

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

Varianta 6

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- 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 arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/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.

1. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate. $3+5.0/2+2$
- a. 2 b. 5 c. 6 d. 7.5
2. Variabila v memorează un tablou unidimensional cu 4 elemente, numerotate începând de la 0. Subprogramul f este definit alăturat.
- ```
void f(int i, int v[4])
{
 if(i>=3) v[i]=v[i]+1;
 else f(i+1,v);
 cout<<v[i]; | printf("%d",v[i]);
}
```
- Indicați setul de elemente pe care le poate avea tabloul memorat în  $v$ , în ordinea în care apar în acesta, astfel încât, în urma apelului de mai jos, să se afișeze pe ecran 2020.
- ```
f(0,v);
```
- a. -1,1,0,2 b. 0,2,0,1 c. 1,-1,0,1 d. 2,0,1,0
3. Utilizând metoda backtracking se generează toate variantele prin care patru persoane pot plăti o consumație totală de 200 de lei în următoarele condiții:
- fiecare plătește o sumă nenulă, divizibilă cu 10;
 - primul plătește mai mult decât al doilea, al doilea mai mult decât al treilea, iar acesta mai mult decât al patrulea.
- O soluție constă în patru valori, reprezentând, în ordine, sumele plătite de fiecare dintre cele patru persoane. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: (70, 60, 40, 30), (70, 60, 50, 20), (80, 50, 40, 30), (80, 60, 40, 20). Indicați cea de a șasea soluție, în ordinea generării acestora.
- a. (80,60,45,15) b. (80,60,50,10) c. (80,70,30,20) d. (80,70,40,10)
4. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” (7,5,6,5,7,0,6,3,3,8). Indicați numărul de noduri „frunză” ale acestui arbore.
- a. 2 b. 3 c. 5 d. 6
5. Un graf neorientat cu 5 noduri este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Indicați numărul grafurilor parțiale **conexe** ale acestuia care sunt diferite de graful dat.
- ```
0 1 0 1 1
1 0 1 0 0
0 1 0 1 0
1 0 1 0 0
1 0 0 0 0
```
- a. 4                                      b. 6                                      c. 8                                      d. 30

**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 întregă a numărului real  $c$ .
- a. Scrieți valorile afișate dacă se citește numărul 240107. (6p.)
- b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul  $[10^5, 10^6]$ , cu cifre distincte, care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, toate valorile afișate să fie nenule. (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură `repetă...până când` cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)
2. Variabila  $c$  memorează, pentru un calculator, capacitatea memoriei (interne și externe), măsurată în GB, și o literă, corespunzătoare tipului monitorului acestuia. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori litera corespunzătoare tipul monitorului și două numere naturale din intervalul  $[1, 10^6]$ , reprezentând capacitatea memoriei interne, respectiv capacitatea memoriei externe a calculatorului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `calculator`, care permite memorarea datelor despre un calculator, și declarați corespunzător variabila  $c$ .
- `c.monitor c.memorie.interna c.memorie.externa` (6p.)
3. Variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg, iar variabila  $a$  memorează un tablou bidimensional cu 9 linii și 9 coloane, numerotate de la 0 la 8, având inițial toate elementele egale cu simbolul egal (=).  
Scrieți secvența de mai jos, înlocuind punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $a$  să memoreze tabloul alăturat.
- ```
for(i=0;i<9;i++)
    for(j=0;j<9;j++)
        .....
```
- (6p.)

```

citește a (număr natural)
c←0
repetă
    b←a; x←0
    repetă
        dacă b%10=c atunci
            x←1
            ■
        b←[b/10]
    până când b=0 sau x=1
    scrie x, ' '
    c←c+2
până când c>9

```

```

> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> < < < < < < < <

```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul `suma` are doi parametri, a și b , prin care primește câte un număr natural din intervalul $[1, 10^4]$. Subprogramul returnează suma divizorilor naturali comuni lui a și b .
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $a=20$ și $b=12$, atunci subprogramul returnează valoarea 7 ($1+2+4=7$). (10p.)
2. Numim **rotire spre stânga** a unui cuvânt format din cel puțin trei litere operația prin care prima sa literă se mută la final, iar toate celelalte litere se mută cu o poziție spre stânga.
Exemplu: în urma rotirii spre stânga a cuvântului `ilumina` se obține cuvântul `luminai`.
Un text are cel mult 100 de caractere, iar cuvintele sale sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și îl transformă în memorie prin rotirea spre stânga a fiecărui cuvânt al său format din cel puțin trei litere, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul `nu exista`, dacă în text nu există niciun cuvânt de cel puțin trei litere.
Exemplu: pentru textul `un palc mic de scolarite ilumina sala` se afișează pe ecran `un alcp icm de colarites luminai alas` (10p.)
3. Un șir finit se numește **palindromic** dacă parcurgându-l termen cu termen, de la stânga la dreapta sau de la dreapta la stânga se obține același șir de valori.
Exemplu: șirul 12, 13, 16, 13, 12 este palindromic.
Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10^3]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul `DA`, dacă numerele din șir pot fi rearanjate, astfel încât să formeze un șir palindromic, sau mesajul `NU` în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele 100 30 100 30 500 30 30 se afișează pe ecran `DA`
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)