

Examenul național de bacalaureat 2024

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

Varianta 4

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. 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. **ceil(0.2024+1)>ceil(0.2024)+1**

b. **ceil(0.2024)*ceil(0.2024)>1**

c. **20.24==ceil(-20.24)**

d. **20.24+1<ceil(20.24)+1**
4. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg și memorează valori din intervalul **[2, 10⁹]**. 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 citesc de la tastatură 10 numere din intervalul **[0, 10⁵]**, 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 **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
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
```

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.)
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.)

Examenul național de bacalaureat 2024

**Proba E. d)
INFORMATICĂ**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

Varianta 4

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț (de exemplu tipuri întregi cu semn pentru memorarea numerelor naturale, dimensiune a tablourilor) este acceptată din punctul de vedere al corectitudinii programului, dacă acest lucru nu afectează funcționarea sa.

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

1a 2d 3d 4b 5c	5x4p.
----------------	-------

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

1.	a. Răspuns corect: 1 1 3 1 5	6p. Se acordă numai 1p. dacă doar un număr este conform cerinței pe poziția corespunzătoare, numai 2p. dacă doar două numere sunt conform cerinței pe poziția corespunzătoare, numai 3p. dacă doar trei numere sunt conform cerinței pe poziția corespunzătoare, numai 4p. dacă doar patru numere sunt conform cerinței pe poziția corespunzătoare și numai 5p. dacă în continuarea numerelor cerute, se precizează și alte numere.
	b. Pentru răspuns corect	6p. Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două valori conform cerinței (numere din intervalul [16,31]).
	c. Pentru program corect -declaraire a variabilelor -citire a datelor -afișare a datelor -instrucțiune de decizie -instrucțiuni repetitive (*) -atribuiri -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței. 1p. 1p. 1p. 2p. 3p. 1p. 1p.
	d. Pentru algoritm pseudocod corect -utilizare a unei structuri repetitive de tipul indicat (*) -aspecte specifice ale secvenței obținute prin înlocuire, conform cerinței (**) -algoritm complet, corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. (*) Se acordă punctajul pentru orice formă de structură repetitivă de tipul cerut (pentru ... execută, for ... do etc.). 2p. (**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific 3p. (expresie de inițializare a contorului, expresie pentru valoarea finală a contorului, doar actualizare implicită a contorului) conform cerinței. 1p.
2.	Pentru rezolvare corectă	6p. Se acordă câte 3p. pentru fiecare număr conform cerinței (oricare dintre 4, 9, 16, 48 sau orice altă valoare care nu apare în tablou).
3.	Pentru rezolvare corectă -declaraire a variabilelor, conform cerinței -afișare a datelor (*) -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific 1p. (tratare caz luni egale, identificare a ultimei luni în care 4p. s-a achiziționat telefon, identificare a tipului sistemului 1p. de operare utilizând constante de tip caracter, corelare caz tratat-mesaj afișat) conform cerinței.

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1.	Pentru algoritm corect -citire a datelor -verificare a proprietății cerute (*) -scriere a datelor -scriere principial corectă a structurilor de control, corectitudine globală a algoritmului ¹⁾ (**)	10p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific 1p. (algoritm de bază pentru parcurgerea cifrelor unui număr, algoritm de bază pentru verificarea unei proprietăți/numărare pentru o serie de valori, număr care conține toate cele patru cifre indicate, număr care nu conține alte cifre decât cele indicate, număr de 9 cifre, cifre suport verificate) conform cerinței. 6p. 1p. 2p. (** Se va puncta orice formă principial corectă de structură repetitivă sau decizională.
2.	Pentru program corect -declarare a unei variabile care să permită memorarea unui tablou unidimensional, conform cerinței -citire a datelor -construire a tabloului cerut (*) -afișare a datelor în formatul cerut -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (acces la un element al tabloului, construire a unui număr generat prin alipirea unui număr de o cifră la o altă valoare, construire a unui număr generat prin alipirea unui număr de două cifre la o altă valoare, număr minim generat, elemente suport, construire în memorie) conform cerinței. 1p. 1p. 6p. 1p.
3.	a. Pentru răspuns corect - descriere coerentă a algoritmului, conform cerinței (*) - elemente de eficiență justificate, conform cerinței b. Pentru program corect - operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier - determinare a valorii, conform cerinței (*),(**) - utilizare a unui algoritm eficient, conform cerinței (***) - declarare a variabilelor, afișare a datelor conform cerinței, corectitudine globală a programului ¹⁾	2p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. 1p. (** Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. 1p. 8p. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$), care utilizează eficient memoria. 1p. O soluție posibilă citește datele din fișier și, pe măsura parcurgerii lor determină cifra maximă întâlnită (cifMax), și primul număr dintre cele citite care conțin această cifră (p). Pentru fiecare număr citit x se determină cifra maximă, cm (maximul dintre $x \% 10$ și $[x/10]$) și, dacă $cm > cifMax$ se actualizează cifMax și p ($cifMax \leftarrow cm$, $p \leftarrow x$). După parcurgerea tuturor numerelor, se afișează p. 5p. 1p. 1p.

¹⁾ Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.