

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Testul 4

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.

- Variabilele x , y și z sunt de tip întreg. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă x , y și z au valori identice.
 - $x==y \ \&\& \ x==z$
 - $x==y==z$
 - $!(x!=y \ \&\& \ x!=z)$
 - $!(x!=y!=z)$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=21$ se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu x pe parcursul aplicării metodei este 10, 45, 21. Elementele tabloului pot fi:
 - (2, 5, 10, 21, 45, 50, 70)
 - (10, 45, 21, 47, 50, 55)
 - (2, 5, 7, 10, 21, 45, 70)
 - (10, 10, 45, 45, 21, 21)
- Tablourile unidimensionale A și B au valorile: $A=(3, 5, 6, 19, 20)$ și $B=(56, 15, 14, 11, 1)$. În urma interclasării lor în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele:
 - (3, 5, 6, 11, 1)
 - (3, 56, 5, 15, 6, 14, 11, 19, 1, 20)
 - (1, 3, 5, 6, 11, 14, 15, 19, 20, 56)
 - (3, 5, 6, 19, 20, 56, 15, 14, 11, 1)
- Variabilele x și y sunt de tip real. Indicați instrucțiunea care realizează o prelucrare echivalentă cu cea alăturată. $x=abs(y)$
 - `if(x<0) x=-y; else x=y;`
 - `if(y<0) x=-y; else x=y;`
 - `while(y>0) { x=x*x; y=y-1; }`
 - `while(y>0) { x=x*y; y=y-1; }`
- Variabilele reale x și y memorează coordonatele, în planul xOy , ale centrului unui cerc. O expresie C/C++ care are valoarea 1, dacă și numai dacă centrul cercului este pe una dintre cele două axe ale sistemului de coordonate al planului xOy , poate fi:
 - $x-y==0$
 - $x+y==0$
 - $x/y==0$
 - $x*y==0$

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu $a\%b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întregă a numărului real c .
 - Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 49335. (6p.)
 - Scrieți trei numere de patru cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 1100. (6p.)
 - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
 - Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)
- ```
citește n (număr natural)
repetă
 c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
 dacă c1>c2 atunci
 c2←c1; c1←n%10
 ■
 cât timp c1<c2 execută
 scrie c1
 c2←[c2/2]
 ■
până când n≤9
```

2. Variabilele  $nr_v1$  și  $lg_m1$  memorează numărul de vârfuri și lungimea muchiei pentru un poliedru regulat, iar variabilele  $nr_v2$  și  $lg_m2$  memorează numărul de vârfuri și lungimea muchiei pentru un alt poliedru regulat. Știind că numărul de vârfuri este un număr natural, iar lungimea muchiei este un număr real, declarați corespunzător variabilele și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, lungimile muchiilor celor două poliedre, astfel încât cea care corespunde poliedrului cu mai multe vârfuri să apară prima. (6p.)

3. Variabila  $a$  memorează un caracter, iar variabilele  $i$  și  $k$  sunt de tip întreg. De la tastatură se citesc numai litere mici ale alfabetului englez.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $k$  să memoreze valoarea 1 dacă s-a citit cel puțin o consoană, și valoarea 0 altfel.

**Exemplu:** dacă se citesc literele

o p t s p r e z e c e

variabila  $k$  va memora 1.

(6p.)

```
.....
for(i=1;i<=11;i++)
{ cin>>a; | scanf("%c",&a);
.....
}
```

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Două numere  $a$  și  $b$  sunt numite **generatoare** ale unui număr natural  $n$  dacă  $a \cdot b + [a/b] = n$ , unde s-a notat cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .

Se citește un număr natural  $n$  ( $n \geq 2$ ) și se cere să se afișeze pe ecran toate perechile distincte de numere naturale cu proprietatea că sunt generatoare ale lui  $n$  și că primul număr din pereche este par. Numerele din fiecare pereche sunt separate prin simbolul minus (-), iar perechile sunt separate prin câte un spațiu. Dacă nu există astfel de perechi, se scrie mesajul **nu exista**. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.

**Exemplu:** dacă  $n=2020$  se afișează pe ecran

2-1010 4-505 10-202 20-101 96-21 200-10 606-3 808-2 1010-1

(10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ), și cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din mulțimea  $\{0, 1\}$ . Programul afișează pe ecran numărul de perechi de elemente egal depărtate de extremitățile tabloului care sunt complementare. Două elemente sunt complementare dacă suma lor este 1: 0 este complementar lui 1 și 1 este complementar lui 0.

**Exemplu:** dacă  $n=10$ , și tabloul  $(1, \underline{0}, 1, \underline{1}, 0, 0, \underline{0}, 1, \underline{1}, 1)$ , se afișează pe ecran 2. (10p.)

3. Fișierul `bac.txt` conține, în ordine descrescătoare, cel puțin două și 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 strict descrescătoare, separate prin câte un spațiu, numai numerele care apar în fișier o singură dată. Dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 100 100 50 50 50 49 16 12 12 12 10 9 9 7

pe ecran se afișează, în această ordine, numerele 49 16 10 7

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

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