



Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E.d)

Informatică

Limbajul C/C++

Testul 1

Filiera teoretică, profil real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece 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. Variabilele **a, b** sunt de tip întreg și pot memora numere naturale. Expresia C/C++ alăturată $(a+b)\%2==1$ este echivalentă cu expresia:

- a. $(a\%2 != 1 \ \&\& \ b\%2 != 0) \ || \ (a\%2 != 0 \ \&\& \ b\%2 != 1)$
- b. $(a\%2 != 1 \ \&\& \ b\%2 != 0) \ \&\& \ (a\%2 != 0 \ \&\& \ b\%2 != 1)$
- c. $(a\%2 != 1 \ || \ b\%2 != 0) \ || \ (a\%2 != 0 \ || \ b\%2 != 1)$
- d. $(a\%2 != 0 \ \&\& \ b\%2 != 0) \ || \ (a\%2 == 0 \ \&\& \ b\%2 == 0)$

2. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (**x, 5, 9, 12, 22, 25, 99, 100, 201**) există elementul cu valoarea **y**, număr natural, se aplică metoda căutării binare. Indicați numărul total de valori posibile ale lui **x**, număr natural, astfel încât numărul total de valori care se compară valoarea **y** pe parcursul metodei indicate să fie maxim 4.

- a. 5
- b. 4
- c. 6
- d. 3

3. Tablourile unidimensionale **A** și **B** au valorile **A=(98, 90, 77, 51, 23, 12, 7)** și **B=(2, 4, 23, 55, 99)** și se interclasează în ordine crescătoare, în tabloul unidimensional **C**. Indicați valoarea celui de-al 6-lea element din tabloul unidimensional **C**.

- a. 23
- b. 51
- c. 55
- d. 12

4. Variabila reală **x** este de tip real și poate memora un număr real din intervalul **[-4, 4]**. Numărul valorilor distincte pe care le poate lua expresia C/C++ alăturată **abs(floor(x)-ceil(4-x))** este:

- a. 7
- b. 6
- c. 8
- d. 9



5. În secvențele notate cu **s1**, **s2** și **s3**, definite mai jos, toate variabilele sunt întregi.

//s1

s=0;

for(i=n+1;i>1;i--) s=s+i*(i-1);

//s2

s=0;i=1;

do

{p=i*(i+1);

s=s+p;

i=i+1;

}while(i<=n);

//s3

s=n*(n+1)*(n+2)/3;

Variabila **s** memorează suma $1*2+2*3+3*4+.....+n*(n+1)$ în urma executării, independent, a secvențelor:

a. s1, s2 și s3

b. s1 și s2

c. s2 și s3

d. s1 și s3

Subiectul II(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat, descris 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**.

citește **n**

(număr natural nenul)

$d \leftarrow 2; p \leftarrow 0; c \leftarrow 0$

repetă

 cât timp $n \% d = 0$ execută

$n \leftarrow [n/d]$

$p \leftarrow p+1$

$c \leftarrow c+1$

 ■

$p \leftarrow p+1$

$d \leftarrow d+1$

până când $n=1$

 dacă $c=d-1$ atunci scrie 1

 altfel scrie d

 ■

a) Scrieți ce se afișează dacă se citește pentru numărul **n** valoarea **2020**. (6p.)

b) Scrieți cel mai mic număr și cel mai mare număr din intervalul **[10,10000]** care poate fi citit pentru variabila naturală **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie **1** (6p.)

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



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

2. Variabilele întregi **a** și **b** memorează în această ordine valori specifice unei date calendaristice(zi și lună) din anul **2022**. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran data zilei următoare, în ordinea zi, lună și an, cu un spațiu între ele.

Exemplu: dacă **a=12** și **b=6** se afișează pe ecran **13 06 2022** iar dacă **a=31** și **b=12**, se afișează pe ecran **1 01 2023**

(6p.)

3. În secvența C/C++ alăturată toate variabilele sunt întregi, iar **n>1**. Scrieți secvența care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **nr** să memoreze cel mai mare număr, pătrat perfect din intervalul **[1,n]**.

```
for(i=1;i<=n;i++)  
{j=1;  
  while(.....)j=j+1;  
  if(j*j==i)nr=i;  
}
```

(6p.)

Subiectul III (30 de puncte)

1. Un număr **k** este deosebit dacă există un număr natural **p** astfel încât **k=p+suma(p)**, unde **suma(p)** este suma cifrelor lui **p**. Spre exemplu, **k=21** este număr deosebit (**p=15** și **k=15+6**). Se citește un număr natural **n**(**1≤n<50**) și să se afișeze primele **n** numere deosebite, separate prin câte un spațiu.

Scrieți în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate..

Exemplu: dacă **n=7** atunci se scriu numerele **2 4 6 8 10 11 12**

(10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n**(**1≤n<50**) și un șir de **n** numere naturale din intervalul **[1,10³]**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran un număr **k**, dacă toate numerele din șir au prima cifră **k**, sau mesajul **NU** în caz contrar.

Exemplu: pentru **n=6**, și tabloul (**23,2,278,222,20,2022**) se afișează pe ecran numărul **2**, iar pentru **n=6**, și tabloul (**23,12,278,122,20,2022**) se afișează pe ecran mesajul **NU** (10p.)

3. Numim **secvență primă** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, subșir care începe și se termină cu aceeași valoare primă. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel puțin două și cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[10,99]**. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. În șir există cel puțin doi termeni primi egali. Se cere să se determine secvențele prime din acest șir care au lungime maximă și să se afișeze pe ecran această lungime.

Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de execuție.

Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** are conținutul:

11 12 17 15 13 10 23 41 55 55 12 13 33 23 31 10 99



atunci se afișează pe ecran valoarea: **8**

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