

**EXAMENUL NAȚIONAL PENTRU DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**  
**19 iulie 2023**  
**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 și subprogramele cerute vor fi scrise folosind unul dintre limbajele de programare Pascal, C sau C++, la alegere. Identificatorii utilizați trebuie să corespundă semnificației asociate acestora, eventual în formă prescurtată.**

**SUBIECTUL I** **(60 de puncte)**

**1.** Prezentați algoritmul lui Dijkstra pentru determinarea unor drumuri de cost minim într-un graf ponderat, după următorul plan de idei:

- noțiuni preliminare (graf ponderat, drum, cost al unui drum);
- descriere în limbaj natural și exemplificare a etapelor algoritmului pentru un graf ponderat cu cel puțin 7 vârfuri și arce alese adecvat;
- un exemplu de aplicare a algoritmului lui Dijkstra în rezolvarea unei probleme concrete (enunț, descriere în limbaj natural a unei soluții, implementare în limbaj de programare a soluției).

**(15 puncte)**

**2.** Prezentați formatarea la nivelul paginii într-un procesor de text după următorul plan de idei:

- noțiuni preliminare (elemente de interfață a unui procesor de text, structura unui document);
- o modalitate de a utiliza/aplica opțiunile de formatare la nivelul unei pagini a documentului;
- șase opțiuni de personalizare a unei pagini, vizând dimensionarea și aspectul, care se pot stabili la inițializarea acesteia.

**(15 puncte)**

**3.** Numim **cifră de control** a unui număr natural cifra obținută prin adunarea tuturor cifrelor numărului respectiv, apoi adunarea tuturor cifrelor sumei obținute și reluarea acestei operații până la obținerea unei sume formate dintr-o singură cifră, ca în exemplu.

**Exemplu:** pentru 5 sau pentru 8997899, cifra de control este 5 (se obține direct suma 5, respectiv se obțin sumele  $59=8+9+9+7+8+9+9$ , apoi  $14=5+9$ , apoi  $5=1+4$ ).

Subprogramul **suma** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ( $n \in [0, 10^9]$ ). Subprogramul returnează suma cifrelor lui **n**.

**Exemplu:** pentru  $n=8997899$ , subprogramul returnează 59.

Fișierul **def2023.in** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[10, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, cea mai mică cifră de control întâlnită la termenii șirului dat în fișier, precum și numărul termenilor care au această cifră de control.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele

**62 23 7 5000009 24 5679 60 8997899 107 98 2023**

atunci pe ecran se afișează numerele: **5 3**

Scriveți programul corespunzător cerinței, care să cuprindă definiția completă a subprogramului precizat mai sus, precum și apeluri utile ale acestuia. Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat.

**(15 puncte)**

**4.** O organizație de ciclism are nevoie de următoarele informații referitoare la competițiile pe care le propune:

- date specifice pentru o anumită competiție: denumire, orașul în care se află secretariatul central al competiției pe durata acesteia și date de contact corespunzătoare (număr de telefon, adresă de email), probele organizate în cadrul competiției pentru diferite categorii de participanți și, eventual, adresa site-ului web al evenimentului;

- date specifice pentru o probă oarecare din cadrul unei anumite competiții: tipul probei (șosea, enduro etc.), o descriere generală a modalității de desfășurare a unui astfel de tip de probă precum și o scurtă descriere a particularităților probei propriu-zise în cadrul acelei competiții, data desfășurării probei și categoria de participanți (juniori, cadeți, elite, amatori etc.), căreia i se adresează;

- numărul competițiilor propuse în cadrul cărora s-au desfășurat cel puțin două probe de același tip, fiecare pentru o categorie distinctă de participanți;

- tipurile de probe care nu au fost incluse în nicio competiție pe parcursul ultimilor doi ani.

Proiectați o bază de date relațională care să permită obținerea informațiilor precizate mai sus, având în vedere:

- modelul conceptual al bazei de date (precizarea entităților, cu atributele și identificatorii unici ai acestora, a relațiilor între entități), cu respectarea primelor trei forme normale, enumerând eventualele restricții/reguli care trebuie impuse, astfel încât informațiile cerute să fie obținute corect din baza de date proiectată;

- modelul fizic al bazei de date (precizarea structurii tabelelor, cu câmpurile de date, cheia primară și eventualele chei străine/externe ale fiecăreia);

- descrierea detaliată a etapelor care trebuie parcurse utilizând un sistem de gestiune a bazelor de date sau scrierea comenzilor SQL corespunzătoare în vederea afișării denumirilor competițiilor propuse care au cel puțin o probă care să se desfășoare pe parcursul anului curent.

**(15 puncte)**

### **SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

Secvențele următoare, notate cu **A** și **B**, cuprind extrase din programele școlare de liceu pentru disciplinele informatică și tehnologia informației și a comunicațiilor.

**A:**

<b>Competențe specifice</b>	<b>Conținuturi</b>
2.3. Descrierea coerentă a unei succesiuni de operații prin care se obțin din datele de intrare, datele de ieșire.	Operații asupra datelor (aritmetice, logice, relaționale).

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

**B:**

<b>Competențe specifice</b>	<b>Conținuturi</b>
1.1. Identificarea componentelor hard și soft ale unui calculator personal	• Unitatea centrală

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

1. Pentru una dintre secvențele **A** sau **B** (la alegere), prezentați aspecte ale strategiei didactice utilizate în procesul de predare-învățare corespunzător, având în vedere:

- precizarea unei forme de organizare a activității didactice, justificând alegerea acesteia din perspectiva formării / dezvoltării competențelor specifice indicate în secvență;

- exemplificarea modului în care forma de organizare aleasă favorizează formarea / dezvoltarea competențelor specifice indicate în cadrul procesului de predare-învățare corespunzător secvenței, precizând unele elemente ale proiectării didactice: un mijloc de învățământ utilizat, o metodă didactică, 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)**

2. Prezentați itemii de tip **întrebare structurată**, având în vedere:

- precizarea a două caracteristici și a trei cerințe/reguli de proiectare;

- pentru fiecare dintre secvențele **A** și **B**, elaborarea a câte unui astfel de item, în vederea evaluării competențelor specifice indicate, utilizând conținuturile corespunzătoare din secvență; pentru fiecare dintre cei doi itemi precizați enunțul și răspunsul așteptat, dacă acesta poate fi redactat pe foaia de examen, sau descrierea etapelor pentru obținerea acestuia, în caz contrar.

**(15 puncte)**