

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Informatică
Limbajul 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. Variabilele x și y sunt de tip întreg și memorează câte un număr natural nenul. O expresie echivalentă cu cea alăturată poate fi: **(4p.)** $!(x \neq y \neq 0 \ || \ y < 2)$
- a. $x \neq y == y \neq x \ \&\& \ y > 1$ b. $(x + y) \% y == 0 \ || \ y >= 1$
- c. $(x / y) * y == x \ \&\& \ y >= 2$ d. $x \% y == 0 \ || \ y > 2$

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

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

- a) Scrieți numărul afișat dacă se citește valoarea 2018. **(6p.)**
- b) Scrieți patru numere distincte din intervalul $[10, 10^3]$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 100. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura pentru...execută cu o atribuire. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește n
(număr întreg nenul)
dacă n < 0 atunci
  n ← -n
  ■
  s ← 0
repetă
  x ← n % 10
  pentru i ← 1, x execută
    s ← s + x
  ■
  n ← [n / 10]
până când n = 0
scrie s
```

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 memorează un număr real din intervalul $[1,2]$. Indicați numărul de valori posibile ale expresiei C/C++ alăturate. **(4p.)**

$\text{ceil}(x)+\text{floor}(x)$

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

2. În secvențele de mai jos, notate cu $s1$, $s2$ și $s3$, toate variabilele sunt întregi, iar n și k memorează câte un număr natural nenul.

```
//s1
nr=0;
for(i=n;i>0;i--)
{ p=i;
  while(p>=k) p=p-k;
  if(p==0) nr=nr+1;
}
```

```
//s2
nr=0;
for(i=1;i<=n;i++)
  if(i%k==0) nr=nr+1;
```

```
//s3
nr=n/k;
```

Variabila nr memorează numărul multiplilor lui k din intervalul $[1,n]$ în urma executării, independent, a secvențelor: **(4p.)**

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

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

3. Pentru un medicament se memorează prețul, precum și date despre substanța activă specifică: doza și codul acesteia.

Variabilele întregi $pret1$, $doza1$ și $cod1$ memorează prețul, respectiv date despre substanța activă specifică unui medicament, iar variabilele întregi $pret2$, $doza2$ și $cod2$ memorează prețul, respectiv date despre substanța activă specifică unui alt medicament. Două medicamente distincte pot avea aceeași substanță activă specifică, însă numai în doze diferite.

Să se scrie o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze prețul medicamentului cu doză mai mare de substanță activă specifică, dacă ele au o aceeași astfel de substanță, sau mesajul **ALTA CATEGORIE** în caz contrar. **(6p.)**

4. Se citesc patru numere naturale nenule, n , x , y și r ($r < x < y < n$) și se cere să se afișeze numărul de valori naturale din intervalul $[1,n]$ pentru care atât restul împărțirii la x , cât și restul împărțirii la y , sunt egale cu r .

Exemplu: pentru $n=200$, $x=5$, $y=14$ și $r=2$, se afișează numărul 3 (pentru numerele 2, 72 și 142 restul împărțirii la 5, cât și restul împărțirii la 14, este 2).

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 alăturate.
- ```
for(i=0;i<9;i++)
{ for(j=0;j<9;j++)
 if(i==j)
 cout<<"0 "; | printf("0 ");
 else
 cout<<.....<<' '; | printf("%d ",.....);
 cout<<endl; | printf("\n");
}
```

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 |
| 1 | 0 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 | 1 |
| 2 | 3 | 0 | 5 | 6 | 7 | 0 | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 0 | 7 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 5 | 6 |
| 7 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 7 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 0 |

(4p.)

- a.  $(i-j)\%8$                       b.  $(i+j)\%8$                       c.  $(i-j)/8$                       d.  $(i+j)/8$

**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 `bun` să fie 0 dacă toate valorile citite au fost diferite de 2018, sau 1 altfel. (6p.)

```
bun=.....;
for(i=1;i<=20;i++)
{ cin>>k; | scanf("%d",&k);

}
```

3. Fiind date două șiruri de valori naturale,  $s$  și  $c$ , cu număr egal de termeni, numim **codificare** a lui  $s$  pe baza codului  $c$  operația de construire a unui nou șir, în care inițial se copiază prima valoare din  $s$ , apoi, parcurgând de la stânga la dreapta restul șirului  $s$ , se adaugă valoarea curentă din  $s$  la începutul noului șir, dacă termenul de pe aceeași poziție în  $c$  este par, sau la finalul noului șir, în caz contrar.
- Exemplu:** dacă șirul  $s$  este 7, 3, 6, 2, 8, iar codul  $c$  este 0, 12, 5, 23, 14 se obține șirul codificat 8, 3, 7, 6, 2 (inițial șirul conține termenul 7, apoi se adaugă, în ordinea parcurgerii lui  $s$ , termenii 3 și 8 la început, iar restul termenilor la final).

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul  $[0, 10^2]$ :  $ns$ ,  $nc$  ( $ns \geq 2$ ,  $nc \geq 2$ ), cei  $ns$  termeni ai șirului  $s$ , apoi cei  $nc$  termeni ai șirului  $c$ . Programul afișează pe ecran, separați prin câte un spațiu, termenii șirului obținut prin codificarea lui  $s$  pe baza lui  $c$ , dacă cele două șiruri au același număr de termeni, sau mesajul `cod incorect`, în caz contrar.

**Exemplu:** dacă  $ns=5$ ,  $nc=5$ ,  $s=(7, 3, 6, 2, 8)$ , iar  $c=(0, 12, 5, 23, 14)$ , se afișează:  
8 3 7 6 2 (10p.)

4. Numim **secvență neuniformă** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, cu proprietatea că oricare doi termeni aflați pe poziții vecine sunt diferiți. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.

Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 9]$ . Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin doi termeni diferiți pe poziții consecutive.

Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe neuniforme a șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.

**Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține numerele

7 7 1 3 1 1 7 3 3 3 7 3 9

atunci pe ecran se afișează valoarea 4

- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (8p.)