

Viorel Vlad

INFORMATICĂ

Limbaj C++ Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat

Specializarea Matematică-Informatică



www.portalinvatamant.ro



RENTROP & STRATON

TESTE

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei 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.
- În grafurile din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

Testul nr. 1

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. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea variabilei x nu este din intervalul închis [2020, 2023].

- a) $(x \leq 2020) \ \&\& \ (x > 2023)$ b) $(x \geq 2020) \ || \ (x \leq 2023)$
c) $(x < 2020) \ || \ (x > 2023)$ d) $(x < 2020) \ \&\& \ (x > 2023)$

2. Subprogramul f este definit alăturat.

Ce valoare va avea $f(2022, 2024)$?

- a) 2022 b) 2023 c) 2024 d) 2025

```
int f(int x, int y)
{if(x<y) return 1011+f(x+1, y);
 if(x>y) return 2024-f(y+1, x);
 return 1;
}
```

3. Un gospodar a cumpărat următoarele soiuri de pomi fructiferi {cireș, gutui, măr, păr, prun}, câte un pom din fiecare soi. El se gândește să planteze pomii pe un rând în livadă. Având în vedere că primele patru opțiuni sunt în această ordine: {cireș, gutui, măr, păr, prun}, {cireș, gutui, măr, prun, păr}, {cireș, gutui, păr, măr, prun}, {cireș, gutui, păr, prun, măr}, care este a cincea opțiune pentru plantarea pomilor fructiferi?

- a) {cireș, gutui, măr, prun, păr} b) {cireș, măr, prun, păr, gutui}
c) {cireș, gutui, prun, măr, păr} d) {gutui, prun, păr, măr, cireș}

4. Un arbore cu rădăcină are 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și este reprezentat prin vectorul de „tați” (0,1,2,2,1,5,5,7). Indicați frunzele arborelui.

- a) 2,3,4 b) 3,4,5,6 c) 3,4,6,8 d) 3,4,6,7

5. Un graf orientat cu 5 noduri este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Indicați numărul de arce.

- a) 8 b) 4 c) 6 d) 16

```
0 0 1 0 0
1 0 1 1 0
0 0 0 0 0
0 0 1 0 1
0 1 1 0 0
```

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este prezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a\%b$ restul împărțirii numerelor întregi a și b , iar prin $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 123454321. (6p.)
b) Să se scrie cel mai mic și cel mai mare număr natural de cinci cifre pentru care se afișează valoare 5. (6p.)
c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

citește n

(număr natural nenul de cel mult 9 cifre)

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură repetitivă cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```
cât timp n > 9
    s ← 0
cât timp n ≠ 0
    s ← s + n%10
    n ← [n/10]
    n ← s
scrie n
```

2. În secvența alăturată, variabila **a** memorează elementele unui tablou bidimensional cu 4 linii (numerotate de la 0 la 3) și 4 coloane (numerotate de la 0 la 3), iar toate celelalte variabile sunt de tip întreg.

Ce valoare va avea elementul **a[3][3]** și care este suma elementelor de pe prima linie a tabloului după executarea secvenței de instrucțiuni scrisă alăturat? (6p.)

```
x=1;
for(i=0;i<=3;i++)
for(j=0;j<=3;j++)
{
if(i==j) a[i][j]=x;
else a[i][j]=i+1;
x=x+1;
}
```

3. Considerăm declararea alăturată folosită pentru a memora numele, prenumele și cele 2 note ale unui elev. Știind că **med** este o variabilă de tipul real, să se scrie o instrucțiune care memorează în variabila **med** media aritmetică a notelor elevului ale cărui informații sunt memorate în variabila **x**. (6p.)

```
struct elev{
    char nume[10], prenume[20];
    int nota1, nota2;
} e;
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **calcul** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^3]$).

Subprogramul returnează suma divizorilor proprii lui **n** care sunt numere prime. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: Dacă **n=15**, după apel subprogramul va returna valoarea **8**. Numerele prime care sunt divizori proprii ai lui **15** sunt **3** și **5**. (10p.)

2. Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un text de maxim **30** de caractere (litere mici ale alfabetului englez, textul conține cel puțin o consoană și cel puțin o vocală). Programul construiește în memorie și afișează pe ecran cuvântul obținut prin eliminarea tuturor consoanelor din text. Se consideră consoană orice caracter literă care nu se află în mulțimea **{a, e, i, o, u}**.

Exemplu: Dacă se citește **bacalaureat**, pe ecran se va afișa **aaaua**. (10p.)

3. În fișierul **bac.in** se găsesc cel mult **1000** numere naturale de cel mult **9** cifre fiecare. Numerele sunt în ordine crescătoare și sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare, care citește toți termenii șirului și afișează în fișierul **bac.out**, pe câte o linie, fiecare termen al șirului urmat de numărul de apariții. Valorile sunt separate prin câte un spațiu.

