

MATEK-INFO VERSENY – 2016, április
INFORMATIKA
II. TÉTELSOR

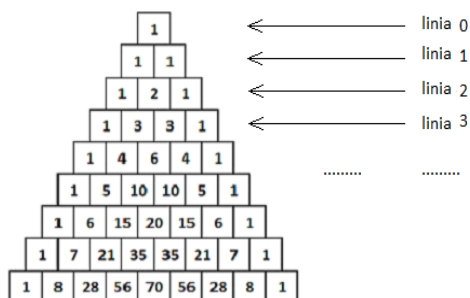
A versenyzők figyelmébe:

1. Adjátok meg az alábbi feladatok megoldásait *pseudokódban* vagy a *líceumban tanult bármely programozási nyelvben (Pascal/C/C++)!*
2. A megoldásokra kapható pontszám első sorban az algoritmusok *helyességétől* függ, majd az algoritmusok *hatékonyságától* (ami a *végrehajtási időt* és a *felhasznált memória méretét* illeti).
3. Feltétlenül írjatok *megjegyzéseket* (kommenteket) amelyek segítik az adott megoldás megértését (írjátok le az azonosítók jelentését és a *megoldás során alkalmazott ötleteiteket*).
4. Ne használjatok különleges fejláblományokban definiált függvényeket (például STL, karakterláncokat feldolgozó sajátos függvények stb.).

I. Tétel (50 pont)

1. Pascal háromszög (20 pont)

A *Pascal háromszög* egy olyan egyenlő szárú háromszög, amelynek több, természetes számokat tartalmazó vízszintes sora van: a két egyenlő száron az 1-es számjegy található. Egy adott n . sorban található minden érték a felette levő $n - 1$. sor két szomszédos elemének összege, ha $n > 1$. A sorokat fentről lefele, 0-val kezdődően számozzuk, ahogy a mellékelt ábrán látható:



Írjatok alprogramot, amely generálja az r . sor elemeit ($2 \leq r \leq 32$), anélkül, hogy *kétdimenziós tömböt használjátok*. Bemeneti paraméter az r természetes szám, kimeneti paraméter az r . sor elemeinek sorozata.

2. Vírusok (10 pont)

Egy kísérlet során, egy n létszámú ($3 \leq n \leq 1\,000$) víruspopuláció a következőképpen változik:

- a. ha egy bizonyos óra kezdetekor a vírusok létszáma *páros* szám, akkor az óra végére a létszám 50%-kal csökken;
- b. ha egy bizonyos óra kezdetekor a vírusok létszáma *páratlan* szám, akkor az óra végére a létszám 1-gyel növekszik;
- c. ha egy bizonyos óra végén, a vírusok létszáma *szigorúan kisebb, mint a túléléshez szükséges kritikus szám*, akkor a vírusok populációja megsemmisül.

Írjatok alprogramot, amely meghatározza hány óra telik el, míg az n létszámú víruspopuláció megsemmisül. A túléléshez szükséges kritikus számot k -val jelöljük ($2 \leq k < n$), a megsemmisülésig eltelt órák számát *órákSz* jelöli. Az alprogram bemeneti paraméterei n és k , a kimeneti paramétere *órákSz* lesz.

Példa: ha $n = 11$ és $k = 3$, a populáció *órákSz* = 5 óra alatt semmisül meg.

3. Maximális szorzat (20 pont)

Adott az n elemű ($3 \leq n \leq 10\,000$), egész számokat tároló x sorozat, ahol az elemek értéke nagyobb, mint $-30\,000$ és kisebb, mint $30\,000$.

Írjatok alprogramot, amely meghatároz *három* számot az x sorozatból, amelyeknek a szorzata *maximális*. Az alprogram bemeneti paraméterei n és x , kimeneti paraméterei az a , b és c számok, amelyek az x sorozat elemei és rendelkeznek a kért tulajdonsággal. Ha a feladatnak több megoldása van, csak egyet kell megadni.

Példa: ha $n = 10$ és $x = (3, -5, 0, 5, 2, -1, 0, 1, 6, 8)$, a három szám: $a = 5$, $b = 6$, $c = 8$.

II. Tétel (15 pont)

Legyen a következő alprogram, ahol az a bemeneti paraméter természetes szám ($0 < a \leq 30\,000$):

Algoritmus $F(a)$:

$b \leftarrow 0$

$p \leftarrow 1$

Amíg $a > 0$ **végezd el:**

$c \leftarrow a \bmod 10$

{ \bmod kiszámítja az a szám 10-zel való egész osztási maradékát }

Ha $c \bmod 2 \neq 0$ **akkor**

$b \leftarrow b + p * c$

$p \leftarrow p * 10$

vége (ha)

$a \leftarrow a \operatorname{div} 10$

{ div kiszámítja az a szám 10-zel való egész osztási hányadosát }

vége (amíg)

térítsd b

Vége (algoritmus)

a. Adjátok meg annak a feladatnak a szövegét, amelyet ez az algoritmus old meg.

b. Mit térít az $F(2103)$ hívás?

c. Írjátok le az adott algoritmus *rekurzív* változatát, amelynek fejléce azonos az iteratív algoritmus fejlécével.

