

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.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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 acestora 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)

Minden item esetében 1-től 5-ig írja a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. Minden helyes válasz 4 pontot ér.

- Adja meg azt a **Pascal** kifejezést, amelynek az értéke **true** akkor és csakis akkor, ha az **x** egész típusú változóban tárolt szám eleme a $[-20, 20]$ zárt intervallumnak.
 - not**(**x**<-20) **or** (**x**>20)
 - (**x**>-20) **or** (**x**<20)
 - not**((**x**+20<0) **and** (**x**-20>0))
 - (**x**+20>=0) **and** (**x**-20<=0)
- Adott a mellékelt **f** alprogram. Határozza meg **f**(2020,15) értékét.

```
function f (x,y:integer):integer;  
begin if x=0 then f:=y;  
      else if y=0 then f:=x  
            else f:=f(x-y, x mod y);  
end;
```

 - 14
 - 200
 - 1990
 - 2020
- A backtracking módszert használva generáljuk a teniszhez szükséges összes tartozékcsoportot a következő halmazból: {**bentiță**, **fileu**, **grip**, **manșete**, **mingi**, **rachetă**, **racordaj**, **șapcă**}. A tartozékoknak a lejben megadott ára a következő: **bentiță** - 40, **fileu** - 400, **grip** - 30, **manșete** - 30, **mingi** - 10, **rachetă** - 400, **racordaj** - 70, **șapcă** - 60. Egy csoportban a tartozékok 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:
 - (**bentiță**, **rachetă**, **șapcă**)
 - (**fileu**, **grip**, **mingi**, **șapcă**)
 - (**grip**, **rachetă**, **racordaj**)
 - (**manșete**, **mingi**, **rachetă**, **șapcă**)
- Egy gyökeres fában egy csomópont az **x** szinten található, 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 (gyökerpont). Egy 6 csomópontot tartalmazó gyökeres fában melynek csomópontjait 1-től 6-ig számozzuk, 3 csomópont található az utolsó szinten. Adja meg azt az ösvectort, amelyik leírja ezt a gyökeres fát.
 - (0,3,1,6,6,2)
 - (2,0,1,1,2,1)
 - (3,5,5,6,0,5)
 - (5,1,1,1,0,1)
- Adottak egy 6 csomópontot tartalmazó irányított gráf, melynek csomópontjait 1-től 6-ig számozzuk és élei: (1,6), (2,1), (2,3), (2,5), (3,4), (3,5), (4,6). Adja meg, legkevesebb hány darab éllet kell hozzáadni úgy, hogy a gráfban legkevesebb két irányított kör keletkezzen. Egy irányított kör különböző élekből áll, és két kör különbözik, ha legalább egy élben különböznek egymástól.
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4

Írja a vizsgalapra a következő feladatok megoldásait.

1. Adott a mellékelt algoritmus pszeudokódban.

Az $a \% b$ az a természetes számnak, b nullától különböző természetes számmal való osztási maradékát jelöli, valamint $[c]$ a c valós szám egész részét.

- a) Írja le az algoritmus által kiírt értéket, ha a beolvasott szám 25940464. (6p.)
- b) Adjon meg három darab öt számjegyű számot, amelyeket beolvasva az algoritmus által kiírt érték 2020 legyen. (6p.)
- c) Írja meg az adott algoritmusnak megfelelő Pascal programot. (10p.)
- d) Írjon az algoritmussal egyenértékű algoritmust pszeudokódban, amelyben helyettesíti az **ismételd ...amедdig** struktúrát egy megfelelő elől tesztelő struktúrával. (6p.)

```

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

```

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 leg több 10 példány él. Tudva azt, hogy az alábbi Pascal kifejezések természetes számok és az első állatfaj kódját és egyedszámát jelentik, valamint ennek a fajnak a 4. egyedének az életkorát, adja meg a **specie** nevű struktúra meghatározását, amely tárolja az említett információkat és ennek megfelelően deklarálja egy ilyen típusú s változót. (6p.)

$s[0].cod$ $s[0].nrExemplare$ $s[0].varsta[3]$

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 mindenik elemének kezdeti értéke 1. Más változók használata nélkül írjon olyan utasítás sorozatot, amelyik a memóriában átalakítja a tömböt úgy, hogy az első sorban és az első oszlopban található elemek értéke legyen 1, a többi érték pedig legyen egyenlő annak az összegnek az utolsó számjegyével amit úgy kapunk, hogy összeadjuk az azonos sorban és a tőle baloldali oszlopban, illetve az azonos oszlopban és előző sorban levő elemeket. (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

```

Írja a vizsgalapra a következő feladatok megoldásait.

1. Az a és b különböző számokat az n természetes szám d -fii -jének nevezzük, ha $a \cdot b = n$.
A **fii** alprogramnak egyetlen n paramétere van, amelyen keresztül egy természetes számot kap ($n \in [1, 10^9]$). Az alprogram kiírja a képernyőre az összes olyan különböző értékekből álló számpárt, melyek az n szám d -fii tulajdonságával rendelkeznek. Minden számpár kerek zárójelek között jelenik meg, a számpárokat szigorúan csökkenő sorrendben kell kiírni, egy szóközzel elválasztva egymástól. Írja le a teljes alprogramot.
Példa: ha $n=12$, akkor a képernyőre 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 illetve számok alkotják. A szavak csak az angol ábécé betűiből állnak. Az összes szám valós szám és vagy csak egész részből vagy vesszővel (,) elválasztott egész és valós részből állnak, a negatív számok mínuszjellel (-) kezdődnek.
Írjon egy **Pascal** 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: 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 $[1, 10^9]$ intervallumból. A sorozat elemeit egy szóköz választja el egymástól 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, egymástól egy szóközzel elválasztva.
Tervezzen hatékony algoritmust a futási idő és a felhasznált memória szempontjából.
Példa: ha az állomány a következő számokat tartalmazza 9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520, akkor a képernyőre kiírt értékek, rendre: 1520 2520 8520
a) Írja le saját szavaival a használt algoritmust és indokolja annak hatékonyságát. (2p.)
b) Írja meg az előbb leírt algoritmusnak megfelelő **Pascal** programot. (8p.)