INFORMATICĂ. Limbaj C++. **Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**
Specializarea Matematică-Informatică

a) Descrieți succint algoritmul de rezolvare utilizat, explicând în ce constă eficiența metodei folosite. **(2p.)**

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

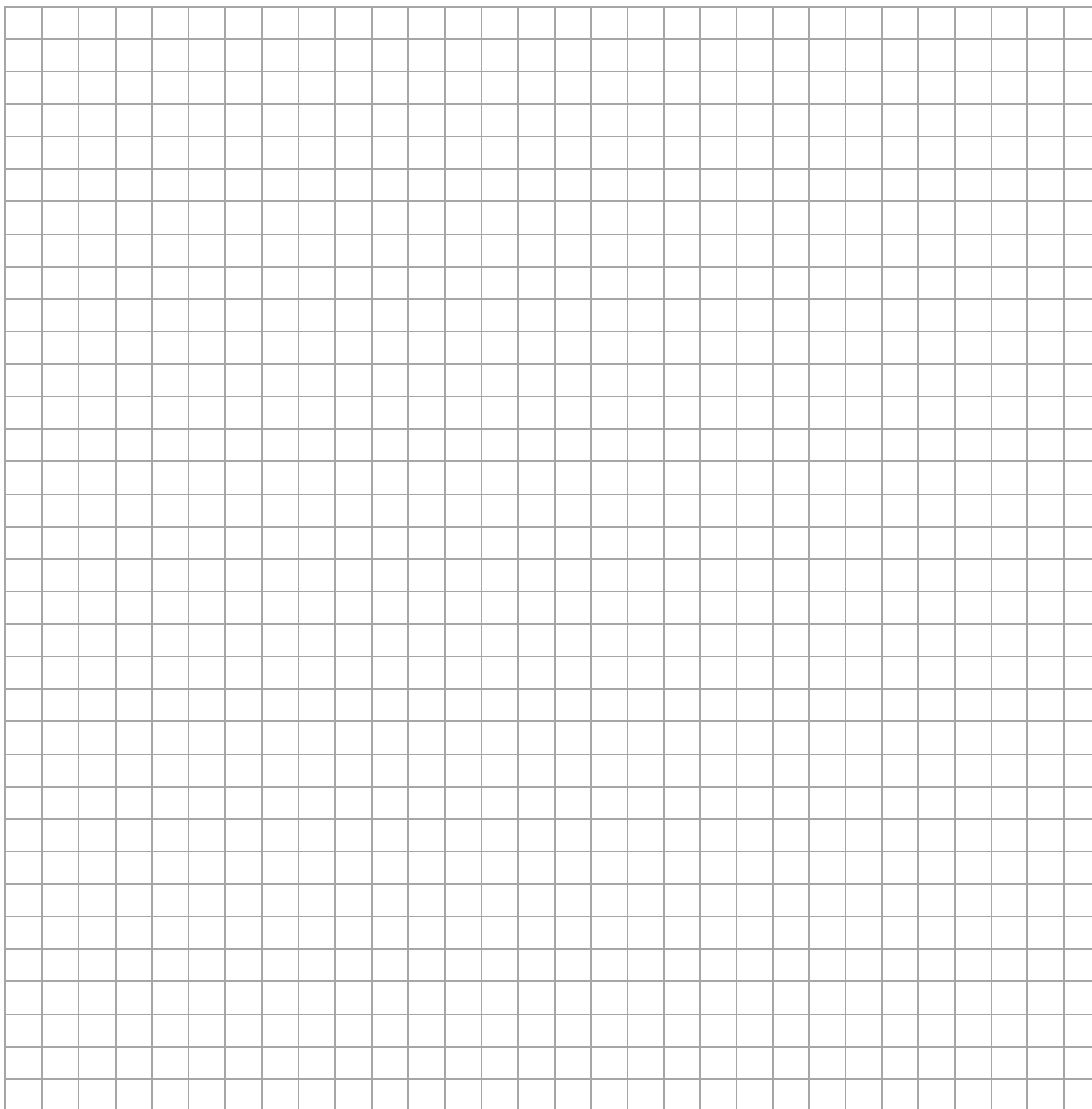
Exemplu: Dacă fișierul **bac.in** conține valorile **1 1 1 1 22 555 555 555**

În fișierul **bac.out** se va afișa **1 4**

22 1

555 3

Idei/Notițe



SUGESTII DE REZOLVĂRI

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț (de exemplu tipuri întregi cu semn pentru memorarea numerelor naturale, dimensiune a tablourilor) este acceptată din punctul de vedere al corectitudinii programului, dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.

