

Examenul de bacalaureat național 2013
Proba E. d)
Informatică
Limbaajul C/C++

Varianta 2

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.)** $x \% 4$
- a. 3 b. 24.75 c. 95 d. 396

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 valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 19, 23 și 2. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila a se citește valoarea 1, iar pentru variabila c se citește valoarea 1, scrieți toate numerele naturale care pot fi citite pentru variabila b , astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 12. **(4p.)**

```
citește a,b,c (numere naturale,
                a≤b, 0≤c≤9)
s←0
pentru x←a,b execută
| y←x
| cât timp y>0 execută
| | dacă y%10=c atunci
| | | s←s+1
| | | ■
| | y←[y/10]
| | ■
| ■
scrie s
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura cât timp...execută cu o structură repetitivă cu test final. **(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 x și y sunt de tip real. Dintre expresiile de mai jos, cea care reprezintă o transcriere în limbajul C/C++ a expresiei alăturate este: $\sqrt{x^2 + y^2}$ **(4p.)**
- a. `pow(sqrt(x,2)+sqrt(y,2),1/2)` b. `pow(sqrt(x)+sqrt(y),2)`
c. `sqrt(pow(x,2)+pow(y,2),1/2)` d. `sqrt(pow(x,2)+pow(y,2))`
2. În secvența de instrucțiuni alăturată, toate variabilele sunt întregi. Instrucțiunea care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței, variabila `cm` să aibă ca valoare cel mai mare divizor comun al numerelor 120 și 2800 este: `x=120; y=2800;
do{ z=x*y;
 x=y; y=z;
}while(y!=0);
.....` **(4p.)**
- a. `cm=x+y;` b. `cm=y+z;`
c. `cm=x*y;` d. `cm=y*z;`

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

3. Variabila întregă `v` memorează un număr natural cu cel mult patru cifre, iar variabila `paritate` este de tip `char`. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia variabila `paritate` să memoreze litera `p`, dacă numărul memorat în variabila `v` este par, sau litera `i` dacă numărul memorat în variabila `v` este impar. **(6p.)**
4. Se citește un număr natural `n` ($2 < n$) și se cere să se determine două valori distincte, `a` și `b`, numere prime, cu proprietatea că `n` aparține intervalului $[a, b)$, iar `b-a` are valoare minimă. Cele două valori se afișează în ordine crescătoare.
Exemplu: pentru `n=8` se afișează numerele: 7 11, iar pentru `n=7` se afișează numerele: 7 11.
a) Scrieți, în pseudocod, un algoritm 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 $x=9$, 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: 12, 7, 9.
Elementele tabloului pot fi (în ordinea în care apar în tablou): **(4p.)**
- a. (4, 7, 8, 9, 12, 20, 45) b. (4, 7, 9, 12, 16, 20, 45)
c. (7, 9, 10, 12, 16, 20, 45) d. (10, 12, 7, 9, 45, 20, 16)

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 toate numerele citite sunt egale cu 2013, 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 construiește în memorie un tablou unidimensional cu  $2 \cdot n$  elemente, valori naturale din intervalul  $[1, 2 \cdot n]$ , astfel încât șirul elementelor impare să fie strict crescător, iar șirul elementelor pare să fie strict descrescător. Primul element al tabloului este impar, iar două elemente cu aceeași paritate nu pot ocupa poziții consecutive în tablou, ca în exemplu. Programul afișează apoi pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** dacă  $n=4$  atunci se obține tabloul (1, 8, 3, 6, 5, 4, 7, 2). **(10p.)**
4. Se consideră șirul definit alăturat (unde  $n$  este un număr natural nenul), în care nu există doi termeni cu aceeași paritate aflați pe poziții consecutive:  
1, 2, 5, 6, 13, 14, 29, 30 . . . .
- $$f_n = \begin{cases} 1, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-1}, & \text{altfel} \end{cases}$$

Se citește de la tastatură un număr natural  $x$ , cu cel mult nouă cifre, termen al șirului dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.txt`, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu  $x$ .

Se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă  $x=29$ , fișierul `bac.txt` conține numerele  
29 14 13 6 5 2 1

- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**