



Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – aprilie 2024
Proba E.d)
INFORMATICĂ

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. Variabila x este de tip întreg și poate memora un număr natural din intervalul $[0,10^9)$. Indicați valoarea maximă pe care o poate avea expresia C/C++: $x\%2024+x\%2023$
 - a. 0
 - b. 2019
 - c. 2023
 - d. 4044
2. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=2024$, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate este: **2550, 2200, 2024**.
Indicați succesiunea de valori care pot fi, în această ordine, elementele tabloului
 - a. (2550, 2200, 2024)
 - b. (2024, 2400, 2200, 3400, 1600, 3200, 3400)
 - c. (2400, 2200, 3200, 2400, 3400, 40, 2400)
 - d. (2024, 2200, 2400, 2550, 3000, 3200, 3400)
3. O expresie C/C++ care are valoarea 1 oricare ar fi numărul strict mai mare decât 1 memorat în variabila reală x este:
 - a. `pow(x, 2) * pow(x, 2) == x`
 - b. `sqrt(x) * pow(x, 2) == 1`
 - c. `sqrt(x) < pow(x, 2)`
 - d. `sqrt(x) == x * x`
4. Tablourile unidimensionale A și B au elementele: $A=(2,12,25,32,38)$, iar $B=(55,48,45,6)$.
Indicați succesiunea de valori care pot fi, în această ordine, elementele tabloului obținut în urma interclasării lui A și B în ordine crescătoare.
 - a. (2, 6, 12, 32, 48)
 - b. (2, 12, 25, 32, 38, 6, 45, 48, 55)
 - c. (2, 12, 25, 32, 38, 55, 48, 45, 6)
 - d. (2, 6, 12, 25, 32, 38, 45, 48, 55)
5. În secvența de instrucțiuni alăturată, toate variabilele sunt întregi. do
Instrucțiunea care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în { $z=x\%y$;
urma executării secvenței, variabila cm să aibă ca valoare cel mai $x=y$; $y=z$;
mare divizor comun al numerelor x și y este: } **while** ($y!=0$);
.....
 - a. `cm=x+y`;
 - b. `cm=y+z`;
 - c. `cm=x*y`;
 - d. `cm=y*z`;

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Variabilele întregi $x1$, $y1$ și $x2$, $y2$ memorează coordonatele a două puncte din planul xOy . Scrieți o secvență de instrucțiuni care să afișeze mesajul **OX** dacă dreapta determinată de cele două puncte din plan este paralelă cu axa Ox , mesajul **OY** dacă dreapta este paralelă cu axa Oy sau mesajul **NEDETERMINAT** în orice alt caz.

(6p)



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 $[a]$ partea întreagă a numărului real a .
- a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește șirul de valori 5, 8, 50, 3, 40, 60, 100. **(6p)**
- b. Pentru $n=3$ și $a=4$, scrieți două seturi diferite de valori distincte care pot fi citite pentru variabila b astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie mai mică sau egală cu 20. (două seturi sunt diferite dacă diferă prin cel puțin o valoare) **(6p)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, care să utilizeze o singură structură repetitivă **(6p)**

```

citește n, a
(numere naturale)
s ← 0
pentru i ← 1, n execută
    citește b (număr natural)
    x ← a
    t ← 0
    cât timp b ≥ 1 execută
        dacă b % 2 = 0
            atunci
                x ← x * 2
                b ← b / 2
            altfel
                t ← t + x
                b ← b - 1
    s ← s + t
scrie s
    
```

3. Variabilele i și j sunt de tip întreg. Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze triunghiul de numere alăturat. **(6p.)**

```

for (i=5; i>=1; i--)
{
    for (j=1; j<=i; j++)
        .....
    cout<<endl;
}
    
```

```

5 4 3 2 1
1 2 3 4
5 4 3
1 2
5
    
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură numărul n ($0 < n \leq 100$) reprezentând numărul de elemente ale unui tablou unidimensional a de numere naturale cu maxim 9 cifre fiecare, iar apoi elementele tabloului. Să se afișeze pe ecran, poziția ultimului număr din vector, care are număr maxim de divizori primi.
Exemplu: Dacă $n=8$, $a=(9, 6, 30, 15, 70, 42, 8, 10)$, se va afișa valoarea 5, deoarece 42 ($42=a[5]$) este ultimul număr din tablou care are număr maxim de divizori primi. **(10p.)**
2. Se dă un șir cu maxim 1000 de numere naturale distincte, cu maxim 9 cifre fiecare. Un număr este palindrom dacă el este egal cu oglinditul său. De exemplu 1221 este palindrom, iar 1222 nu este palindrom. Scrieți programul C/C++ care citește numerele din șir și care afișează pe ecran separate prin câte un spațiu, în ordinea descrescătoare a valorilor lor, numerele din șir care sunt palindrom.
Exemplu: Dacă se citesc numerele 456 12 10001 25 4 11 256 3 121 1221 26 1222, se vor afișa pe ecran valorile: **10001 1221 121 11 4 3**. **(10p)**
3. **Cifra de control** a unui număr se obține efectuând suma cifrelor sale, apoi suma cifrelor acestei sume, până când suma obținută este un număr format dintr-o singură cifră. Această ultimă cifră poartă numele de **cifră de control**. Exemplu: Cifra de control (cc) a numărului $n=4568258$ este $cc(4568258)=cc(38)=cc(11)=2$. Se citesc din fișierul **bac.txt** mai multe numere naturale cu maxim 9 cifre fiecare, până la apariția lui 0 care nu face parte din șir.
Folosind un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei și al timpului de execuție, să se determine și să se afișeze pe ecran numărul perechilor de elemente (a_i, a_j) , cu $i < j$, reprezentând pozițiile elementelor din șir, pentru care cifra de control a elementului a_i este egală cu cifra de control a elementului a_j .
Exemplu: Pentru fișierul bac.txt cu următorul conținut: 5678 12 1020 6 78 40803 11001 33 0, se va afișa pe ecran valoarea 9.
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
- b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**