

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Simulare

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate. $20.25/2.5*100$
- a. 0 b. 0.081 c. 810 d. 1000
2. Elementele unui tablou unidimensional sunt, în această ordine, (2, 3, 5, 20, 25, 26, 45). Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea $x=25$, se aplică metoda căutării binare. Indicați succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate.
- a. 45, 26, 25 b. 20, 26, 25 c. 3, 5, 25 d. 2, 5, 25
3. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate. $\text{floor}(-20.25)$
- a. -21 b. -20 c. 20.25 d. 25
4. În secvența C/C++ alăturată, toate variabilele sunt întregi. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila x să aibă o valoare egală cu 25, cel mai mare divizor comun al numerelor 1000 și 2025.
- $x=1000; y=2025;$
 $\text{while} (y!=0)$
{ $r=...$;
 $x=y; y=r;$
}
- a. $x*y$ b. $(x+y)\%2$ c. $x\%2025$ d. $1000\%y$
5. Variabilele x și y sunt întregi. Indicați o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia în variabila x se memorează valoarea 2025, ca rezultat al calculului $5 \cdot (5 \cdot (5 \cdot 5 + 55) + 5)$.
- a. $x=1; y=11;$
 $\text{while} (y>0)$
 { $x=5*x+y;$
 $y=y/2;$
 }
- b. $x=1; y=55;$
 $\text{while} (y>0)$
 { $x=5*x+y;$
 $y=y/10;$
 }
- c. $x=5; y=11;$
 $\text{while} (y>0)$
 { $y=y/2;$
 $x=5*x+y;$
 }
- d. $x=5; y=555;$
 $\text{while} (y>0)$
 { $y=y/10;$
 $x=5*x+y;$
 }

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
- S-a notat cu $a\%b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b .
- a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 20 și 25. (6p.)
- b. Dacă pentru m se citește numărul 5, scrieți două numere din intervalul $[1, 50]$ care pot fi citite pentru n astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, ultima valoare numerică afișată să fie 2. (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă de tip **cât timp...execută**. (6p.)
- ```
citește m,n
 (numere naturale)
dacă m<n atunci
 n←n+m
 m←n-m
 n←n-m
■
k←m
pentru i←m,n,-1 execută
 scrie k, ' '
 dacă i%2=0 atunci
 k←k-1
 scrie '*'
 ■
 k←k-1
 ■
```

2. Tablourile unidimensionale **A** și **B** au elementele **A** = (3, 20, 25, 26, 2025) și **B** = (x, y, z). Pentru a determina elementele obținute în urma interclasării tablourilor în ordine crescătoare, **x** se compară cu două elemente din **A**, **y** se compară cu un singur element din **A**, iar **z** se compară cu patru elemente din **A**. Scrieți un exemplu de valori pentru tabloul **B**, în ordinea în care se află în acesta. (6p.)
3. Pentru fiecare dintre doi specialiști IT ai unei companii se cunosc anul nașterii și anul angajării. Variabilele întregi **sn1** și **sa1** memorează anul nașterii primului specialist, respectiv anul angajării acestuia, iar variabilele întregi **sn2** și **sa2** memorează anul nașterii celui de al doilea specialist, respectiv anul angajării acestuia. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran anul angajării, dacă cei doi specialiști sunt angajați în același an, iar în caz contrar date despre specialistul angajat mai de curând: anul nașterii și anul angajării sale, separate printr-un spațiu.  
**Exemplu:** pentru **sn1=1990** și **sa1=2020**, dacă **sn2=2000** și **sa2=2020** se afișează 2020 iar dacă **sn2=2000** și **sa2=2025** se afișează 2000 2025 (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Un număr „care aduce bucurie” - **harsad** (sau număr Niven), este un număr întreg divizibil cu suma cifrelor sale.  
Se citește un număr natural, **k** ( $k \geq 1$ ), și se cere să se scrie cel mai mare număr natural harsad mai mic sau egal cu **k**. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** pentru **k=2027**, se scrie 2025 ( $2+0+2+5=9$ , iar 2025 este divizibil cu 9). (10p.)
2. Două numere naturale nenule se numesc **asemenea** dacă sunt distincte și dacă 5 apare la aceeași putere în descompunerea în factori primi a fiecăruia dintre ele.  
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $n \in [1, 10^2]$ ), apoi un șir de **n** numere naturale din intervalul  $[1, 10^6]$ , elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate numerele din șir asemenea cu ultimul număr citit, sau mesajul **nu exista** dacă nu există astfel de numere.  
**Exemplu:** pentru **n=9**, tabloul (20, 875, 100, 250, 12347, 5, 500, 625, 250), se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele 875 500 (10p.)
3. Pentru o paradă a modei sunt pregătite seturi de bijuterii, un set fiind format din cercei și pandantiv, cu câte cel puțin două pietre prețioase și semiprețioase. Sunt utilizate nouă tipuri de pietre, numerotate de la 1 la 9, iar orice bijuterie are o etichetă, număr natural în care fiecare cifră corespunde unei pietre din montură, în ordinea descrescătoare a importanței în cadrul modelului. Un **set este potrivit** dacă cea mai importantă piatră a fiecărei bijuterii din set este de același tip.  
Fișierul **bijuterii.in** conține numere naturale din intervalul  $[10, 999]$ : pe prima linie două numere **nc** și **np**, reprezentând numărul de cercei, respectiv de pandantive disponibile, pe a doua linie un șir de **nc** numere, reprezentând etichetele cerceilor, iar pe a treia linie un șir de **np** numere, reprezentând etichetele pandantivelor. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă se poate forma cel puțin un set potrivit de bijuterii, sau mesajul **NU**, în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele alăturate, se afișează pe ecran mesajul **DA**
- |     |                                   |                               |
|-----|-----------------------------------|-------------------------------|
|     | 10                                | 11                            |
| 497 | 125                               | 521 497 513 258 491 55 551 16 |
| 27  | 259 943 77 945 57 52 552 16 17 71 |                               |
- (două dintre cele 18 seturi potrivite se pot forma din cerceii cu eticheta 258 și fiecare dintre pandantivele cu etichetele 259, respectiv 27, pentru toate aceste bijuterii piatra de tipul 2 fiind cea mai importantă).
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
- b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)