

**EXAMENUL NAȚIONAL PENTRU DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR  
20 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 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. Prezențați ordonarea/sortarea datelor prin metoda inserției după următorul plan de idei:
- descriere în limbaj natural și exemplificare a etapelor de aplicare a metodei pentru ordonarea a 7 numere, alese adecvat;
  - apreciere a complexității algoritmului corespunzător, din punctul de vedere al duratei de executare;
  - un exemplu de aplicare a metodei în rezolvarea unei probleme (enunț, descriere în limbaj natural a unei soluții, implementare în limbaj de programare a soluției).

**(15 puncte)**

2. Prezențați aplicațiile colaborative în cadrul rețelelor de calculatoare, după următorul plan de idei:
- două tipuri de aplicații colaborative/servicii specifice, precizând câte două caracteristici ale fiecăreia dintre acestea;
  - trei tipuri de dispozitive periferice utilizate în cadrul aplicațiilor colaborative;
  - două beneficii și două dezavantaje ale utilizării aplicațiilor colaborative.

**(15 puncte)**

3. Subprogramul **circular** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ( $n \in [10, 10^9]$ ). Subprogramul permută cifrele lui **n** circular, către dreapta, cu câte o poziție, și furnizează numărul obținut tot prin intermediul parametrului **n**.

**Exemplu:** dacă  $n=26147$ , atunci, după apel,  $n=72614$ , iar dacă  $n=20$ , atunci, după apel,  $n=2$ .

Un șir **C** se numește **șir circular asociat** unui șir **S** de numere naturale, dacă fiecare termen al lui **C** se obține prin permutarea circulară, către dreapta, cu o poziție, a cifrelor termenului corespunzător din **S**. Fișierul **def2022.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 cel mai mic număr impar din șirul circular asociat celui aflat în fișier, precum și numărul de apariții ale lui în acest șir circular. Numerele afișate sunt separate printr-un spațiu, iar dacă nu există niciun număr cu proprietatea cerută, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele **94 490 20 278 17 94 8270**

atunci șirul circular asociat este **49 49 2 827 71 49 827** și se afișează pe ecran numerele:

**49 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. Un hipodrom are nevoie de următoarele informații referitoare la caii înregistrați pentru cursele pe care le-a organizat:

- date ale cailor înregistrați pentru o anumită cursă, oarecare: numele, vârsta, datele de contact ale proprietarului și rezultatul obținut la această cursă (locul pe care s-a clasat, dacă a participat);
- date specifice pentru o anumită cursă: tipul cursei (galop, trap, obstacole etc.), data, ora și minutul la care s-a dat startul;
- numărul cailor care au participat la cel puțin două tipuri de curse în ultimii trei ani;
- cursele propuse, pentru care nu a fost înscris niciun cal;
- date ale cailor care nu au mai fost înscrși la nicio cursă 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 tabelor, 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 ștergerii datelor care nu au mai fost înscrise la nicio cursă pe parcursul ultimilor doi ani.

(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>
1.1. Evidențierea necesității structurării datelor 1.2. Prelucrarea datelor structurate 1.3. Alegerea structurii de date adecvate rezolvării unei probleme	<b>Tipuri structurate de date</b> [...] • [...] stivă, coadă <b>Structuri de date alocate dinamic (definiții, utilitate)</b> [...] • Operații elementare pe liste înlănțuite (inserare element, ștergere element, parcurgere)

(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	[...] • Memorii

(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 metode didactice, precum și a două avantaje ale utilizării acesteia din perspectiva formării / dezvoltării competențelor specifice indicate în secvență;
- exemplificarea aplicării metodei alese în cadrul procesului de predare-învățare corespunzător secvenței, precizând unele elemente ale proiectării didactice: un mijloc de învățământ utilizat, 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)

2. Prezentați **itemii de completare** după următorul plan de idei:

- precizarea a trei caracteristici și a trei reguli/cerințe de proiectare a acestor itemi;
- 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, precum și răspunsul așteptat.

(15 puncte)