

# 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 următoarea definiție de predicat PROLOG **f(integer, integer)**, având modelul de flux (i, o):

$f(20, -1):-!$ .

$f(I,Y):-J \text{ is } I+1, \underline{f(J,V)}, V>0, !, K \text{ is } J, Y \text{ is } K.$

$f(I,Y):-J \text{ is } I+1, \underline{f(J,V)}, Y \text{ is } V-1.$

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

- B.** Dându-se o listă neliniară care conține atomi numerici și nenumeriți, se cere un program Lisp care numără pentru câte subliste (considerând și lista inițială) numărul total de atomi numerici pe nivelurile impare este egal cu numărul total de atomi nenumeriți pe nivelurile impare. Nivelul superficial este impar. De exemplu, pentru lista (A B 12 (5 D (A F (B) D (5 F) 1) 5) C 9 (F 4 (D) 9 (F (H 7) K) (P 4)) X) rezultatul va fi 4 (listele numărate fiind (5 F) (H 7) (P 4) (5 D (A F (B) D (5 F) 1) 5) ).

- C. Pentru o valoare **N** dată, să se genereze lista permutărilor cu elementele  $N, N+1, \dots, 2*N-1$  având proprietatea că valoarea absolută a diferenței dintre două valori consecutive din permutare este  $\leq 2$ . Se vor scrie modelele matematice și modelele de flux pentru predicatele folosite.

- D. Se consideră o listă neliniară. Să se scrie o funcție care să aibă ca rezultat lista inițială în care atomii de pe nivelurile pare au fost înlocuiți cu 0 (nivelul superficial se consideră 1). **Se va folosi o funcție MAP.**

**Exemplu** pentru lista (a (1 (2 b)) (c (d))) se obține (a (0 (2 b)) (0 (d)))