

# Programare logică și funcțională

## - examen scris -

### Notă

1. Subiectele se notează astfel: of - 1p; A - 1.5p; B - 2.5p; C - 2.5p; D - 2.5p.
2. Problemele Prolog vor fi rezolvate în SWI Prolog. Se cere: (1) explicarea codului și a raționamentului; (2) modelul recursiv de rezolvare, pentru fiecare predicat folosit; (3) specificarea fiecărui predicat (semnificația parametrilor, model de flux, tipul predicatului - determinist/nedeterminist).
3. Problemele Lisp vor fi rezolvate în Common Lisp. Se cere: (1) explicarea codului și a raționamentului; (2) modelul recursiv de rezolvare, pentru fiecare funcție folosită; (3) specificarea fiecărei funcții (semnificația parametrilor).

**A.** Fie L o listă numerică și următoarea definiție de predicat PROLOG având modelul de flux (i, o):

$f([], -1)$ .

$f([H|T], S) :- f(T, S1), S1 > 0, !, S \text{ is } S1 + H$ .

$f([_|T], S) :- f(T, S1), S \text{ is } S1$ .

Rescrieți această definiție pentru a evita apelul recursiv  **$f(T, S)$**  în ambele clauze. Nu redefiniți predicatul. Justificați răspunsul.

- B.** Dându-se o listă neliniară conținând atât atomi numerici cât și nenumeriți, să se scrie un program LISP care construiește o listă conținând ca subliste atomii nenumeriți de pe fiecare nivel al listei inițiale (prima sublistă a rezultatului conține atomii nenumeriți de la primul nivel, a doua sublistă atomii nenumeriți de la nivelul al doilea etc.). **De exemplu,** pentru lista (A B 12 (5 D (A F (10 B) D (5 F) 1)) C 9 (F 4 (D) 9 (F (H 7) K) (P 4)) X) rezultatul va fi ((A B C X) (D F) (A F D D F K P) (B F H)).

- C. Să se scrie un program PROLOG care generează lista submulțimilor cu **N** elemente, cu elementele unei liste, astfel încât suma elementelor dintr-o submulțime să fie număr par. Se vor scrie modelele matematice și modelele de flux pentru predicatele folosite.

**Exemplu**- pentru lista  $L=[1, 3, 4, 2]$  și  $N=2 \Rightarrow [[1,3], [2,4]]$

- D. Un arbore n-ar se reprezintă în LISP astfel (nod subarbore1 subarbore2 .....). Se cere să se determine lista nodurilor de pe nivelul **k**. Nivelul rădăcinii se consideră 0. **Se va folosi o funcție MAP.**

**Exemplu** pentru arborele (a (b (g)) (c (d (e)) (f)))

**a)** k=2 => (g d)    **b)** k=5 => ()