

**Examenul de bacalaureat național 2016**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

Varianta 9

*Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică  
matematică-informatică intensiv informatică*  
*Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică*

- 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 real. Expresia C/C++ alăturată este echivalentă cu expresia: **(4p.)**  $!(x>0 \ \&\& \ y>0)$
- a.  $x<=0 \ || \ y<=0$  b.  $x<=0 \ \&\& \ y<=0$
- c.  $x>0 \ || \ y>0$  d.  $!(x>0) \ \&\& \ !(y>0)$

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

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

- a) Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 12. **(6p.)**
- b) Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 16. **(4p.)**

```
citește n
  (număr natural nenul)
p ← 0
pentru i ← 1, n execută
  m ← i
  cât timp m%2=0 execută
    m ← [m/2]
  dacă m=1 atunci
    p ← i
scrie p
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...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. În declarația alăturată, câmpurile  $x$  și  $y$  ale înregistrării reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă fracția memorată în variabila  $f$  are valoarea 1. **(4p.)**
- ```
struct fractie {  
    int x,y;  
} f;
```
- a.  $(int\ x).f==(int\ y).f$                       b.  $x.f.fractie==y.f.fractie$   
c.  $f.x==f.y$                                       d.  $x.y==y.x$
2. Matricea de adiacență a unui graf neorientat cu 7 noduri are 10 elemente nenule. Numărul maxim de componente conexe ale grafului este: **(4p.)**
- a. 2                                      b. 3                                      c. 4                                      d. 5

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

3. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele  $s1$  și  $s2$  memorează câte un șir cu cel mult 20 de caractere. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței.
- ```
strcpy(s1,"bacalaureat");  
cout<<strlen(s1); | printf("%d",strlen(s1));  
strcpy(s2,s1+5); s2[3]='\0';  
cout<<s2; | printf("%s",s2);
```
- (6p.)**
4. Într-un graf orientat cu 7 vârfuri, numerotate de la 1 la 7, pentru oricare două vârfuri ale sale  $i$  și  $j$  există arcul  $(i,j)$  fie dacă  $j$  este divizor al lui  $i$  ( $i \neq j$ ), fie dacă  $i$  și  $j$  au aceeași paritate, iar  $i < j$ . Enumerați vârfurile pentru care gradul interior este mai mare sau egal cu cel exterior. **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul  $[3, 10^2]$ , în această ordine:  $n$  și  $m$ , apoi elementele unui tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $m$  coloane, iar la final un număr  $x$ .

Programul afișează pe ecran mesajul **DA**, dacă există cel puțin un element egal cu  $x$  aflat pe conturul tabloului (format din prima linie, ultima linie, prima coloană și ultima coloană), sau mesajul **NU** în caz contrar.

**Exemplu:** pentru  $n=4$ ,  $m=5$ , tabloul alăturat și  $x=12$ , se afișează pe ecran mesajul **DA**. **(10p.)**

12	5	12	11	4
3	20	10	20	12
4	5	30	12	6
8	13	7	12	14

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Subprogramele `f1` și `f2` sunt definite mai jos.

```
int f1(int n)
{ if(n==0) return 1;
  else return n*f1(n-1);
}
```

```
int f2(int n)
{ if(n!=1) return n*f2(n-1);
  else return 0;
}
```

La apel, pentru parametrul `n=5`, returnează valoarea 120:

**(4p.)**

- a. atât `f1`, cât și `f2`    b. numai `f1`    c. numai `f2`    d. nici `f1`, nici `f2`

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

2. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică toate șirurile de 5 litere distincte din mulțimea `{C, A, R, T, E}`, astfel încât în fiecare șir litera `T` precede litera `A`. Primele trei soluții generate sunt, în această ordine: `CERTA`, `CETAR`, `CETRA`. Scrieți cea de a patra și cea de a cincea soluție, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Subprogramul `duplicare` are doi parametri:

- `n`, prin care primește un număr natural ( $n \in [1, 10^4]$ );
- `d`, prin care furnizează numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre pare a lui `n` sau `-1` dacă acesta nu are nicio cifră pară.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă `n=2380`, după apel `d=2238800`.

**(10p.)**

4. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale distincte din intervalul  $[0, 10^9]$ . Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se determine cei mai mari doi termeni pari din șir care sunt precedați de doar trei termeni impari. Termenii determinați se afișează pe ecran, în ordine strict crescătoare, separați printr-un spațiu, iar dacă în șir nu există doi astfel de termeni, se afișează pe ecran mesajul `Nu exista`.

Pentru determinarea termenilor ceruți se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele

`4 3 5 312 27 30 14 212 11 15 17 400`

se afișează pe ecran numerele

`30 212`

(4 este precedat de 0 numere impare, 312 este precedat de 2 numere impare, 30, 14 și 212 sunt precedate de 3 numere impare, iar 400 este precedat de 6 numere impare; dintre numerele 30, 14 și 212 cele mai mari sunt 30 și 212).

- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**

- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**