

SIMULARE EXAMEN DE BACALAUREAT
PROBA Ed
INFORMATICA C/C++
17 ianuarie 2024

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

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

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. Valoarea expresiei C/C++ alăturate este: (4p)

`42/10*29/10`

- a. 6 b. 8 c. 11 d. 18

2. Variabila **x** este de tip întreg și poate memora un număr natural din intervalul [45, 55]. Valoarea cea mai mare pe care o poate avea expresia C/C++ alăturată este: (4p)

`abs(x/10-x%10)`

- a. 4 b. 5 c. 6 d. 7

3. În secvența C/C++ alăturată toate variabilele sunt întregi, iar $m > n$. Expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **r** să memoreze $m-n$ este: (4p)

```
r=0;
x=n;
y=m;
do
{
  x=x+1;
  y=y-1;
  r=.....;
}
while(x<y);
r=2*r;
if(x!=y) r=r-1;
```

- a. $r-2$ b. $r-1$ c. $r+1$ d. $r+2$

4. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** și **B**. Știind că $A = (4, 11, 14, 18, 21)$, iar în urma interclasării tablourilor **A** și **B** în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele $(3, 4, 8, 11, 14, 14, 17, 18, 21, 46)$, atunci tabloul **B** poate fi: (4p)

- a. $(46, 17, 8, 3)$ b. $(46, 17, 14, 8, 3)$
c. $(46, 18, 14, 8, 3)$ d. $(46, 21, 14, 17, 3)$

5. În secvența de instrucțiuni C/C++ de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for(i=0; i<5; i++)
{
  for(j=0; j<5; j++)
  cout<<.....;
  cout<<endl;
}
```

0 0 1 1 2
0 1 1 2 2
1 1 2 2 3
1 2 2 3 3
2 2 3 3 4

Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine. (4p)

- a. $(i-j-1)/2$ b. $(i+j-1)/2$
c. $(i-j)/2$ d. $(i+j)/2$

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și cu $[z]$ partea întreagă a numărului real z .

a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 30 și 3. (6p.)

b) Dacă pentru variabila k se citește valoarea 5, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite pentru n astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, numerele afișate în urma executării algoritmului să fie 1 0. (6p.)

c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu contor. (6p.)

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

citește n, k (numere naturale strict mai mari decât 1)

`cât timp $n \geq 1$ execută`

`$p \leftarrow 0$`

`$m \leftarrow n$`

`cat timp $m \% k = 0$ executa`

`$m \leftarrow m/k$`

`$p \leftarrow p+1$`

`■`

`dacă $m=1$ atunci`

`scrie $n, ' ', p, ' '$`

`■`

`$n \leftarrow n-1$`

`■`

2. În secvența alăturată, variabila c este de tip `char`, iar toate celelalte variabile sunt întregi.

```
nr=.....;
for (i=1;i<=9;i++)
{ cin>>c;
.....
}
```

Scrieți secvența, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila nr să memoreze numărul literelor citite diferite de a și de e .

Exemplu: dacă se citesc literele `s i m u l a r e`, atunci $nr=6$.

(6p)

3. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (4,7,9,12,16,20,45) există elementul cu valoarea $x=8$, se aplică metoda căutării binare. Scrieți succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu x pe parcursul aplicării metodei indicate. (6p)

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Un interval se numește *interval Gauss al lui n* dacă există un singur număr natural n ($2 \leq n$) pentru care valoarea sumei $1+2+3+\dots+n$ aparține acestui interval.

Exemplu: [5, 8] și [4, 9] sunt intervale Gauss ale lui 3, dar [11, 14] și [7, 9] nu sunt intervale Gauss ale niciunui număr.

Se citește un număr natural n ($n \in [2, 100]$) și se cere să se afișeze, separate printr-un spațiu, două numere naturale a și b , astfel încât expresia $b-a$ să aibă valoare maximă, iar $[a, b]$ să fie interval Gauss al lui n .

Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată

(10p)

Exemplu: dacă $n=5$, se afișează 11 20.

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, n și x , din intervalul [2, 50], și construiește în memorie un tablou unidimensional cu n elemente, numere naturale multipli ai lui x , în ordine strict descrescătoare, ultimul element fiind egal cu x , ca în exemplu. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.

Exemplu: dacă $n=6$ și $x=4$, atunci tabloul obținut este (24, 20, 16, 12, 8, 4).

(10p)

3. Fișierul `bac.txt` conține mai multe numere naturale din intervalul $[1, 10^4]$: pe prima linie numărul n iar pe a doua linie un șir de maxim 1000000 numere. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe de numere succesive din fișier care sunt multipli de n . Dacă nu există astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie

Exemplu: dacă fișierul conține numerele

```
5
100 49 16 7 25 20 35 41 35 70 20 10
```

 atunci pe ecran se afișează 4

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia.

(2p)

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris.

(8p)