

Examenul de bacalaureat național 2014
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 10

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 x este de tip întreg și poate memora un număr natural cu cel mult două cifre. Valoarea maximă pe care o poate avea expresia C/C++ alăturată este: **(4p.)** $x \% 7$
- a. 6 b. 14.14 c. 93 d. 693

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 10, 8, 11, 1, 21, 0. **(6p.)**
- b) Scrieți un set de patru numere distincte din intervalul $[0, 9]$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 0. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască prima structură **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
n ← 0
repetă
  citește x
  (număr natural)
  a ← 0
  b ← 1
  repetă
    c ← a + b
    a ← b
    b ← c
  până când c ≥ x
  dacă x = c atunci
    n ← n + 1
  ■
până când x = 0
scrie n
```

- 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. Indicați cel mai mare număr cu două cifre pe care îl poate memora variabila întreagă x astfel încât expresia $C/C++$ alăturată să aibă valoarea 1. **(4p.)**

```
sqrt(x/10+x%10)==4
```

- a. 16 b. 17 c. 88 d. 97

2. Se consideră secvențele de mai jos, notate cu $s1$, $s2$ și $s3$, în care toate variabilele sunt întregi, iar variabilele k și n memorează câte un număr natural cu cel mult două cifre ($k < n$).

```
//s1  
p=((n*n-k*k+n+k)/2)%10;
```

```
//s2  
p=0;  
for(i=k;i<=n;i++)  
    p=(p+i)%10;
```

```
//s3  
p=k;  
for(i=k+1;i<=n;i++)  
    p=p%10+i;
```

Variabila p memorează ultima cifră a sumei numerelor naturale distincte din intervalul $[k, n]$ în urma executării, independent, numai a secvențelor: **(4p.)**

- a. $s1$ și $s2$ b. $s2$ și $s3$ c. $s2$ d. $s1$

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

3. Variabila s este de tip `char` și memorează o literă mică a alfabetului englez. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran litera care îi urmează imediat în alfabetul englez celei memorate în variabila s , dacă aceasta este o vocală din mulțimea $\{a, e, i\}$, sau litera care o precede imediat în alfabetul englez pe aceasta în caz contrar.

Exemplu: dacă s memorează litera e se afișează f , iar dacă s memorează litera c se afișează b . **(6p.)**

4. Se citește un număr natural, n ($n \geq 2$), și se cere să se afișeze toate tripletele de numere naturale (x, y, z) cu proprietatea că $x < y < z$ și $x \cdot y + y \cdot z = n$. Numerele din fiecare triplet se afișează separate prin câte o virgulă și încadrate între paranteze rotunde, ca în exemplu.

Exemplu: pentru $n=8$ se afișează, nu neapărat în această ordine, tripletele:

$(0, 1, 8)$ $(0, 2, 4)$ $(1, 2, 3)$

a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **(10p.)**

b) Menționați 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. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=21$, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate este: 49, 16, 21. Elementele tabloului pot fi (în ordinea în care apar în tablou): (4p.)
- a. (16, 17, 21, 29, 49, 80, 95) b. (4, 16, 21, 49, 56, 70, 85)
- c. (7, 9, 10, 16, 21, 45, 49) d. (16, 20, 21, 49, 50, 56, 59)

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

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale. Scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei `ok` să fie 1 dacă toate valorile citite au fost strict mai mici decât 2014, sau 0 altfel. (6p.)
- ```
ok=.....;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x; | scanf("%d",&x);

}
```
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $2 \leq n \leq 50$ ), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu  $n$  elemente, astfel încât, parcurgându-l de la stânga la dreapta, se obține șirul primelor  $n$  numere naturale, pare, care **NU** sunt divizibile cu 5, ordonat strict crescător, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** dacă  $n=7$ , se obține tabloul (2, 4, 6, 8, 12, 14, 16). (10p.)
4. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural,  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ), iar pe a doua linie cel mult 1000000 de numere naturale de forma  $10^p$  ( $0 \leq p \leq 9$ ), separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul care ar apărea pe poziția  $n$  în șirul ordonat strict crescător obținut din toate numerele **distincte** aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de  $n$  termeni distincți, se afișează pe ecran mesajul **Nu exista**. Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. **Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține numerele
- ```
4
100 100000 1 100000 1000 100 10 100
```
- atunci pe ecran se afișează valoarea
- ```
1000
```
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (4p.)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (6p.)