

Examenul de bacalaureat național 2016
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 4

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabilele x , y și z sunt de tip întreg și memorează numere naturale din intervalul $[1, 10^3]$. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea variabilei x este strict mai mare decât valoarea oricăreia dintre variabilele y și z . **(4p.)**
- a. $x*y > y*z \ \&\& \ x*z > y*z$ b. $x*z > x*y \ \&\& \ y*z > y*x$
c. $y*z > x*z \ \&\& \ y*x > z*x$ d. $y*z > y*x \ \&\& \ y*z > z*x$

2. Se consideră algoritmul alăturat, 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 .

- a) Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 81112337. **(6p.)**
- b) Scrieți numărul de valori din intervalul $[10000, 99999]$ care să înceapă cu cifra 1, care pot fi citite pentru variabila n , astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 4. **(4p.)**

```
citește n
(n număr natural nenul)
k ← 1
m ← 1
cât timp n > 9 execută
    dacă n % 10 = [n / 10] % 10 atunci
        k ← k + 1
        dacă k > m atunci
            m ← k
        altfel
            k ← 1
    n ← [n / 10]
scrie m
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabilele A , B și C sunt de tip real și memorează coeficienții unei ecuații de gradul al II-lea $Ax^2+Bx+C=0$, cu **două** rădăcini reale distincte. Indicați o expresie $C/C++$ a cărei valoare este egală cu valoarea uneia dintre cele două rădăcini. **(4p.)**
- a. $-B+\text{pow}(\text{sqrt}(B)-4*A*C,2)/2*A$ b. $(-B+\text{pow}(\text{sqrt}(B)-4*A*C,2))/(2*A)$
c. $-B+\text{sqrt}(\text{pow}(B,2)-4*A*C)/2*A$ d. $(-B+\text{sqrt}(\text{pow}(B,2)-4*A*C))/(2*A)$
2. În secvența alăturată toate variabilele sunt întregi și memorează valori naturale. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila z să memoreze câtul împărțirii numărului memorat inițial în x la numărul nenul memorat în y . **(4p.)**
- ```
z=0;
while(x>=y)
{ x=.....;
 z=z+1;
}
```
- a.  $x+y$       b.  $x-y$       c.  $x/10$       d.  $x\%10$

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

3. Într-un cartier sunt două zone de parcare, pentru fiecare cunoscându-se numărul de locuri închiriate pe parcursul orei curente, precum și prețul practicat de zona respectivă pentru închirierea unui loc pentru o oră. Variabilele întregi  $n1$  și  $p1$  memorează numărul de locuri închiriate, respectiv prețul de închiriere pentru o oră în prima zonă, iar variabilele întregi  $n2$  și  $p2$  memorează numărul de locuri închiriate, respectiv prețul de închiriere pentru o oră în cea de a doua zonă. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran suma totală obținută în urma închirierii locurilor de parcare din cele două zone pe parcursul orei curente. **(6p.)**
4. Se citește un număr natural,  $n$  ( $n \geq 2$ ) și se cere să se scrie cel mai mic număr natural care are aceiași divizori primi ca  $n$ .  
**Exemplu:** dacă  $n=75$ , se scrie numărul 15, iar dacă  $n=7$ , se scrie numărul 7.  
a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **(10p.)**  
b) Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul a) și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Variabilele din secvența alăturată sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale. Indicați expresiile care pot înlocui simbolurile  $\alpha$  și  $\beta$  astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $u$  să memoreze ultima poziție pe care apare numărul 2016 în șirul de numere citite de la tastatură sau valoarea 0 dacă acesta nu apare în șir. **(4p.)**
- ```
u= $\alpha$ ;  
for(i=1;i<=10;i++)  
{ cin>>x; | scanf("%d",&x);  
  if(x==2016)  
    u= $\beta$ ;  
}
```
- a. $\alpha=0$ și $\beta=i$ b. $\alpha=1$ și $\beta=i$ c. $\alpha=0$ și $\beta=x$ d. $\alpha=1$ și $\beta=x$

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Elementele unui tablou unidimensional sunt, în această ordine, (1, 4, 6, 10, 56, 57, 76). Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea $x=57$, se aplică metoda căutării binare. Scrieți succesiunea de elemente cu care se compară valoarea x pe parcursul aplicării metodei indicate. **(6p.)**
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, n ($n \in [2, 10^2]$), apoi numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, în această ordine: cele n elemente ale unui tablou unidimensional și un număr x . Cel puțin unul dintre elementele tabloului are valoarea x . Programul modifică ordinea valorilor din tablou, astfel încât toate valorile având aceeași paritate ca a lui x să ocupe primele poziții din tablou, iar celelalte valori să se regăsească în continuarea acestora, într-o ordine oarecare. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** pentru $n=9$, tabloul (20, 11, 0, 1, 75, 0, 11, 4, 53) și $x=11$, unul dintre tablourile obținute poate fi: (11, 1, 75, 11, 53, 20, 0, 0, 4). **(10p.)**
4. Se consideră șirul 1, -1, 2 ... definit astfel: $f_1=1$, $f_2=-1$, iar $f_n=1-2 \cdot f_{n-1}-f_{n-2}$, dacă $n \geq 3$ (unde n este un număr natural). Se citesc de la tastatură două numere întregi din intervalul $[-10^9, 10^9]$, x și y , reprezentând, în această ordine, doi termeni ai șirului aflați pe poziții consecutive în acesta. Se cere să se scrie în fișierul text `bac.out`, separați prin câte un spațiu, în ordine inversă apariției lor în șir, cei doi termeni citați, precum și toți ceilalți termeni care îi preced pe aceștia în șir, ca în exemplu. Pentru determinarea și afișarea numerelor cerute, se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare. **Exemplu:** dacă $x=-1$ și $y=2$ fișierul conține valorile
2 -1 1
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**