

## 2. Feladat: Summax

100 pont

Adott egy egész számokat tároló  $n$  soros háromszögmátrix. Ebben a mátrixban a következő szabályok szerint építhetünk utat:

- az útvonal első eleme  $a_{1,1}$
- ha az  $a_{i,j}$  elem része az útvonalnak, akkor a következő két  $a_{i+1,j}$  vagy  $a_{i+1,j+1}$  elem is része lehet ennek az útvonalnak, bármely  $1 \leq j \leq i < n$  esetén.

Az útvonalak az oszlopindexek sorszámaival lesznek kódolva, miközben bejárjuk a sorokat 1-től  $n$ -ig. Az út értéke azon elemek összege, melyek az utat képezik.

A jobboldali mellékelt példában megadott útvonal értéke  $5+4+6+5+4=24$ , és az 1, 2, 3, 3, 4 számokkal van kódolva.

Tekintsük az összes maximális értékű útvonalak halmazát, melyeket lexikográfiai sorrendben generáltunk és sorszámoztunk:

1. útvonal: 1 1 1 1 2 ( $5+2+7+6+4=24$ )
2. útvonal: 1 1 1 2 2 ( $5+2+7+6+4=24$ )
3. útvonal: 1 2 2 2 2 ( $5+4+5+6+4=24$ )
4. útvonal: 1 2 3 3 4 ( $5+4+6+5+4=24$ )
5. útvonal: 1 2 3 4 4 ( $5+4+6+5+4=24$ )
6. útvonal: 1 2 3 4 5 ( $5+4+6+5+4=24$ )

|                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| a <sub>11</sub> |                 |                 |                 |                 |
| a <sub>21</sub> | a <sub>22</sub> |                 |                 |                 |
| a <sub>31</sub> | a <sub>32</sub> | a <sub>33</sub> |                 |                 |
| a <sub>41</sub> | a <sub>42</sub> | a <sub>43</sub> | a <sub>44</sub> |                 |
| a <sub>51</sub> | a <sub>52</sub> | a <sub>53</sub> | a <sub>54</sub> | a <sub>55</sub> |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 5 |   |   |   |   |
| 2 | 4 |   |   |   |
| 7 | 5 | 6 |   |   |
| 6 | 6 | 5 | 5 |   |
| 3 | 4 | 3 | 4 | 4 |

### Kérés

Ismerve egy ilyen háromszögmátrix méretét és elemeit, valamint  $st$  és  $dr$  ( $st \leq dr$ ) természetes számokat, határozzuk meg a következőket:

1. A maximális értékű útvonalak számát. Abban az esetben, ha ez az érték meghaladja a 2000000000-ot, akkor a keresett érték 2000000001 lesz;
2. Az  $st, st+1, \dots, dr$  sorszámu útvonalakat.

### Bemeneti adatok

A `summax.in` állomány első sorában a  $v$  természetes szám található. Minden bemeneti teszt esetén, a  $v$  szám értéke 1 vagy 2 lehet.

A második sorban három  $n, st$  és  $dr$ , szóközzel elválasztott természetes szám van. Majd a következő  $n$  sor a háromszögmátrix egy-egy sorát tárolja, úgy, hogy az  $i$ -ik sor  $i$  darab elemet tartalmaz, mégpedig az  $a_{i,1} a_{i,2} \dots a_{i,i}$  értékű elemeket, bármelyik  $i, 1 \leq i \leq n$  esetén.

### Kimeneti adatok

Ha a  $v$  értéke 1, akkor csak az 1-es követelményre kell válaszolni.

Ebben az esetben a `summax.out` kimeneti állományba egy természetes szám lesz írva: a maximális hosszúságú utak száma.

Ha a  $v$  értéke 2, akkor csak a 2-es követelményre kell válaszolni.

