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

Testul 8

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

- **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.**
- **În grafurile din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două 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. Határozza meg azt a C/C++ kifejezést, amelynek az értéke akkor és csakis akkor **1**, ha az **x** változóban tárolt természetes számnak legtöbb 2 számjegye van!

a. `x/10==0` **b.** `x%10==0` **c.** `(x/10)/10==0` **d.** `(x%10)%10==0`

2. Adottak az alább meghatározott **f** és **g** alprogramok.

```
int g(int x)
{ if (x>9) return (x/10 + x%10);
return x;
}
```

```
int f(int c)
{ if (c<1) return 1;
return g(c+f(c-1));
}
```

Határozzon meg egy, az **a** egész változónak megfelelő értékhalmazt, melyből bármely értékre **f(a)** egyenlő lesz **2**-vel.

a. `{4,6}` **b.** `{7,9}` **c.** `{1,3,8}` **d.** `{1,4,7}`

3. A backtracking módszer alkalmazásával generáljuk az összes, egy adott sorrendben alkalmazott öltözködési módot az {**ing**, **nyakkendő**, **nadrág**, **cipő**, **zakó**, **zokni**} halmazból tudva azt, hogy: az inget a nyakkendő előtt, a nyakkendőt a zakó előtt, valamint a zoknit és a nadrágot a cipő előtt vesszük fel. Ezek értelmében az első három megoldás, sorrendben a következő: **(ing**, **nyakkendő**, **nadrág**, **zakó**, **zokni**, **cipő)**, **(ing**, **nyakkendő**, **nadrág**, **zokni**, **cipő**, **zakó)**, **(ing**, **nyakkendő**, **nadrág**, **zokni**, **zakó**, **cipő)**. Határozza meg, hány olyan megoldás van, amelyben az első két helyen az **ing**, illetve a **nyakkendő** áll.

a. `6` **b.** `8` **c.** `12` **d.** `24`

4. Adott egy 9 csomópontból álló fa, melynek csomópontjait 1-től 9-ig számozzuk és amelynek ősvektora (**5,3,0,1,3,3,8,3,1**). Határozza meg egy, a **6**-os csomópont „testvére” típusú csomópontot.

a. `1` **b.** `3` **c.** `5` **d.** `7`

5. Egy 2021 csomópontból álló irányítatlan gráf szomszédossági mátrixában 202 nullától különböző érték van. Határozza meg, legkevesebb hány összefüggő komponense lehet a gráfnak!

a. `2006` **b.** `2000` **c.** `1980` **d.** `1920`

II. TÉTEL (40 pont)

1. **Adott a mellékelt algoritmus pszeudókódban.**
a%b az **a** természetes szám **b** nullától különböző természetes szám osztási maradékát jelöli.

```
beolvas n (természetes szám)
 x←0
┌minden i←1,n végezd el
│┌ha i%2=0 akkor
│|x←x+i*i
│|különben
│|x←x+(i+1)*(i+1)
│└■
└■
kiír x
```

a. Írja le mit ír ki az algoritmus, ha a beolvasott érték **10**. **(6p.)**

b. Írja le azt a legkisebb és legnagyobb számot, amelyet beolvasva, az algoritmus által kiírt érték a **[100,999]** intervallumban található! **(6p.)**

c. Írja meg az algoritmusnak megfelelő C/C++ programot! **(10p.)**

d. Írjon egy, az eredeti algoritmussal egyenértékű algortimust, amelyben a **minden...végezd el** struktúrát egy elöltesztelő struktúrával helyettesíti! **(6p.)**

2. A **p** változó egyidejűleg tárolja egy osztály diákjainak számát (természetes szám a **[2,40]** intervallumból) és minden diák esetében az első és második félév informatika átlagát (valós számok, legtöbb 2 tizedessel). Tudva azt, hogy az alábbi C/C++ kifejezések az osztály diákjainak számát, illetve az osztály első diákjának az első és második félévi átlagát tárolják, írja meg a **clasa** elnevezésű struktúra meghatározását, amely lehetővé teszi az osztály diákjainak adatainak tárolását, és deklarálja a megfelelő **p** változót.

```
p.numar  p.elev[0].sem1     p.elev[0].sem2
```
(6p.)

3. Adott az **i** egész típusú változó, valamint az **s** és **aux** legtöbb 15 karakter tárolására használt karakterlánc. Írja le, mit ír ki a mellékelt programrész a futtatása során. **(6p.)**

```
strcpy(s,"voalata");
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
i=0;
while (i<strlen(s))
if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
  { strcpy(aux,s+i+1);strcpy(s+i,aux); i=i+1; }
else i=i+2;
cout<<s; | printf("%s",s);
```

III. TÉTEL (30 puncte)

1. A **nrfp** alprogramnak 2 paramétere van:

- **n**, melyen keresztül egy természetes számot kap (**n∈[2,10⁵]**);
- **m**, melyen keresztül visszaadja a **[2,n]** zárt intervallumból azt az értéket, amelynek a legtöbb prím osztója van; ha több ilyen szám létezik az adott intervallumban, akkor ezek közül a legnagyobbat fogja visszatéríteni.

Írja meg az alprogram teljes meghatározását!
Példa: ha **n=100** akkor, a meghívás után, **m=90**. **(10p.)**

2. Írjon egy C/C++ programot, amely beolvas a billentyűzetről egy **n** természetes számot (**n∈[5,50]**) és egy n sorból és n oszlopból álló kétdimenziós tömb elemeit, amelyek a **[0,10²]** intervallumból levő természetes számok! A program kiírja a képernyőre a 2 átló által meghatározott zónában található elemek összegét, ahogy a példában látható.
Példa: ha **n=7** és a mellékelt tömb elemeit olvassuk be, akkor a képernyőre kiírt érték **12**.
(10p.)

1	2	3	4	5	5	6
7	8	9	0	3	1	2
4	6	8	0	1	1	3
8	6	3	6	2	4	7
5	7	9	2	2	5	8
1	4	7	0	5	3	6
9	2	5	8	5	9	1

3. A **bac.txt** állomány legtöbb **10⁶** természetes számot tartalmaz a **[0,10⁹]** intervallumból.
Írassa ki a képernyőre az állományban található utolsó 2 (nem feltétlenül egymástól különböző) páratlan számot, vagy a **nu exista**, üzenetet, ha az állományban nincs két ilyen szám. Tervezzen memória és idő szempontjából hatékony algoritmust!
Példa: ha az állomány a következő értékeket tartalmazza **122 1635 628 1413 1647 900 3001 4252,** akkor a képernyőre kiírt értékek: **1647 3001**
a. Írja le saját szavaival a használt algoritmust, és indokolja meg annak hatékonyságát! **(2p.)**
b. Írja meg az algoritmusnak megfelelő C/C++ programot! **(8p.)**