

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Testul 12

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.

- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă x aparține reuniunii de intervale $[-2021, -2020] \cup [2020, 2021]$.
 - $x \geq -2021 \ || \ x \leq -2020 \ || \ x \geq 2020 \ || \ x \leq 2021$
 - $x \geq -2021 \ \&\& \ x \leq -2020 \ \&\& \ x \geq 2020 \ \&\& \ x \leq 2021$
 - $!(x < -2021 \ || \ x > -2020) \ || \ !(x < 2020 \ || \ x > 2021)$
 - $!(x < -2021 \ \&\& \ x > 2021 \ \&\& \ x > -2020 \ || \ x < 2020)$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=19$ se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu x pe parcursul aplicării metodei este 8, 20, 19. Elementele tabloului pot fi:
 - (4, 8, 10, 20, 15, 19, 70)
 - (8, 20, 19, 47, 50, 70)
 - (2, 5, 7, 8, 19, 20, 70)
 - (8, 8, 20, 20, 19, 19)
- Variabilele x, y, z, w și r sunt de tip întreg, iar r are inițial valoarea 0. Indicați o secvență echivalentă cu cea de mai jos.

```
if (x==y) if(z==w) r=1; else r=2; else r=3;
```

 - ```
if (x==y && z==w) r=1; else if(x==y && z!=w) r=2; else r=3;
```
  - ```
if (x==y || z==w) r=1; else if(x==y || z!=w) r=2; else r=3;
```
 - ```
if (x==y && z==w) r=1; else if(x==y && z!=w) r=2; else if(x!=y && z!=w) r=3;
```
  - ```
if (x==y || z==w) r=1; else if(x==y || z!=w) r=2; else if(x!=y || z!=w) r=3;
```
- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1.
 - `floor(25)==ceil(25)-1`
 - `floor(25.19)==ceil(25.91)`
 - `floor(25.91)==ceil(25.19)`
 - `ceil(25.91)==ceil(25.19)`
- Variabilele n și p sunt de tip întreg. Indicați numărul atribuirilor efectuate, în total, prin executarea secvenței alăturate.

```
p=1; n=379;
while (n>=100)
{ p=p*10; n=n-100; }
```

 - 4
 - 6
 - 2
 - 8

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 și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .
- a. Scrieți ce se afișează dacă se citește, în această ordine, numerele 5 și 2. **(6p.)**
- b. Dacă pentru variabila k se citește valoarea 6, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare din intervalul $[1, 30]$ care pot fi citite pentru variabila n astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultimul număr afișat să fie 12. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structură **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
2. Variabila c este de tip `char`, variabilele i și k sunt de tip întreg, iar de la tastatură se citesc 15 litere mari ale alfabetului englez. Scrieți secvența de mai jos înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei k să fie egală cu numărul de litere L citite.
- Exemplu:** dacă se citesc literele
C A L C U L A T O A R E L O R
variabila k are valoarea 3.
- (6p.)**
- ```

citește n,k
(numere naturale nenule)
t←1
pentru i←1,[n/k] execută
| pentru j←1,k execută
| | scrie 2*t,' '
| ■
| t←t+1
| ■
pentru i←n%k,1,-1 execută
| scrie 3*t,' '
| ■

```
3. Tablourile unidimensionale  $A$  și  $B$  au valorile:  $A=(2,4,7,23,41)$  și  $B=(96,35,24,12,1)$ . Scrieți elementele tabloului obținut în urma interclasării lor în ordine descrescătoare. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Un număr  $y$  este numit frate mai mare al unui număr  $x$  dacă  $x$  și  $y$  au același număr de cifre și fiecare cifră a lui  $y$  se poate obține din cifra aflată pe aceeași poziție în  $x$  adunând la aceasta valoarea 1. Se citește un număr natural,  $x$ , și se cere să se afișeze un număr  $y$  cu proprietatea că este fratele mai mare al lui  $x$ , sau  $-1$  dacă nu se poate obține un astfel de număr. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** dacă  $x=1027$ , după apel  $y=2138$ , iar dacă  $x=9027$ , după apel  $y=-1$ . **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale:  $n$  ( $n \in [2, 20]$ ),  $k$  ( $k \in [1, n]$ ) și  $n$  numere din intervalul  $[0, 10^9]$ , elemente ale unui tablou unidimensional. Programul transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre dreapta, cu câte o poziție, primele  $k$  elemente ale tabloului, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** pentru  $n=5$ ,  $k=3$  și tabloul  $(2, 4, 6, 8, 0)$  se obține tabloul  $(6, 2, 4, 8, 0)$ . **(10p.)**
3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult  $10^5$  numere naturale distincte din intervalul  $[1, 10^9]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran poziția pe care ar ocupa-o primul termen al șirului aflat în fișier în șirul format cu aceleași valori, ordonat descrescător. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare. **Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 15 7 16 17 6 4 21 se afișează pe ecran valoarea 4 (valoarea 15 se află pe a patra poziție în șirul 21, 17, 16, 15, 7, 6, 4).  
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**  
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**