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

Testul 2

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

- **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**
- **Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.**
- **Identificatorii utilizaţi în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunţ (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notaţiile trebuie să corespundă cu semnificaţiile 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.**

I. TÉTEL (20 pont)

Az 1-től 5-ig számozott itemek esetén, írja a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. Minden helyes válasz 4 pontot ér.

1. Adja meg azt a C/C++ kifejezést, amelynek az értéke **1** akkor és csakis akkor, ha az **x** egész típusú változóban tárolt szám eleme a **[-20,20]** zárt intervallumnak.

a. `!(x<-20) || (x>20)` **b.** `x>-20 || x<20`

c. `!(x+20<0 && x-20>0)` **d.** `x+20>=0 && x-20<=0`

2. Az **f** alprogram deklarálása mellékelve van. Az **f(2020,15)** értéke a következő:

```
int f(int x, int y)
{   if(x==0) return y;
    if(y==0) return x;
    return f(x-y, x%y);
}
```

a. 14 **b.** 200 **c.** 1990 **d.** 2020

3. A backtracking módszert használva generáljuk a teniszhez szükséges összes kiegészítő csoportot a következő halmazból: {**bentiță**, **fileu**, **grip**, **manșete**, **mingi**, **rachetă**, **racordaj**, **șapcă**}.
A kiegészítők lejben megadott ára a következő: **bentiță** - **40**, **fileu** - **400**, **grip** - **30**, **manșete** - **30**, **mingi** - **10**, **rachetă** - **400**, **racordaj** - **70**, **șapcă** - **60**. Egy csoportban a kiegészítők különbözőek, nem számít a sorrendjük és összesen **500** lejbe kerülnek. Az első három megoldás a generálás sorrendjében a következő: (**bentiță**, **fileu**, **grip**, **manșete**), (**bentiță**, **fileu**, **șapcă**), (**bentiță**, **grip**, **manșete**, **rachetă**). Az ötödikként generált megoldás:

a. (**bentiță**, **rachetă**, **șapcă**) **b.** (**fileu**, **grip**, **mingi**, **șapcă**)

c. (**grip**, **rachetă**, **racordaj**) **d.** (**manșete**, **mingi**, **rachetă**, **șapcă**)

4. Egy gyökeres fában egy csomópont az **x** szinten van, ha annak az útnak, melynek egyik végpontja az adott csomópont, a másik végpontja a fa gyökere, a hossza **x**. A **0**. szinten egyetlen csomópont szerepel (gyökérelem). Egy **6** csomópontot tartalmazó gyökeres fában (a csomópontokat **1**-től **6**-ig számozzuk), **3** csomópont található az utolsó szinten. Adja meg azt az ősvektort, amelyik megfelel egy ilyen gyökeres fának.

a. (0,3,1,6,6,2) **b.** (2,0,1,1,2,1) **c.** (3,5,5,6,0,5) **d.** (5,1,1,1,0,1)

5. Adottak egy **6** csomópontot tartalmazó irányított gráf (a csomópontokat **1**-től **6**-ig számozzuk) élei: **(1,6)**, **(2,1)**, **(2,3)**, **(2,5)**, **(3,4)**, **(3,5)**, **(4,6)**. Adja meg, legkevesebb hány darab élt kell hozzáadni úgy, hogy a gráfban két irányított kör keletkezzen. Egy irányított kör csak különböző élekből áll, két kör különbözik, ha legalább egy élben különböznek egymástól.

a. 1 **b.** 2 **c.** 3 **d.** 4

II. TÉTEL **(40 pont)**

1. **A mellékelt algoritmus pszeudokódban van ábrázolva.**
Az **a%b** az **a** természetes számnak a **b** nullától különböző természetes számmal való osztási maradékát és a **[c]** a **c** valós szám egész részét jelöli.

```
beolvas n (természetes szám)
m←0
┌ismételd
│ c←n%10; n←[n/10]
│┌ha c=0 akkor c←2
│├különben
│├┌ha c%2=0 akkor
│├├c←0
│├└■
│└■
│ m←m*10+c
└ameddig n=0
kiír m
```

a. Írja le a kiírt értéket, ha a beolvasott szám **25940464**. **(6p.)**

b. Írjon le három darab öt számjegyű számot, amelyeket beolvasva az algoritmus végrehajtása után kiírt érték **2020** legyen. **(6p.)**

c. Írjon az adott algoritmusnak megfelelő C/C++ programot. **(10p.)**

d. Írjon az adott algoritmussal egyenértékű pszeudokód algoritmust úgy, hogy helyettesítse az **ismételd**…**ameddig** struktúrát egy megfelelő elöltesztelő struktúrával. **(6p.)**

