



Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Simulare

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru 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 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.

1. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numerele naturale memorate în variabilele întregi x și y sunt egale:

a. $(x+y)/2 == x$ b. $(x-y)\%10 == 0$ c. $(x-y)+(y-x) == 0$ d. $y+(x-y)/2 == x$

2. Subprogramul g este definit alăturat. Ce se va returna în urma apelului $g(75391)$?

```
int g(int n) {  
    int c;  
    if (n == 0)  
        return 0;  
    c = g(n / 10);  
    if (n % 10 > c)  
        return n % 10;  
    return c;  
}
```

a. 7 b. 1 c. 9 d. 5

3. Folosind metoda backtracking se generează toate permutările mulțimii $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ în ordine lexicografică. Care este numărul de ordine al primei permutări diferite de $(1, 2, 3, 4, 5)$ în care diferența în valoare absolută dintre oricare două elemente consecutive este cel mult egală cu 1?

a. 8 b. 17 c. 75 d. 120

4. Se generează toți arborii cu 30 de noduri. Pentru fiecare graf obținut, calculăm lungimea celui mai lung lanț elementar de la rădăcină la una dintre frunzele acestuia. Indicați cea mai mică valoare a unui astfel de lanț elementar maxim.

a. 29 b. 5 c. 1 d. 3

5. Variabilele reale x și y memorează coordonatele, în planul xOy , ale unui punct. O expresie C/C++ care are valoarea 1, dacă și numai dacă punctul este situat pe una dintre cele două axe ale sistemului de coordonate al planului xOy , poate fi:

a. $x + y == 0$ b. $x - y == 0$ c. $x / y == 0$ d. $x * y == 0$



SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu v un șir de cel mult n numere naturale.

a. Scrieți valorile afișate pe ecran în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 20. **(6p.)**

b. Scrieți patru numere din intervalul $[100, 150]$ care pot fi citite pentru variabila n , astfel încât, pentru fiecare dintre ele, în urma executării programului, să se afișeze aceeași secvență de valori. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat **două** structuri **pentru ... execută** cu două structuri repetitive cu test final. **(6p.)**

```
citește n
(număr natural nenul)
pentru i ← 1, n execută
    v[i] ← 0
v[0] ← 1
v[1] ← 1
pentru i ← 2, n execută
    dacă v[i] = 0 atunci
        pentru x ← 2*i, n, i execută
            v[x] = 1
        scrie i
```

2. Un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Stabiliți dacă graful descris este hamiltonian, eulerian sau aciclic. **(6p.)**

```
1: 2, 4, 5
2: 1, 3, 4, 6
3: 2, 6
4: 1, 2, 5, 6
5: 1, 4, 6
6: 2, 3, 4, 5
```

3. Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila a memorează un tablou bidimensional cu 7 linii și 7 coloane, numerotate de la 0 la 6, având inițial toate elementele egale cu caracterul $*$.

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<7; i++)
    for(j=0; j<7; j++)
        .....
```

(6p.)

```
b a a a a a b
b b a a a b b
b b b a b b b
b b b b b b b
b b b a b b b
b b a a a b b
b a a a a a b
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **Divizori** are trei parametri, n , a și b ($n \in [1, 10^6]$, $a, b \in [1, 20]$). Subprogramul returnează numărul din intervalul $[2^a, 2^b]$ cu care n are cei mai mulți divizori comuni. În cazul în care există mai multe astfel de numere, subprogramul returnează cel mai mare număr dintre acestea. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: apelul **Divizori(15, 5, 7)** va returna valoarea 120.

(10p.)

2. Un șir de caractere are forma **sortată** dacă fiecare cuvânt al său are caracterele sortate în ordine lexicografică și forma **dublu sortată** dacă este **sortat**, iar cuvintele sale sunt ordonate, de asemenea, în ordine lexicografică.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 256 de caractere, litere mici și mari ale alfabetului englez și **obține în memorie** forma sortată și forma dublu sortată a șirului. Programul va afișa pe ecran cele două forme, pe două linii diferite.

Exemplu: dacă șirul citit este **Afara soarele stralucește si vremea este placuta**, pe ecran va fi afișat din memorie:

Aaфра aeelors aceelrssttu is aeemrv eest aacлptu

Aaфра aacлptu aceelrssttu aeelors aeemrv eest is

(10p.)



3. Numim **secvență-prim** într-un șir o succesiune de termeni ai șirului cu proprietatea că sunt numere prime și se află pe poziții consecutive în șirul dat; orice secvență-prim are cel puțin doi termeni și are lungimea maximă posibilă. Lungimea unei secvențe este dată de numărul de termeni din care este alcătuită.

Fișierul `bac.in` conține cel mult 10^6 cifre separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe singura linie din fișierul `bac.out` numărul **secvențelor-prim** de lungime maximă din șirul aflat în fișierul `bac.in`. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al spațiului de memorie utilizat.

Exemplu: dacă fișierul `bac.in` are următorul conținut

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

în fișierul `bac.out` va fi afișat 2.

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