

Examenul național de bacalaureat 2024

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

Varianta 4

Filiere teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Tempul 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. Variabilele x și y sunt de tip real. Indicați o expresie C/C++ echivalentă cu cea alăturată. $!(x>25 \ || \ y<6)$
- a. $x<=25 \ \&\& \ y>=6$
 - b. $x<=25 \ || \ y>=6$
 - c. $x<=25 \ \&\& \ y<6$
 - d. $x<=25 \ || \ y<6$
2. Tablourile unidimensionale A și B au elementele: $A = (21, 17, 15, 10, 4)$ și $B = (49, 25, 10, 7, 1)$. Indicați tabloul obținut în urma interclasării lui A și B în ordine descrescătoare.
- a. $(49, 25, 15, 10, 4)$
 - b. $(49, 21, 25, 17, 15, 10, 10, 7, 4, 1)$
 - c. $(49, 21, 25, 17, 10, 15, 7, 10, 1, 4)$
 - d. $(49, 25, 21, 17, 15, 10, 10, 7, 4, 1)$
3. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1.
- a. $\text{ceil}(0.2024+1) > \text{ceil}(0.2024) + 1$
 - b. $\text{ceil}(0.2024) * \text{ceil}(0.2024) > 1$
 - c. $20.24 == \text{ceil}(-20.24)$
 - d. $20.24 + 1 < \text{ceil}(20.24) + 1$
4. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg și memorează valori din intervalul $[2, 10^9]$. Indicați valoarea memorată în variabila z în urma executării secvenței, pentru orice valoare nenulă a variabilelor x și y .
- ```
for(d=1; d<=x; d++)
 if(x%d==0 && y%d==0)
 z=d;
```
- a. cel mai mic divizor comun lui  $x$  și  $y$
  - b. cel mai mare divizor comun lui  $x$  și  $y$
  - c. cel mai mic divizor prim comun lui  $x$  și  $y$
  - d. cel mai mare divizor prim comun lui  $x$  și  $y$
5. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg. Știind că se citește de la tastatură 10 numere din intervalul  $[0, 10^5]$ , indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei  $s$  să fie egală cu ultima cifră a sumei numerelor citite.
- ```
s=0;
for(i=1; i<=10; i++)
{ cin>>x; | scanf("%d", &x);
  s=.....;
}
```
- a. $s+x\%10$
 - b. $x\%10$
 - c. $(s+x)\%10$
 - d. $s\%10+x\%10$

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 și cu $\lfloor c \rfloor$ partea întreagă a numărului real c .
- a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 10. (6p.)
 - b. Scrieți două valori distincte care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul de valori egale cu 1 afișate să fie 4. (6p.)
 - c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
 - d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. (6p.)
- ```
citește n
(număr natural, n≥2)
i←1
cât timp i≤n execută
 m←i
 cât timp m%2=0 execută
 m←[m/2]
 dacă m≠i atunci
 scrie m, ' '
 i←i+1
```
2. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional  $(48, 24, 16, 14, 9, 8, 4)$  există elementul cu valoarea  $x$  se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea  $x$  a fost comparată cu trei elemente ale tabloului pe parcursul aplicării metodei, scrieți două valori posibile ale lui  $x$ . (6p.)

3. Pentru un telefon achiziționat în anul curent se memorează următoarele date: o literă corespunzătoare tipului sistemului de operare (litera **A** pentru **Android** sau litera **W** pentru **Windows**), precum și luna achiziționării (număr natural din intervalul  $[1, 5]$ ). Variabilele **tip1** și **luna1** memorează litera corespunzătoare tipului sistemului de operare, respectiv luna achiziționării unui telefon, iar variabilele **tip2** și **luna2** memorează litera corespunzătoare tipului sistemului de operare, respectiv luna achiziționării unui alt telefon. Declarați variabilele **tip1** și **tip2** și scrieți o secvență C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **Aceeasi luna**, în cazul în care telefoanele sunt achiziționate în aceeași lună, sau tipul sistemului de operare al ultimului telefon achiziționat, în caz contrar.  
**Exemplu:** dacă **tip1** memorează litera **A**, **tip2** memorează litera **W**, **luna1=4** și **luna2=1**, se afișează pe ecran cuvântul **Android** (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. La un laborator sunt studiate aglomerările de fulgi de nea formate din câte **nouă** cristale de **patru** tipuri diferite date (notate cu **1**, **2**, **3** sau **4**), astfel încât din fiecare tip să existe cel puțin câte un cristal. O astfel de aglomerare de fulgi a fost reprezentată printr-un număr natural, în care fiecare cifră reprezintă tipul unui cristal. Se citește un număr natural,  $n$  ( $n \in [0, 10^9]$ ), și se cere să se scrie valoarea **1**, dacă prin  $n$  este reprezentată o aglomerare de fulgi de nea dintre cele studiate, sau **0** în caz contrar. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.  
**Exemplu:** dacă  $n=112243413$  se scrie **1**, iar dacă  $n=12314$  sau  $n=112253513$  sau  $n=112243457$  sau  $n=111122223$ , se scrie **0**. (10p.)
2. Fiind date două numere naturale **a** și **b**, numim valoare **generată** de **a** și **b** un număr obținut din **a** prin alipirea la stânga sau la dreapta sa a cifrelor lui **b**, în ordinea în care apar în acesta.  
**Exemplu:** dacă  $a=123$  și  $b=45$ , se pot obține două numere generate de acestea: **12345** și **45123**. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[2, 50]$ , **n**, și **k**, și construiește în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, numerotate de la **1** la **n**, în care oricare al **i**-lea element ( $i \in [1, n]$ ) este egal cu cea mai mică valoare generată de **i** și de câtul împărțirii lui **k** la **i**. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** pentru  $n=7$  și  $k=4$ , se obține tabloul **(14, 22, 13, 14, 5, 6, 7)** pentru  $n=7$  și  $k=10$ , se obține tabloul **(101, 25, 33, 24, 25, 16, 17)**. (10p.)
3. Fișierul **numere.in** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 99]$ . Numerele din fișier sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se determine primul număr din șir care conține cea mai mare cifră ce apare în scrierea numerelor din fișier. Numărul determinat se afișează pe ecran. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele **2 12 34 5 38 30 87 70 11 8 82 25** se afișează pe ecran valoarea **38**.  
**a.** Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
**b.** Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)