

## Felvételi előkészítő

(Minimum/maximum meghatározás; Rendezési módszerek; Gyakorló feladatok)

1. Írjatok algoritmust (alprogramot) amely egy természetes számokból álló számsorozatból meghatározza azt a **leghosszabb** tömbszakaszt, amely **csak prímszámokat** tartalmaz. Bemeneti paraméterek:  $n$  – természetes szám ( $(10 \leq n \leq 10\,000\,000)$ ) a számsorozat hossza,  $x$  – természetes számokat tároló tömb. A számok kisebbek, mint 30 000. Kimeneti paraméterek: **start** (a tömbszakasz első elemének indexe) és **vége** (a tömbszakasz utolsó elemének indexe).

*Példa:* ha  $n = 10$  és  $x = (6, 3, 5, 8, 1, 2, 3, 7, 19, 12)$ , akkor **start** = 6 és **vége** = 9.

2. (Felvételi, 2016) Egy légitársaság az utasok rendelkezésére bocsátotta azoknak a földrajzi pontoknak a magasságait tartalmazó sorozatot, amelyek fölött a repülőgép száll majd Kolozsvár és New York között. Az  $a$  sorozatnak  $n$  darab ( $3 \leq n \leq 10\,000$ ), 30 000-nél szigorúan kisebb természetes szám eleme van. A szárazföldnek megfelelő pontok magasságai 0-tól különböznek, míg az óceánnak megfelelő pontok magasságai egyenlők 0-val. *Sziget*nek olyan egymás utáni szárazföldnek megfelelő pontok sorozatát nevezzük, amely előtt és után víz található. Az alábbi követelmények teljesítésére írjatok egy-egy algoritmust (alprogramot):

- a. Határozzátok meg a szigetek számát.
- b. Határozzátok meg a leghosszabb sziget kezdetét, valamint a végét jelző pont sorszámát. Ha több megoldás létezik, csak egyet kell meghatároznotok. Ha nem létezik egyetlen sziget sem, akkor az eredmény 0 0.
- c. Döntsétek el, hogy a leghosszabb sziget *hegy* típusú-e vagy sem. Egy sziget *hegy* típusú, ha a felszínén található magasságok egy adott elemig szigorúan növekvő – nem üres – sorozatot alkotnak, majd szigorúan csökkenőt, amely nem üres.
- d. Döntsétek el, hogy a szárazföldnek megfelelő pontok magasságai páronként *különböző értékűek* vagy sem.
- e. Ha a **d.** pontban feltett kérdésre a válasz „nem”, határozzátok meg a leggyakoribb magasság értékét és az előfordulásainak számát. Ha több ilyen magasság létezik, csak egyet kell megadnotok.

1. *Példa:* ha  $n = 15$  és  $a = (10, 2, 1, 0, 7, 0, 1, 2, 13, 5, 0, 0, 8, 5, 2)$ , összesen 2 sziget van, a leghosszabb sziget a 7. és 10. sorszámú magasságok között található. A legnagyobb sziget *hegy* típusú. A magasságok értékei nem különböznek, és a leggyakoribb magasság értéke 2, amely 3-szor fordul elő.

2. *Példa:* ha  $n = 10$  és  $a = (1, 2, 0, 1, 2, 13, 0, 0, 1, 2)$ , egyetlen sziget létezik, amely a 4. és 6. sorszámú pontok között található és *nem hegy* típusú. A magasságok értékei nem különböznek, az egyik leggyakoribb magasság értéke 1 és 3-szor fordul elő.

3. Adott egy  $n$  soros és  $m$  oszlopos ( $0 < n, m \leq 100$ ), egész számokat tároló kétdimenziós  $a$  tömb. Írjatok algoritmust, amely megszámlálja a tömb nyeregpontjait! Egy  $a_{ij}$  elemet *nyeregpontnak* nevezünk, ha az  $a_{ij}$  elem legnagyobb a  $j$ . oszlopban és legkisebb az  $i$ . sorban, és fordítva. Az algoritmus bemeneti paraméterei  $n$  és  $a$ , kimeneti paraméterek a nyeregpontok darabszáma ( $k$ ) és az indexeik.
- Példa:* Ha  $n = 2, m = 6$  és  $a = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 8 & 4 & 9 & 3 \\ 7 & 1 & 6 & 3 & 8 & 5 \end{pmatrix}$ , akkor  $k = 2$ , indexek: (1, 2) és (2, 5).
4. (Felvételi, 2016) 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 (az  $x$  sorozat elemei) és rendelkeznek a kért tulajdonsággal. Ha a feladatnak több megoldása van, csak egyet kell megadni.
- Példa:* ha  $n = 10$  és  $a = (3, -5, 0, 5, 2, -1, 0, 1, 6, 8)$ , a három szám:  $a = 5, b = 6, c = 8$ .
5. Szeptember 15-én az iskola igazgatója felkéri az első osztályos gyermekeket, hogy forduljanak arccal feléje, majd abból a célból, hogy felvezethesse őket az osztályterembe, kiadja a parancsot: „Balra át!” A gyermekek bizonytalanok. Van, aki balra fordul, van, aki jobbra. Aki szemben találja magát a mellette állóval, azt hiszi, hogy rosszul fordult és egy időegység alatt egyszer sarkon fordul. Adott egy bizonyos kezdeti konfiguráció, amely a „Balra át!” parancs után alakult ki. Állapítsátok meg, **hány időegység** alatt „nyugszik meg” a sor.
- Példa:* ha  $n = 5$ , a parancs utáni konfiguráció: **bjbjb**, ahol **b** balra fordult gyereket, **j** jobbra fordult gyereket jelent, az eredmény: **2**
- Megjegyzés:** Írjatok *négyzetes* algoritmust, majd *lineárisat!*
6. Adott egy  $n$  egész számból álló számsorozat, amely biztosan tartalmaz legalább egy pozitív számot. Írjatok programot, amely meghatározza azt a *leghosszabb tömbszakaszt*, amelynek *összege a lehető legnagyobb*. *Példa:* ha  $n = 10$  és a sorozat (1, 2, -6, 3, 4, 5, -2, 10, -5, -6), akkor a legnagyobb összeg 20, a keresett tömbszakasz pedig (3, 4, 5, -2, 10).