? – sum\_k([1, [2, [3|\_|\_|\_], [4|\_|\_|\_], 2, R).  
R = 6.
28. Calculați numărul de liste într-o listă imbricată.  
Ex: ? – count\_lists([1,5,2,4],[1,[4,2],[5]],4,[7]],8,[11],R).

R = 8.

29. Înlocuiți toate aparițiile lui X cu Y în lista imbricată.

Ex: ? – replace\_all(2, 5, [[1, [2, [3, 2]], [4]], R).

R = [1, [5, [3, 5]], [4]].

30. Înlocuiți fiecare secvență cu o adâncime constantă cu lungimea într-o listă adâncă.

Ex: ? – len\_con\_depth([[1,2,3],[2],[2,[2,3,1],5],3,1],R).

R = [[3],[1],[1,[3],1],2].

## 4 Arbori

31. Calculați adâncimea unui arbore binar complet/incomplet.

Ex: tree(t(6, t(4, t(2, nil, nil), t(5, nil, nil)), t(9, t(7, nil, nil), nil))).

? – tree(T), adancime(T, R). R = 3.

32. Colectați toate nodurile unui arbore binar complet/incomplet în inordine folosind liste complete.

Ex: tree(t(6, t(4, t(2, nil, nil), t(5, nil, nil)), t(9, t(7, nil, nil), nil))).

? – tree(T), inordine(T, R).

R = [2,4,5,6,7,9].

33. Colectați toate frunzele dintr-un arbore binar.

Ex: tree(t(6, t(4, t(2, nil, nil), t(5, nil, nil)), t(9, t(7, nil, nil), nil))).

? – tree(T), collect\_k(T, R).

R = [2,5,7].

34. Scrieți un predicat care verifică dacă un arbore este arbore binar de căutare.

Ex: tree(t(3, t(2, t(1, nil, nil), t(4, nil, nil)), t(5, nil, nil))).

? – tree(T), is\_bst(T).

false.

35. Arbore binar incomplet. Colectați nodurile impare cu un singur copil într-o listă incompletă.

Ex: tree(t(26,t(14,t(2,\_),t(15,\_)),t(50,t(35,t(29,\_),t(51,t(58,\_)))).

? – tree(X), collect\_odd\_from\_1child(X,R).

R = [35, 51|\_].

36. Arbore ternar incomplet. Colectați cheile între X și Y (interval închis) într-o listă diferență.

Ex: tree(t(2,t(8,\_),t(3,\_),t(4,\_)),t(5,t(7,\_),t(6,\_),t(1,\_),t(9,\_)))).

? – tree(T), collect\_between(T,2,7,R,[1,18]).

R = [2,3,4,5,6,7,1,18].

37. Arbore binar. Colectați cheile pare ale frunzelor într-o listă diferență.  
 Ex: `tree(t(5,t(10,t(7,nil,nil)),t(10,t(4,nil,nil),t(3,nil,t(2,nil,nil)))),t(16,nil,nil))`.  
 ? – `tree(T), collect_even_from_leaf(T,R,[1])`.  
 R = [4,2,16,1].
38. Înlocuiți elementul minim dintr-un arbore ternar incomplet cu rădăcina.  
 Ex: `tree(t(2,t(8,_,_),t(3,_,t(1,_,_))),t(5,t(7,_,_),t(6,_,_),t(1,_,t(9,_,_)))))`.  
 ? – `tree(T), replace_min(T,R)`.  
 R = `t(2,t(8,_,_),t(3,_,t(2,_,_)),t(5,t(7,_,_),t(6,_,_),t(2,_,t(9,_,_))))5`
39. Colectați toate nodurile de la adâncimea K dintr-un arbore binar.  
 Ex: `tree(t(6, t(4, t(2, nil, nil), t(5, nil, nil)), t(9, t(7, nil, nil), nil)))`.  
 ? – `tree(T), collect_k(T, 2, R)`.  
 R = [4, 9].
40. Colectați toate nodurile de la adâncimi impare dintr-un arbore binar incomplet (rădăcina are adâncime 0).  
 Ex: `tree(t(26,t(14,t(2,_,_),t(15,_,_)),t(50,t(35,t(29,_,_),t(51,_,t(58,_,_)))))`.  
 ? – `tree(X), collect_all_odd_depth(X,R)`.  
 R = [14,50,29,58].
41. Colectați subarborii cu rădăcini conținând valoarea mediană dintr-un arbore ternar incomplet.  
*Observație. Mediana este "mijlocul" listei sortate de chei.*  
 Ex: `tree(t(2,t(8,_,_),t(3,_,t(1,_,_))),t(5,t(7,_,_),t(5,_,_),t(1,_,t(9,_,_)))))`.  
 ? – `tree(T), median(T,R)`.  
 R = [  
     `t(5,t(7,_,_),t(5,_,_),t(1,_,t(9,_,_)))`,  
     `t(5,_,_)`  
 ].
42. Înlocuiți fiecare nod cu înălțimea într-un arbore binar incomplet (frunzele au înălțimea 0).  
 Ex: `tree(t(2,t(4,t(5,_,_),t(7,_,_)),t(3,t(0,t(4,_,_),t(8,_,t(5,_,_)))))`.  
 ? – `tree(T), height_each(T,R)`.  
 R = `tree(t(3,t(1,t(0,_,_),t(0,_,_)),t(2,t(1,t(0,_,_),t(1,_,t(0,_,_)))))`.
43. Scrieți un predicat care înlocuiește întregul subarbore al unui nod (cu o cheie dată ca argument) cu un singur nod care are cheia suma cheilor subarborului acelui nod (dacă nu există un nod cu aceea cheie, rămâne neschimbat).  
 Ex: `tree(t(14,t(6,t(4,nil,nil),t(12,t(10,nil,nil),nil)),t(17,t(16,nil,nil),t(20,nil,nil))))`.  
 ? – `tree(T), sum_subtree(T,6,R)`.  
 R = `t(14,t(32,nil,nil),t(17,t(16,nil,nil),t(20,nil,nil)))`.

44. Colectați toate nodurile unui graf.

Ex: `nod(1). nod(2). nod(3).`

? – `collect(R).`

`R = [1,2,3].`

45. Calculați gradul interior/exterior al fiecărui nod dintr-un graf folosind predicatul dinamic

`info(Node, OutDegree, InDegree).`

Ex: `edge(1,2). edge(2,1). edge(1,4). edge(1,3). edge(3,2).`

`=> info(1,3,1). info(2,1,2). info(3,1,1). info(4,0,1).`