**АНАЛИЗ**

**НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА**

**ПАЗАР**

Първо ще намерим максималния брой стоки, които може да се вземат, без да се съобразяваме с ограничението бройките в двете редици да са еднакви.

Проблем са повтарящите се числа в двете редици. Нека на всяко число съпоставим точка в координатната система по следния начин - например ако числото 9 се среща на позиция 3 в първата редица и на позиция 5 във втората, то на числото 9 съпоставяме т.(3;5).

Идеята ще онагледим със следния пример. Нека са дадени редиците:

2 7 4 1 3 8

3 5 2 9 8 1 6

Ще използваме координатна система, както е в двумерния масив – т.(0;0) да е в горния ляв ъгъл. На картинките квадратчето ще играе роля на точка и ще записваме числата в съответните квадратчета. Позицията на числата от първия ред ще са номера на редове в таблицата, а позициите на числата от втория ред – на стълбове. Първото число от първия ред е 2 и то е на позиция 3 във втория ред, значи го написваме в клетка (1;3). Следващото число в реда е 7, не се среща във втория ред – записваме го в клетка (2;0) и т.н.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |  | 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |  | 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |
| 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |
| 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |
| Фиг.1 |  | Фиг.2 |  | Фиг.3 |

Тръгвайки от първия ред надолу, числата подред са както в първата редица – 2,7,4.1.3.8 /Фиг.2/.Аналогично, като тръгнем от първия стълб надясно – числата са подредени както във втората редица /Фиг.3/.

На Фиг.4 в синьо са маркирани последователните редове от 1 до 3. На Фиг.5 в жълто са стълбове от 1 до 4. Това маркиране съответства да изберем първите 3 и първите 4 числа от редиците:

2 7 4 1 3 8

3 5 2 9 8 1 6

Вижда се, че числото 2 „пречи” да образуваме 2 подредици с различни числа. На Фиг.6 са двете области, като в зелено е областта, в която се пресичат синята и жълтата, и „пречещото” число се оказва в сечението.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |  | 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |  | 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |
| 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |
| 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |
| Фиг.4 |  | Фиг.5 |  | Фиг.6 |

Следователно, за да няма общи числа в две подредици, трябва в зелената област да няма числа. Или, целта е да маркираме последователни редове и последователни стълбове така, че където се пресичат, да са само празни квадратчета.

Конкретно за нашата задача – трябва да намерим на най-голямата квадратна област от празни квадратчета. В случая тя е една и е показана в зелено на Фиг.7.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |  | 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |
| 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |
| 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | **7** |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | **4** |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | **1** |  |
| 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  | **3** |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |
| Фиг.7 |  | Фиг.8 |

Тази зелена област се получава от пресичането на редове 2,3,4 и 5 със стълбовете 2,3,4 и 5 /Фиг.8/. Следователно отговорът е

2 7 4 1 3 8

3 5 2 9 8 1 6

В общия случай - правоъгълник с максимален периметър, съставен от празни квадратчета, е решение на задача, в която няма ограничението броят на стоките да е равен.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |  | 0 |  |  | 5 |  | 9 |  |  | 6 |
| 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |
| 2 | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | **7** |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | **4** |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | **1** |  |
| 5 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  | **3** |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  | 8 |  |  |
| Фиг.9 |  | Фиг.10 |

Това е отговорът:

2 7 4 1 3 8

3 5 2 9 8 1 6

**Алгоритъм:**

Използваме двумерен масив само от единици, правим на 0 клетките, в които има числа от редицата. Използваме стандартния алгоритъм за намиране на страната на квадрат:

Ai,j=min(Ai,j-1, Ai-1,j-1, Ai-1,j)+1. Ако сме достигнали нов максимум М, намираме горния ляв връх на квадрата. Използваме частични суми за да пресметнем общата цена на всички стоки. При срещане на друг квадрат със същия максимум - сравняваме новата и текущата сума и избираме по-голямата.

Сложността на алгоритъма е О(N2).

*Автор Павел Петров*