

Examenul de bacalaureat național 2020  
Proba E. d)  
Informatică  
Limbajul C/C++

Testul 7

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.

**SUBIECTUL I** (20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Expresia C/C++  
 $!(x < 2001) \ \&\& \ (x \leq 2002) \ || \ (x \geq 2019) \ \&\& \ !(x > 2020)$   
are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila reală  $x$  aparține reuniunii:  
a.  $\{2001\} \cup [2002, 2019] \cup \{2020\}$     b.  $[2001, 2002] \cup \{2019\} \cup \{2020\}$   
c.  $[2001, 2002] \cup \{2019, 2020\}$     d.  $[2001, 2002] \cup [2019, 2020]$
2. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional  $(2, 4, 7, 8, 14, 17, 30)$  există elementul cu valoarea  $x$  se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea  $x$  a fost comparată cu două elemente ale tabloului pe parcursul aplicării metodei, două valori ale lui  $x$  ar putea fi:  
a. 4, 17    b. 7, 14    c. 2, 30    d. 2, 4
3. Tabloul unidimensional  $A$  este  $(2, 6, 7, 10, 16)$ , iar în urma interclasării lui în ordine crescătoare cu tabloul  $B$  se obține tabloul  $(2, 5, 6, 7, 9, 10, 16, 16, 27, 49)$ . Indicați elementele tabloului  $B$ , în ordinea apariției lor în acesta.  
a.  $(2, 6, 7, 10, 16, 5, 9, 16, 27, 49)$     b.  $(2, 3, 6, 3, 7, 9, 10, 17, 16, 33)$   
c.  $(49, 27, 16, 9, 5)$     d.  $(33, 17, 9, 3, 3)$
4. Variabilele  $x$ ,  $y$  și  $i$  sunt de tip întreg și au valori nenule. Indicați instrucțiunea care realizează o prelucrare echivalentă cu cea alăturată.  
a.  $x=2020/y;$     b.  $x=y/2020;$     c.  $x=y;$   
 $\text{for}(i=2; i \leq 2020; i++)$     d.  $x=2020;$   
 $\text{for}(i=2; i \leq y; i++)$   
 $x=x*y;$      $x=x*2020;$
5. Indicați o secvență de instrucțiuni care realizează interschimbarea valorilor variabilelor întregi  $x$  și  $y$ .  
a.  $x=x-y; y=x-y; x=x-y;$     b.  $x=x+y; y=x+y; x=x+y;$   
c.  $x=x+y; y=x-y; x=x-y;$     d.  $x=x-y; y=x+y; x=x+y;$

**SUBIECTUL al II-lea** (40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.  
S-a notat cu  $a\%b$  restul împărțirii numărului natural  $a$  la numărul natural nenul  $b$  și cu  $[c]$  partea întregă a numărului real  $c$ .  
a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 253387. (6p.)  
b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul  $[10, 10^2)$  care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 0. (6p.)  
c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)  
d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```
citește n  
(număr natural nenul)  
 $x \leftarrow 1; m \leftarrow 0; p \leftarrow 1$   
cât timp  $x < 10$  execută  
   $cn \leftarrow n$   
  cât timp  $cn \neq 0$  execută  
     $c \leftarrow cn \% 10; cn \leftarrow [cn/10]$   
    dacă  $c = x$  atunci  
       $m \leftarrow c * p + m; p \leftarrow p * 10$   
    ■  
  ■  
   $x \leftarrow x + 2$   
  ■  
scrie m
```

2. Pentru o carte dintr-o bibliotecă se memorează numărul de inventar (număr natural cu cel mult cinci cifre) și prețul cărții (număr real). Variabilele `inv1` și `pret1` memorează numărul de inventar și prețul unei cărți, iar variabilele `inv2` și `pret2` memorează numărul de inventar și prețul unei alte cărți. Declarați variabilele `pret1` și `pret2` și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, numărul de inventar al cărții cu prețul mai mic, urmat de media prețurilor celor două cărți. (6p.)
3. Toate variabilele din secvența alăturată sunt de tip `char`. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței. (6p.)
- ```
c1='s';c5='o';c6='u';  
cout<<c5<<c6<<endl; | printf("%c%c\n",c5,c6);  
c1=c1-1; c2=c1-3;  
c3=c1+1; c4=c1+3;  
cout<<c1<<c2<<c3<<c4; | printf("%c%c%c%c",c1,c2,c3,c4);
```

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se citesc două numere naturale,  $n$  ( $n \geq 2$ ) și  $p$  și se cere să se scrie puterea la care apare numărul  $p$  în descompunerea în factori primi a lui  $n$  dacă  $p$  este număr prim, sau valoarea  $-1$  în caz contrar. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** dacă  $n=80$  și  $p=2$ , se scrie numărul 4 ( $80=2^4 \cdot 5$ ). (10p.)
2. O valoare  $k$  polarizează un șir dacă există doi termeni ai șirului care au acea valoare, unul fiind în prima jumătate a șirului, iar celălalt în a doua jumătate a șirului. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul  $[1, 20]$ :  $n$  și un șir de  $2 \cdot n$  numere, elemente ale unui tablou unidimensional, cu proprietatea că atât primele  $n$ , cât și ultimele  $n$  sunt distincte. Programul afișează pe ecran valorile care pot polariza șirul citit. Valorile sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de valori se afișează pe ecran mesajul `nepolarizat`. **Exemplu:** pentru  $n=4$  și tabloul  $(3, 2, \underline{6}, \underline{5}, \underline{5}, 1, \underline{6}, 8)$  se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele 5 6 (10p.)
3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^6$  numere întregi din intervalul  $[-10^3, 10^3]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma minimă obținută adunând numere negative de pe poziții consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare. **Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` conține valorile  $-4 \ 6 \ -7 \ -2 \ -1 \ -4 \ 10 \ 3 \ -9 \ -2 \ 2$  se afișează pe ecran numărul  $-14$
- a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)
- b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)