2. Az **s** változó egyszerre tárolja egy természetvédelmi területen élő **20** állatfaj adatait: egy kódot, ami a fajt jelöli, a faj egyedeinek számát és az egyedek életkorát. A természetvédelmi területen minden fajból legtöbb **10** példány él. Tudva azt, hogy az alábbi C/C++ kifejezések természetes számok és az első állatfaj kódját és egyedszámát jelentik, valamit ennek a fajnak a **4**. egyedének az életkorát, adja meg a **specie** címkéjű struktúra meghatározását, amely tárolja az említett információkat és megfelelően deklarálja az ilyen típusú **s** változót.

```
s[0].cod      s[0].nrExemplare      s[0].varsta[3]
```
(6p.)

3. Az **i** és **j** egész típusú változók, az **a** változó pedig egy kétdimenziós, **0**-tól számozott **5** soros és **7** oszlopos egész számokat tartalmazó tömböt tárol, a tömb összes elemének kezdeti értéke **1**.

Egyéb változók használata nélkül írjon olyan utasítás sorozatot, amely átalakítja a tömböt a memóriában úgy, hogy az első sorban és oszlopban található érték **1**, az összes többi érték pedig legyen egyenlő az azonos sorban és a baloldali oszlopban és az azonos oszlopban és előző sorban levő számok összegének utolsó számjegyével. **(6p.)**

```
1 1 1 1 1 1 1
1 2 3 4 5 6 7
1 3 6 0 5 1 8
1 4 0 0 5 6 4
1 5 5 5 0 6 0
```

III. TÉTEL **(30 pont)**

1. Az **a** és **b** különböző számokat az **n** természetes szám **d-fii**-jének nevezzük, ha **a·b=n**.
A **fii** alprogramnak egyetlen **n** paramétere van, amelyen keresztül egy természetes számot kap (**n∈[2,10⁹]**). Az alprogram írja ki a képernyőre az összes olyan különböző értékekből álló számpárt, melyek az **n** szám d-fii tulajdonságával rendelkeznek. Minden számpárt kerek zárójelek közé kell tenni, a számpárokat szigorúan csökkenő sorrendben kell kiírni, egy szóközzel elválasztva egymástól. Írja le a teljes alprogramot.
Példa: ha **n=12** akkor a kiírt megoldás, nem feltétlenül ebben a sorrendben, **(12 1)(6 2)(4 3)**, ha pedig **n=16** akkor a kiírt megoldás **(16 1)(8 2)** **(10p.)**

2. Egy szöveg legtöbb **100** karakterből áll és egymástól egy szóközzel elválasztott szavak és számok alkotják. A szavak csak az angol ábécé betűiből állnak. Az összes szám valós szám és az egész részből vagy vesszővel (**,**) elválasztott egész és valós részből áll, a negatív számok mínuszjellel (**-**) kezdődnek.
Írjon egy C/C++ programot, amelyik beolvassa a billentyűzetről a szöveget és átalakítja a memóriában úgy, hogy kitöröli belőle a negatív számokat. Ezután a program írja ki az így kapott szöveget.
Példa: a következő szövegre
2,7 minus 3,5 minus 2 egal 2,7 plus -3,5 plus -2 egal -0,2 rezultat
a kiírt szöveg:
2,7 minus 3,5 minus 2 egal 2,7 plus plus egal rezultat **(10p.)**

3. A **bac.in** állomány egymástól különböző természetes számok sorozatát tartalmazza az **[1,10⁹]** intervallumból. A sorozat számait egymástól egy szóköz választja el és közülük legalább háromnak az utolsó előtti számjegye **2** és az utolsó számjegye **0**.
Írja ki a képernyőre a sorozat legnagyobb három olyan elemét, melyek utolsó előtti számjegye **2** és az utolsó számjegye **0**. Az így meghatározott számok kiírása növekvő sorrendben történjen, legyenek egymástól egy szóközzel elválasztva. Tervezzen a felhasznált memória és a végrehajtási idő szempontjából hatékony algoritmust.
Példa: ha a fájl a következő számokat tartalmazza **9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520**
akkor a képernyőre kiírt értékek, ebben a sorrendben: **1520 2520 8520**
a. Írja meg a tervezett algoritmusnak megfelelő C/C++ programot. **(8p.)**
b. Írja le a saját szavaival a tervezett algoritmust és indokolja annak hatékonyságát. **(2p.)**