

Examenul de bacalaureat național 2015

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

Varianta 9

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. Variabila întregă  $x$  memorează un număr natural cu cel puțin patru cifre nenule distincte. Expresia C/C++ a cărei valoare este egală cu cifra sutelor acestui număr este: **(4p.)**
- a.  $x/100$                       b.  $x\%100$                       c.  $(x/10)\%10$                       d.  $(x/100)\%10$

**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 dacă se citesc, în această ordine, numerele 7 și 2. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila  $k$  se citește numărul 5, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila  $n$  astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 3. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește  $n, k$   
(numere naturale,  $k > 1$ )  
 $pm \leftarrow 0$   
 $i \leftarrow 1$   
cât timp  $i \leq n$  execută  
|  $x \leftarrow i$   
|  $p \leftarrow 0$   
| cât timp  $x \% k = 0$  execută  
| |  $x \leftarrow [x/k]$   
| |  $p \leftarrow p + 1$   
| ■  
| dacă  $p > pm$  atunci  
| |  $pm \leftarrow p$   
| ■  
|  $i \leftarrow i + 1$   
| ■  
scrie  $pm$ 
```

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Variabila  $x$  este de tip real și memorează un număr real pozitiv. O instrucțiune C/C++ **incorectă** din punct de vedere sintactic este: **(4p.)**
- a. `x=sqrt(x);`
  - b. `x=sqrt(sqrt(16));`
  - c. `cin>>sqrt(4); | scanf("%f",&sqrt(4));`
  - d. `cout<<sqrt(4)+1; | printf("%f",sqrt(4)+1);`
2. În secvențele de mai jos, notate cu  $s1$  și  $s2$ , toate variabilele sunt de tip întreg.
- |  |   |
|--|---|
| <pre>//secventa s1<br/>while(x!=y)<br/>  if(x&gt;y) x=x-y;<br/>  else y=y-x;</pre> | <pre>//secventa s2<br/>while(y!=0)<br/>{ x=x*y; z=y; y=x; }</pre> |
|--|---|
- Variabila  $x$  memorează cel mai mare divizor comun al celor două numere naturale nenule, memorate inițial în variabilele  $x$  și  $y$ , în urma executării: **(4p.)**
- a. numai a secvenței  $s1$
  - b. numai a secvenței  $s2$
  - c. atât a secvenței  $s1$  cât și a lui  $s2$
  - d. niciuneia dintre cele două secvențe

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

3. Variabila reală  $p$  memorează prețul unei cărți. Scrieți o instrucțiune C/C++ prin care se actualizează valoarea acestei variabile, astfel încât să reprezinte prețul cărții respective majorat cu 50%. **(6p.)**
4. Șirul lui Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,...) se definește astfel:  
 $f_1=1$ ,  $f_2=1$  și  $f_i=f_{i-1}+f_{i-2}$  pentru orice număr natural  $i$ ,  $i \geq 3$ .  
Se citește un număr natural nenul,  $n$ , și se cere să se scrie valoarea celui de al  $n$ -lea termen impar al șirului lui Fibonacci.  
**Exemplu:** dacă  $n=6$ , atunci se scrie numărul 21.
- 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  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze numerele de mai jos.

```
for(i=1;i<=5;i++)  
{ for(j=1;j<=5;j++)  
  if(.....) cout<<6-j<<" "; | printf("%d ",6-j);  
  else cout<<6-i<<" "; | printf("%d ",6-i);  
  cout<<endl; | printf("\n");  
}
```

```
5 4 3 2 1  
4 4 3 2 1  
3 3 3 2 1  
2 2 2 2 1  
1 1 1 1 1
```

**(4p.)**

- a.  $i < j$                       b.  $i > j$                       c.  $i + j < 5$                       d.  $i + j > 5$

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

2. Se consideră tablourile unidimensionale  $A=(1,2,7,10,16)$  și  $B=(15,10,9,8,3)$ . Scrieți elementele tabloului  $C$ , în ordinea în care ele apar în tablou, astfel încât acesta să fie obținut prin interclasarea descrescătoare a elementelor din  $A$  și  $B$ . **(6p.)**

3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2,20]$ ), apoi cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[0,10^9]$ . Programul determină transformarea în memorie a tabloului, permutând circular elementele acestuia, de la stânga spre dreapta, cu o poziție, ca în exemplu. Elementele tabloului astfel obținut se afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru  $n=4$  și tabloul  $(1,1,3,2)$  se obține tabloul  $(2,1,1,3)$ . **(10p.)**

4. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul  $[0,10^2]$ , separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă există cel puțin o pereche formată din termeni ai șirului aflat în fișier,  $x$  și  $y$  ( $y-x \geq 2$ ), astfel încât să nu existe niciun termen al șirului care să aparțină intervalului  $(x,y)$ . Dacă nu există nicio astfel de pereche, se afișează pe ecran mesajul **NU**. Pentru verificarea proprietății cerute, utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele

5 9 0 8 10 11 12 13 15 14 6 7 40 10 0 0 5 41 95 7

atunci pe ecran se afișează mesajul

**DA**

deoarece intervalele  $(0,5)$ ,  $(15,40)$  sau  $(41,95)$  au proprietatea cerută.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**