

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR  
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR  
13 iulie 2022**

**Probă scrisă  
INFORMATICĂ ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI**

**Varianta 3**

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de patru ore.
- Programele cerute vor fi scrise folosind unul dintre limbajele de programare Pascal, C sau C++, la alegere. Identificatorii utilizați în programe trebuie să corespundă semnificației asociate acestora, eventual în formă prescurtată.

**SUBIECTUL I (30 de puncte)**

1. Prezentați structura de date de tip heap, după următorul plan de idei:
- definire/proprietăți, reprezentare în memorie;
  - descriere în limbaj natural și exemplificare a etapelor de realizare a două operații specifice (inserare a unei chei, respectiv eliminare a nodului cu cheie maximă/minimă) pentru un heap cu cel puțin 10 noduri, alese adecvat;
  - un exemplu de utilizare a unei operații specifice unui heap în rezolvarea unei probleme (enunț, descriere în limbaj natural a unei soluții, implementare în limbaj de programare a soluției).
- (15 puncte)

2. Prezentați concepte de bază privind rețelele de calculatoare după următorul plan de idei:
- definiție/principiu;
  - două avantaje ale lucrului în rețea, având în vedere funcțiile îndeplinite de aceasta;
  - trei tipuri de rețele, două protocoale de rețea (noțiuni generale);
  - două dispozitive periferice/echipamente pentru conectare la rețea.
- (15 puncte)

**SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)**

1. Într-un tablou bidimensional numim  $\langle p \rangle \langle q \rangle$ ramă elementele aflate pe liniile  $p$  și  $q$ , cuprinse între coloanele  $p$  și  $q$ , inclusiv, respectiv elementele aflate pe coloanele  $p$  și  $q$ , cuprinse între liniile  $p$  și  $q$ , inclusiv.

Subprogramul  $pqr$ ama are patru parametri:

- $a$ , prin care primește un tablou bidimensional cu maximum 50 de linii și 50 de coloane, numerotate începând de la 1;
- $p, q, x$ , prin care primește câte un număr natural din intervalul  $[1, 50]$  ( $p \leq q$ ).

Subprogramul atribuie valoarea  $x$  fiecărui element din  $\langle p \rangle \langle q \rangle$ rama tabloului  $a$  și furnizează tabloul obținut tot prin parametrul  $a$ .

Scieți un program Pascal/C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 50]$ ), și construiește în memorie un tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane, format din rame concentrice, astfel încât oricare două rame nu au valori comune, toate elementele unei rame au aceeași valoare, iar valorile distincte obținute parcurgând ramele una câte una, din exterior către interior, formează un șir de numere naturale consecutive, ordonate strict descrescător, ultima valoare fiind 1, ca în exemplu. Tabloul obținut este scris pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. Programul cuprinde definiția completă a subprogramului precizat mai sus, precum și apeluri utile ale acestuia.

**Exemplu:** dacă  $n=7$  se obține tabloul

4	4	4	4	4	4	4
4	3	3	3	3	3	4
4	3	2	2	2	3	4
4	3	2	1	2	3	4
4	3	2	2	2	3	4
4	3	3	3	3	3	4
4	4	4	4	4	4	4

iar dacă  $n=2$  se obține tabloul

1	1
1	1

(15 puncte)

2. Se consideră șirul 1, 3, 7, 13, 21, 31, 43 . . . definit astfel:  $f_0=1$ , iar  $f_n=f_{n-1}+2 \cdot n$ , dacă  $n \geq 1$  (unde  $n$  este un număr natural).

Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[1, 10^9]$ ,  $x$  și  $y$  ( $x < y$ ), reprezentând doi termeni aflați pe poziții **oarecare** în șirul dat, și se cere să se scrie în fișierul **titu2022.out**, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care aparțin intervalului  $[x, y]$ , în ordine inversă a apariției lor în șir. Utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă  $x=7$  și  $y=31$ , fișierul conține valorile  
31 21 13 7

Scrieți programul Pascal/C/C++ corespunzător cerinței și explicați în limbaj natural metoda de rezolvare, justificând eficiența acesteia.

(15 puncte)

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Se consideră secvențele de mai jos, notate cu **A** și **B**, extrase din programele școlare de liceu pentru disciplinele informatică și tehnologia informației și a comunicațiilor:

**A:**

Competențe specifice	Conținuturi
3.1. Analizarea enunțului unei probleme: identificarea datelor de intrare și a datelor de ieșire (cu specificarea tipului datelor și a relațiilor existente între date) și stabilirea pașilor de rezolvare a problemei. 3.2. Reprezentarea algoritmilor în pseudocod. 3.3. Respectarea principiilor programării structurate în procesul de elaborare a algoritmilor.	<b>Reprezentarea algoritmilor. Pseudocod.</b> [...] <b>Algoritmi elementari</b> 1. Prelucrarea numerelor: [...] • probleme de divizibilitate [...]

(Programe școlare de INFORMATICĂ, OMECI nr. 5099/09.09.2009)

**B:**

Competențe specifice	Conținuturi
1.5. Descrierea implicațiilor utilizării calculatorului, din punct de vedere al sănătății	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ergonomia postului de lucru</li><li>• Măsuri de sănătate și siguranță în utilizarea calculatorului</li><li>• Afecțiuni provocate de un mediu de lucru inadecvat</li></ul>

(Programe școlare de TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI ȘI A COMUNICAȚIILOR, OMECI nr. 5099/09.09.2009)

1. Pentru secvența **A** elaborați, în vederea evaluării competențelor specifice indicate, pe baza conținuturilor corespunzătoare, trei itemi de câte un tip diferit, dintre care cel puțin unul să fie din categoria celor *semiobiectivi* și cel puțin unul să fie din categoria celor *subiectivi*. Pentru fiecare item precizați tipul și categoria acestuia, enunțul, precum și răspunsul așteptat.

(15 puncte)

2. Pentru secvența **B**, prezentați aspecte ale unui demers didactic **interdisciplinar**, utilizat în procesul de predare-învățare corespunzător, având în vedere:

- precizarea a două particularități ale demersului didactic interdisciplinar din perspectiva formării / dezvoltării competențelor specifice indicate pe baza conținuturilor corespunzătoare;
- exemplificarea valorificării unui astfel de demers în cadrul strategiei didactice utilizate în procesul de predare-învățare, precizând unele elemente ale proiectării didactice: o metodă didactică utilizată, un mijloc de învățământ, o formă de organizare a clasei, o activitate de învățare și scenariul didactic pentru aceasta, detaliind activitatea profesorului și activitatea elevilor, cu respectarea corectitudinii științifice a informației de specialitate.

(15 puncte)