III. Tétel (25 pont)

Egy természetes számokat tartalmazó sorozatot *palindrom*nak nevezünk, ha balról jobbra olvasva, ugyanazt a sorozatot kapjuk, mintha jobbról balra haladva olvasnánk. Például az (1, 2, 3, 2, 1) sorozat *palindrom*, míg az (1, 2, 3, 2, 4) nem *palindrom*. Egy természetes számokat tartalmazó sorozat *ciklikus palindrom*, ha az elemeinek néhány körkörös permutációjával *palindrommá* alakítható. Az elemek körkörös permutációja alatt a sorozat elemeinek egy pozícióval balra tolását értjük (kivételt képez az első elem, amely a sorozat utolsó pozíciójára kerül).

Írjatok programot, amely eldönti, hogy az n elemű ($1 \leq n \leq 1\,000$), természetes számokat tartalmazó a sorozat *ciklikus palindrom-e* vagy *sem*, és kiír egy megfelelő üzenetet (*Igen/Nem*). Ha a döntés eredménye *Igen*, a program meghatározza azoknak a körkörös permutációknak a számát, amelyekkel a sorozat *palindrommá* alakítható.

Példák:

- az $a = (1, 1, 2, 2)$ sorozat az (1, 2, 2, 1) egyetlen körkörös permutációval *palindrommá* alakítható.
- az $a = (3, 4, 3, 2, 1, 1, 2)$ sorozat öt körkörös permutációval *palindrommá* alakítható:
(4, 3, 2, 1, 1, 2, 3); (3, 2, 1, 1, 2, 3, 4); (2, 1, 1, 2, 3, 4, 3); (1, 1, 2, 3, 4, 3, 2); (1, 2, 3, 4, 3, 2, 1).
- az $a = (1, 2, 3)$ sorozat nem alakítható *palindrommá* körkörös permutációkkal.

Írjatok egy-egy alprogramot, amely:

- a. beolvassa az a sorozatot a billentyűzetről;
- b. kiírja az *Igen/Nem* üzenetet a képernyőre és *Igen* esetében az elvégzendő körkörös permutációk számát;
- c. eldönti egy sorozatról, hogy *palindrom-e* vagy *sem*;
- d. meghatározza a szükséges körkörös permutációk számát.

Megjegyzések:

1. Minden tétel kidolgozása kötelező.
2. A megoldásokat a vizsgalapokra írjátok, (a piszkozatokat nem vesszük figyelembe).
3. Hivatalból jár 10 pont.
4. Rendelkezésekre áll 3 óra.

JAVÍTÓKULCS – MATEK-INFO VERSENY 2016 április
INFORMATIKA
II. TÉTELSOR

I. tétel 50 pont

I.1. tétel: Pascal háromszög 20 pont

1. kétdimenziós tömbök nélküli változat 20 pont
2. kétdimenziós tömbös változat 10 pont

I.2. tétel: Vírusok 10 pont

1. Iteratív vagy rekurzív megoldás 8 pont
2. Helyes számítás (a populáció ennyi óra után semmisül meg) 2 pont

I.3. tétel: Maximális szorzat 20 pont

1. Megoldás a sorozat egyetlen bejárásával 20 pont
2. Megoldás a sorozatt több, mint egy bejárásával 18 pont

II. tétel: Páratlan számjegyek 15 pont

a pont:

- A függvény visszatéríti az ***a*** páratlan számjegyeiből, ezek ***a***-ban történő megjelenési sorrendjében alkotott számot. 4 pont
- Ha **nincsenek** páratlan számjegyek, akkor a **visszatérített érték 0** 1 pont

b pont:

- $F(2103) = 13$ 4 pont

c pont:

- azonos fejléc 1 pont
- helyesség 5 pont

III. tétel: Ciklikus palindrom 25 pont

Alprogramok:

- sorozat beolvasása (hossz és elemek) 1 pont
- eredmény megjelenítése 2 pont
- palindrom sorozat ellenőrzése 4 pont
- permutációk számának meghatározása 9 pont

Főprogram 2 pont

- paraméterek használata 4 pont
- olvashatóság:
 - kommentárok 1 pont
 - indentálás 1 pont
 - szuggesztív elnevezések 1 pont