



Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT - ianuarie 2024  
Proba E.d)  
INFORMATICĂ

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică

- 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.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

**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.

- Variabila  $x$  este de tip real și are o valoare pozitivă. O expresie **C/C++** care are ca valoare partea întreagă a radicalului de ordin 2 din  $x$  este:
  - `ceil(sqrt(x))`
  - `int(sqrt(x))`
  - `floor(sqrt(x))`
  - `sqrt(x)`
- Subprogramul `gen` este definit alăturat. Indicați ce se afișează dacă  $n=2$  și se apelează `gen(1)`?

```
void gen(int p)
{
    if(p <= n)
    {
        v[p]=0;gen(p + 1);
        v[p]=1;gen(p + 1);
    }else {
        for(int i=1;i<=n;i++) cout<<v[i];
        cout << ' ';
    }
}
```

  - 00 01 10 11
  - 11 10 01 00
  - 00 10 01 11
  - 11 01 10 00
- Se consideră graful neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5 și muchiile: [1, 2], [5, 4], [3, 4], [2, 5], [5, 1], [3, 1]. Numărul minim de muchii pe care le putem adăuga astfel încât graful obținut să fie un graf eulerian este:
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
- Utilizând metoda backtracking se generează în ordine alfabetică toate cuvintele de 5 litere distincte, folosind doar cele 26 de litere mici ale alfabetului englez, cu proprietatea că prima și ultima literă sunt vocale. Primele 3 soluții sunt `abcde`, `abcdi`, `abcdo`. Numărul soluțiilor este:
  - 60720
  - 80960
  - 121440
  - 242880
- Se consideră un arbore cu rădăcină cu următoarele proprietăți:
  - rădăcina are 2 descendenți direcți;
  - exceptând nivelul pe care se află rădăcina, toate nodurile de pe același nivel au același număr de descendenți direcți, care este cel mai mic număr prim mai mare decât numărul descendenților direcți ai nodurilor de pe nivelul anterior;
  - toate frunzele sunt pe același nivel.Câte noduri poate avea arborele?
  - 19
  - 29
  - 39
  - 49

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

- Se consideră declarațiile alăturate:

Structura **punct** memorează coordonatele  $x$  și  $y$  ale unui punct din plan. **A**, **B** sunt variabile de tip **punct**. Scrieți o secvență de instrucțiuni care să stabilească dacă dreapta determinată de cele două puncte este **orizontală**, **verticală** sau **oblică**.

```
struct punct
{
    double x, y;
};
struct punct A,B;
```



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  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .

- Scrieți ce se va afișa dacă se citește valoarea 2019.
- Pentru câte numere întregi de exact 3 cifre algoritmul va afișa mesajul DA, urmat de o valoare numerică?
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structurile `cât_timp` ... `execută` cu structuri repetitive cu test final.

```

citește x (număr natural nenul)
ok←1, y←x
cât timp x>9 execută
    dacă ([x/10]%10>=x%10) atunci
        ok←0
    x←[x/10]
dacă ok=0
    atunci scrie "NU"
    altfel
        x←y, y←x%10, x←[x/10], p←1
        cât timp x>0 execută
            c←x%10, y←y+c*p
            y←y*10+c, p←p*100, x←[x/10]
        scrie "DA ",y

```

3. Variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg, iar variabila  $a$  memorează un tablou bidimensional cu 6 linii și 6 coloane, numerotate de la 0 la 5, având inițial toate elementele egale 0. Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $a$  să memoreze tabloul alăturat.

```

for (i=0; i<6; i++)
    for (j=0; j<6; j++)
        .....

```

1	1	2	3	5	8
3	1	4	5	9	4
3	7	0	7	7	4
1	5	6	1	7	8
5	3	8	1	9	0
9	9	8	7	5	2

(6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

(30 de puncte)

- Subprogramul `cifre`, are 4 parametri:
  - $a$ , prin care primește un număr natural ( $a \in [1, 1000000]$ );
  - $b$ , prin care primește un număr natural ( $b \in [1, 1000000]$ );
  - $c$  și  $d$  numere naturale. Subprogramul returnează prin parametrii  $c$  și  $d$ , cel mai mic număr, respectiv cel mai mare număr din intervalul  $[a, b]$ , care e format din cifre distincte, sau valoarea  $-1$ , pentru fiecare dintre ei, în caz că nu există asemenea valori. (10p.)
- ConVocCrip** este o nouă metodă de criptare a mesajelor în era digitală: *oricare două vocale sau consoane situate pe poziții consecutive în mesajul inițial vor apărea în mesajul criptat în ordine inversă*. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un șir de maximum 250 de caractere (litere mici ale alfabetului englez și spații), cuvintele din șir fiind separate prin unul sau mai multe spații și criptează în memorie șirul dat folosind metoda **ConVocCrip**. Programul va afișa pe ecran șirul criptat, urmat, pe linia următoare, de numărul de cuvinte modificate și numărul de cuvinte nemodificate după criptare, separate prin spațiu. Se garantează că în șir nu vor exista mai mult de două vocale sau consoane consecutive.  
**Exemplu:** Pentru șirul: `bacalaureatul la informatica este usor`, se va afișa pe ecran:  
`bacaluaræatul la ifnomratica etse usor`  
`3 2`  
 Observație: cuvintele `la` și `usor` nu au fost modificate. (10p.)
- Fișierul text `bac.in` conține pe primul rând un număr natural nenul  $n$ ,  $n \leq 10000$ , pe al doilea rând un șir de  $n$  numere întregi ordonate descrescător, iar pe rândul următor cel mult 10000 de numere întregi distincte. Valorile din cele două șiruri sunt numere întregi cu maximum 9 cifre fiecare. Folosind un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare, scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și determină media aritmetică a numerelor de pe ultimul rând din fișier care se regăsesc printre cele  $n$  numere de pe al doilea rând sau mesajul **NU EXISTA**, în cazul în care nu există astfel de numere.
  - Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
  - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)**Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` are următorul conținut:  
`5`  
`10 9 8 7 6`  
`1 9 6 23 11 12 32`, pe ecran se va afișa `7.50`, adică **(9+6)/2**.