Testul nr. 1

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

1. Condiția $x \notin [2020, 2023] \Leftrightarrow x < 2020$ sau $x > 2023$.
Răspuns corect: **c) $(x < 2020) \parallel (x > 2023)$** .
2. Avem $f(2022, 2024) = 1011 + f(2023, 2024) = 1011 + 1011 + f(2024, 2024) = 1011 + 1011 + 1 = 2023$.
Răspuns corect: **b) 2023**.
3. Pentru a rezolva mai ușor notăm cu cifre cele cinci soiuri. Vom avea mulțimea $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ și trebuie să stabilim care este a cincea permutare generată. Folosind modelul de generare a permutărilor cu ajutorul metodei Backtracking avem: $\{1, 2, 3, 4, 5\}$, $\{1, 2, 3, 5, 4\}$, $\{1, 2, 4, 3, 5\}$, $\{1, 2, 4, 5, 3\}$, $\{1, 2, 5, 3, 4\}$.
Răspuns corect: **c) {cireș, gutui, prun, măr, păr}**.
4. Frunzele sunt acele valori care nu se află în vectorul de „tați”.
Răspuns corect: **c) 3,4,6,8**.
5. Numărul de arce este egal cu numărul valorilor de **1** din matricea de adiacență.
Răspuns corect: **a) 8**.

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1.a) Algoritmul calculează cifra de control (calculează suma cifrelor numărului n , apoi repetând procesul cu cifrele sumei obținute anterior până când se obține un număr format dintr-o singură cifră). Se afișează valoarea **7**.

1.b) Răspuns corect: **10004 și 99995**.

1.c)

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    long n;
    cin>>n;
    while (n>9)
    {int s=0;
        while (n!=0)
            {s+=n%10;
            n/=10; }
        n=s;
    }
}
```

1.d)

```
citește n
(număr natural nenul de cel mult 9 cifre)
    cât timp n>9
        s←0;
        dacă (n≠0) atunci
            execută
                s←s+n%10;
                n←[n/10]
            cât timp(n≠0)
        n←s;
scrie n;
```

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

```
cout<<n;  
return 0;  
}
```

Obs: instrucțiunea **dacă (n≠0) atunci** nu este obligatorie în acest caz, deoarece ne situăm în cadrul unei secvențe în care avem **n>9**.

2. Matricea va avea elementele:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 6 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 11 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 16 \end{pmatrix}$$

$A[3][3]=16$ și suma elementelor pe prima linie este **4**.

3. Instrucțiunea cerută este: $med = (e.nota1 + e.nota2)/2$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Pentru redactarea soluției se combină algoritmul pentru determinarea divizorilor unui număr și algoritmul care determină dacă un număr este prim.

```
int calcul(int n)  
{  
    int i, j, s=0;  
    for (i=2;i<=n/2;i++)  
        if (n%i==0)  
            { int ok=0;  
              for(j=2;j<=i/2;j++)  
                  if (i%j==0) {ok=1;break;}  
              if(ok==0)s+=i;  
            }  
    return s;  
}
```

2. Folosim două variabile de tipul **char**, **s** și **t**. Citim în **s** șirul de la tastatură, apoi parcurgem caracter cu caracter acest șir și copiem în **t** doar vocalele.

```
#include<iostream>  
#include<cstring>  
using namespace std;  
int main()  
{  
    int i,j;  
    char s[31], t[31];  
    cin>>s;  
    j=0;  
    for(i=0;i<strlen(s);i++)
```


INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

```
if(strchr("aeiou",s[i])!=NULL) {t[j]=s[i]; j++;}  
t[j]='\0';  
cout<<t;  
return 0;  
}
```

3.a) Citim prima valoare din șir în variabila **x**, inițializăm numărul aparițiilor cu **1**. Citim în variabila **y** următoarea valoare. Cât timp **x=y** incrementăm **nr**. Dacă **x≠y** se afișează **x** și **nr**, apoi **nr=1**. Continuăm procedeul până citim toate datele din fișier.

Utilizăm doar două variabile întregi pentru a memora valorile a câte doi termeni consecutivi din șirul aflat în fișierul cu date de intrare (eficientă din punct de vedere a utilizării memoriei).

Eficiența din punct de vedere a timpului de execuție se realizează parcurgând o singură dată șirul.

3.b)

```
#include<fstream>  
using namespace std;  
int main()  
{  
long x,y;  
int nr=1;  
ifstream f("bac.in");  
ofstream g("bac.out");  
f>>x;  
while(f>>y)  
{  
if(x==y) nr++;  
else {g<<x<<" "<<nr<<endl; nr=1;}  
x=y;  
}  
g<<x<<" "<<nr<<endl;  
f.close();  
g.close();  
return 0;  
}
```