

SIMULARE EXAMEN BACALAUREAT

Proba E. d) Informatică

Limbajul C/C++

Noiembrie 2023

Clasa a XII-a

Filiera teoretică, profilul real, specializarea 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.
- În grafurile din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două 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.

- Variabilele x și y sunt de tip întreg, x memorând valoarea 8, iar y valoarea 6. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 0.
 - $3*x-4*y==0$
 - $(x+y)/2 > x*y+1$
 - $!(x/2+2==y)$
 - $x-y+3!=0$
- Subprogramul f este definit alăturat. Indicați valoarea $f(38627)$.

```
int f(int n)
{ int c;
  if (n==0) return 9;
  c=f(n/10); if (n%10<c) return n%10;
  return c;
}
```

 - 2
 - 3
 - 7
 - 8
- Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine crescătoare, toate numerele de câte 5 cifre, toate din mulțimea $\{1, 2\}$ cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre 1 pe poziții consecutive. Primele 5 soluții generate sunt, în această ordine: 11211, 11212, 11221, 11222, 12112. Indicați cea de a 8-a soluție generată.
 - 12122
 - 12211
 - 12212
 - 12221
- Un arbore are 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, și muchiile $[1, 2]$, $[1, 3]$, $[1, 5]$, $[1, 6]$, $[2, 8]$, $[2, 9]$, $[3, 4]$, $[3, 10]$, $[4, 7]$. Indicați lungimea unui lanț elementar care are ca extremități nodurile 6 și 7.
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
- Indicați numărul grafurilor neorientate, distincte, cu 5 noduri, care se pot construi. Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.
 - 5^4
 - 5^2
 - 2^{10}
 - 4^{10}

Subiectul al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b .

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 21, 38 și 4. (6p.)

b. Dacă pentru m și x se citesc numerele 20, respectiv 2020, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila n , astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze 2020. (6p.)

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

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura **repetă . . până când** cu o structură de alt tip. (6p.)

```

citește m,n,x
    (numere naturale nenule, m≤n)
s←0; pm←1; pn←1
repetă
    dacă m%x=0 atunci
        s←s+m; pm←x
    ──
    dacă n%x=0 și m≠n atunci
        s←s+n; pn←x
    ──
    m←m+pm; n←n-pn
până când m>n
scrie s
    
```

2. Variabila **id** memorează identificatorul unei zone de parcare dintr-un oraș (o literă a alfabetului englez), iar variabilele întregi **numar** și **pret** memorează numărul de locuri închiriate în această zonă pe parcursul lunii curente, respectiv prețul practicat pentru închirierea unui loc pentru o lună. Declarați corespunzător variabila **id** și scrieți o instrucțiune C/C++ care să afișeze pe ecran suma obținută în urma închirierii pe parcursul lunii curente a tuturor locurilor de parcare din zona precizată. (6p.)

3. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg. Scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei **p** să fie numărul de ordine al ultimului număr 2020 citit, sau 0, dacă nu există astfel de numere.

```

p=.....;
for (i=1; i<=10; i++)
{ cin>>x; | scanf("%d", &x);
  .....
}
    
```

Exemplu: dacă se citesc, în această ordine, numerele 20, 19, 2020, 15, 2020, 6, 7, 21, 24, 36, în urma executării secvenței, **p** are valoarea 5. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se citesc două numere naturale, n și x ($n \geq 2$, $x \geq 2$) și se cere să se scrie în ordine descrescătoare, separate prin câte un spațiu, primele n numere naturale nenule divizibile cu x . Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. (10p.)

Exemplu: dacă $n=4$ și $x=15$ se scriu numerele 60 45 30 15

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($n \in [2, 10^2]$) și cele $2 \cdot n$ elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[1, 10^9]$. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, primele n elemente ale tabloului, parcurse de la stânga la dreapta, urmate de ultimele n elemente ale tabloului, parcurse de la dreapta la stânga. (10p.)

Exemplu: pentru $n=5$ și tabloul (1, 2, 3, 4, 5, 3, 1, 8, 6, 4) se afișează pe ecran numerele 1 2 3 4 5 4 6 8 1 3

3. Fișierul **bac.in** conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine descrescătoare, cel mai mare număr de două cifre distincte care **NU** se află în fișier. Dacă nu există un astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. (8p.)

Exemplu: dacă fișierul **bac.in** conține numerele 12 235 123 67 98 6 96 94 123 67 98 100 se afișează pe ecran numărul 97.

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)