Ebben az esetben a `summax.out` kimeneti állomány minden egyes sorába  $n$  darab természetes szám lesz beírva szóközzel elválasztva, és pedig az  $st, st+1, \dots, dr$  sorszámu maximális értékű útvonalak kódolásai.

### Megszorítások és pontosítások

- $1 \leq n \leq 1700$
- $1 \leq st \leq dr \leq 2\,000\,000\,000$
- $1 \leq dr - st \leq 1000$
- a háromszögmátrix elemei szigorúan pozitív természetes számok
- az útvonal maximális értéke nem haladja meg a  $1\,000\,000\,000$ -ot.

**Példák**

| summax.in                                               | summax.out | magyarázat                                                             |
|---------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>5 2 4<br>5<br>2 4<br>7 5 6<br>6 6 5 5<br>3 4 3 4 4 | 6          | v=1<br>A maximális értékű útvonalak száma 6.<br>(lásd a fenti példát). |

| summax.in                                               | summax.out                          | magyarázat                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2<br>5 2 4<br>5<br>2 4<br>7 5 6<br>6 6 5 5<br>3 4 3 4 4 | 1 1 1 2 2<br>1 2 2 2 2<br>1 2 3 3 4 | v=2<br>st=2 dr=4<br>A 2, 3 és 4 -es sorszámokkal rendelkező útvonalak lettek megjelenítve.<br>(lásd a fenti példát). |

**Más hasznos információk**

- egy int (C++) illetve egy integer (Pascal) típusú változó 4 byte-ot foglal (azaz 32 bitet)
- egy 1000 soros és 1000 oszlopos mátrix, melynek elemei egész számok  $(1000 \cdot 1000 \cdot 4) / (1024 \cdot 1024) = 3,81$  MB foglal
- a bemeneti állományok konfigurációja a következő:

| bemeneti<br>állomány | v | n        | st            | dr            |
|----------------------|---|----------|---------------|---------------|
| 0                    | 1 | 20       | 4             | 10            |
| 1                    | 1 | 900      | 50            | 100           |
| 2                    | 1 | 130<br>0 | 2000          | 3000          |
| 3                    | 1 | 170<br>0 | 20000         | 21000         |
| 4                    | 2 | 20       | 6             | 9             |
| 5                    | 2 | 30       | 20 000 000    | 20 001 000    |
| 6                    | 2 | 60       | 40 030 000    | 40 031 000    |
| 7                    | 2 | 100      | 139 876 543   | 139 876 999   |
| 8                    | 2 | 500      | 137 987 000   | 137 988 000   |
| 9                    | 2 | 700      | 123 456 789   | 123 457 777   |
| 10                   | 2 | 900      | 100 000 000   | 100 001 000   |
| 11                   | 2 | 100<br>0 | 1 999 999 999 | 2 000 000 000 |
| 12                   | 2 | 101<br>0 | 1 000 000     | 1 000 001     |
| 13                   | 2 | 102<br>0 | 10 123        | 11 111        |
| 14                   | 2 | 110<br>0 | 1 999 999 999 | 2 000 000 000 |
| 15                   | 2 | 120<br>0 | 1 000 000     | 1 000 001     |

**Ministerul Educației Naționale și Cercetării Științifice**  
**Olimpiada de Informatică – etapa județeană-liceu**  
**12 martie 2016**

**Clasa a XI-XII**

**Sursa: ID2.cpp, ID2.c, ID2.pas**

|    |   |          |               |               |
|----|---|----------|---------------|---------------|
| 16 | 2 | 130<br>0 | 10 123        | 11 111        |
| 17 | 2 | 150<br>0 | 1 999 999 999 | 2 000 000 000 |
| 18 | 2 | 160<br>0 | 1 000 000     | 1 000 999     |
| 19 | 2 | 170<br>0 | 10 123        | 11 123        |

**Maximális végrehajtási idő/teszt: 2 másodperc.**  
**Össz memória: 16 MB, melyből 16 MB a verem.**  
**A forráskód maximális mérete: 10 KB**