

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

MODEL

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. Indicați expresia care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întregă **x** are exact trei cifre. **(4p.)**
- a. **$x/1000==0 \ \&\& \ x>99$** b. **$x/1000==0 \ || \ x<1000$**
c. **$x\%1000==0 \ \&\& \ x<1000$** d. **$x\%1000==0 \ || \ x>99$**

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu **$x\%y$** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y** și cu **[z]** partea întregă a numărului real **z**.

- a) Scrieți numărul afișat dacă pentru variabila **a** se citește valoarea 20, iar pentru variabila **b** se citește valoarea 35. **(6p.)**

```
citește a,b  
(numere naturale nenule, a≤b)  
nr←0  
i←a  
repetă  
| x←i  
| cât timp x>9 și 1+x%10=[x/10]%10 execută  
| | x←[x/10]  
| |  
| dacă x<10 atunci  
| | nr←nr+1  
| |  
| i←i+1  
până când i>b  
scrie nr
```

- b) Dacă pentru variabila **a** se citește valoarea 1000, scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila **b** astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 5. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **repetă . . . până când** cu o structură repetitivă de tip **pentru . . . execută**. **(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. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 oricare ar fi numărul strict pozitiv memorat în variabila reală x . (4p.)
- a. `ceil(x)==floor(x)` b. `ceil(x)<>floor(x)`
c. `ceil(x)<floor(x)` d. `ceil(x)>=floor(x)`
2. Variabile x și y sunt de tip întreg și memorează numere naturale nenule. Indicați instrucțiunea care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât executarea secvenței obținute să aibă ca efect interschimbarea valorilor variabilelor x și y . (4p.)
- | | |
|----------|----------|
| $x=x+y;$ | $y=x-y;$ |
| $y=x-y;$ | $x=x+y;$ |
| $x=y-x;$ | $y=y-x;$ |
- a. $x=y-x;$ b. $x=x-y;$ c. $y=x+y;$ d. $y=y-x;$

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

3. Variabila întregă v memorează un număr natural cu cel mult nouă cifre, iar variabila `mi` este de tip `char`. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia variabila `mi` să memoreze litera `M`, dacă numărul memorat în variabila v este strict mai mare decât 999, sau litera `A` altfel. (6p.)
4. Se citește un număr natural n ($n>1$) și se cere să se afișeze cel mai mare divizor prim al lui n .
Exemplu: pentru $n=50$ se afișează numărul 5, iar pentru $n=11$ se afișează numărul 11.
- 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. Se consideră un tablou unidimensional în care elementele sunt, în această ordine, (2, 5, 9, 10, 11, 25, 50). Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea $x=7$, se aplică metoda căutării binare.
Succesiunea corectă de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate este: **(4p.)**
- a. 2, 5, 9 b. 2, 9, 11, 50 c. 10, 5, 9 d. 50, 2, 11, 9

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

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg. Scrieți instrucțiunea sau instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei `ok` să fie 1 dacă oricare dintre numerele citite este diferit de 2014, sau valoarea 0 altfel. **(6p.)**
- ```
ok=1;
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  $n$  ( $2 < n < 50$ ) și cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale cu cel mult patru cifre, dintre care cel puțin două au paritate diferită. Programul determină apoi transformarea în memorie a tabloului citit prin eliminarea primului număr par, apoi afișează pe ecran elementele tabloului obținut.  
**Exemplu:** pentru  $n=11$  și tabloul (1, 3, 2, 4, 0, 5, 8, 7, 6, 10, 3) se obține tabloul (1, 3, 4, 0, 5, 8, 7, 6, 10, 3) **(10p.)**
4. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural **par**  $n$  cu cel mult patru cifre, iar pe următoarea linie un șir de  $n$  numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din șir sunt în ordine descrescătoare și sunt separate prin câte un spațiu.  
Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr din șir care să fie strict mai mic decât jumătate dintre toate numerele din șir. Dacă în fișier nu se află o astfel de valoare, pe ecran se afișează mesajul **Nu exista**.  
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` are conținutul
- ```
30
16 7 7 7 ... 7 7 2 1
    de 27 de ori
```
- atunci pe ecran se afișează 2, iar dacă fișierul are conținutul
- ```
6
16 8 7 7 7 7
```
- atunci pe ecran se afișează **Nu exista**.
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**