

# 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 **f(list, integer)**, având modelul de flux (i, o):

f([], 0).

f([H|T],S):-**f(T,S1)**,H<S1,! ,S is H+S1.

f([\_|T],S):-**f(T,S1)**, S is S1+2.

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

- B.** Un arbore n-ar poate fi memorat ca o listă liniară în care fiecare nod este urmat de numărul de descendenți. Dându-se o listă liniară care reprezintă un arbore n-ar, se cere un program Lisp care determină, sub forma unei liste, al k-lea descendent al rădăcinii din arbore. De exemplu, pentru arborele (A 5 B 2 E 0 F 3 G 0 H 0 I 0 C 1 J 1 K 2 L 0 M 0 D 4 N 0 O 0 P 2 R 0 S 1 T 0 Q 0 U 0 V 1 Z 2 T 0 W 0) și  $k = 3$  rezultatul va fi (D 4 N 0 O 0 P 2 R 0 S 1 T 0 Q 0), iar pentru același arbore și  $k = 5$  rezultatul va fi (V 1 Z 2 T 0 W 0).

- C. Să se scrie un program PROLOG care generează lista aranjamentelor de **k** elemente dintr-o listă de numere întregi, având produs **P** dat. Se vor scrie modelele matematice și modelele de flux pentru predicatele folosite.

**Exemplu**- pentru lista [2, 5, 3, 4, 10], **k**=2 și **P**=20  $\Rightarrow$  [[2,10],[10,2],[5,4],[4,5]] (nu neapărat în această ordine)

- D. Se consideră o listă neliniară. Să se scrie o funcție LISP care să aibă ca rezultat lista inițială din care au fost eliminați toți atomii de pe nivelul **k** (nivelul superficial se consideră 1). **Se va folosi o funcție MAP.**

**Exemplu** pentru lista (a (1 (2 b)) (c (d)))

**a)** k=2 => (a ((2 b)) ((d)))    **b)** k=1 => ((1 (2 b)) (c (d)))    **c)** k=4 => lista nu se modifică