

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 while(x!=y) if(x>y) x=x-y; else y=y-x;</pre> | <pre>//secventa s2 while(y!=0) { 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.)**