**АНАЛИЗ**

**НА РЕШЕНИЕТО**

**НА ЗАДАЧА**

**ПРЕОБРАЗУВАНИЯ**

Подзадача I може да се реши с директни преобразувания върху таблица 100x100.

За някои от примерите от подзадача II също може да се приложат директни преобразувания. За по-големите ограничения трябва да се съобразим със следното:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | R | L | Q |
| R | **Q** | **0** | **L** |
| L | **0** | **Q** | **R** |
| Q | **L** | **R** | **0** |

В таблицата е показан резултата от последователното изпълнение на две преобразувания измежду {R;L;Q}, като с 0 е означено, че няма промяна на първоначалните координати. Например, ако е извършено преобразувание R и след него L, това ще го означим с R+L=0. Примерно ако два пъти извършим преобразувание L, резултатът е завъртане на 1800 и го записваме L+L=Q.

Тогава всяка последователност от тези 3 преобразувания може да се сведе до едно преобразувание.

Например последователността **LQLLRQ** се свежда до едно завъртане на 1800 на първоначалното положение.

**L+Q=R, R+L=0, 0+L=L, L+R=0, 0+Q=Q**.

Последното преобразувание ще наречем **крайно** в случая то е Q /в синьо/. Преобразуванията, получении в процеса, ще наречем **времении** – те са в черно.

Аналогично за преобразуванията H и V се съобразява, че H+H=V+V=0 и H+V=V+H=Q. Появява се Q, но Q+H=H+Q=V и Q+V=V+Q=H. По този начин се получава следната таблица за трите преобразувания V, H и Q:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Q | V | H |
| Q | **0** | **H** | **V** |
| V | **H** | **0** | **Q** |
| H | **V** | **Q** | **0** |

Остана проблема с втората операция. Четейки подред преобразуванията, намираме във всеки момент временното. Появява се точка с координати (Х ,Y). Можем да намерим координатите на т.(X1,Y1), която е точката, която се намира в началното положение, и която след всички преобразувания, е отишла в т.(X,Y). Да, но всички преобразувания до този момент се свеждат до временното. Т.е. намираме неговото обратно преобразувание и оттам X1 и Y1. Лесно се вижда, че за L обратното е R и за R е L. Останалите съвпадат – например ако временното преобразувание е Q, то за да върнем точката в началото положения, трябва пак да изпълним Q.

Вече се оформи и алгоритъма:

1.Точките от входния файл ги вкарваме в списък и им даваме стойност 1 /черни/.

2.Ако операцията е 1, намираме временното преобразувание

иначе

3.Ако операцията е 2, то е дадена т.(X,Y)

намираме координатата (X1,Y1) на началната точка

3.1.Ако тя съществува в списъка с точки

ако стойността и е 0, правим я на 1

иначе правим стойността на 0

иначе

добавяме я в списъка на точките със стойност 1

*След приключване на всички операции знаем крайното преобразувание и кои точки от списъка имат стойност 1.*

4.Отделяме всички точки със стойност 1 и върху тях извършваме обратната на крайното преобразувание.

5.Сортираме точките по указания начин и отпечатваме първите от тях

С това се изчерпва пълното решение на подзадача II,

За последната подзадача алгоритъмът е същия, само се добавят още две преобразувания.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | **3** | **8** | **2** | **7** | **6** | **4** | **5** |
| 2 | **8** | **3** | **1** | **6** | **7** | **5** | **4** |
| 3 | **2** | **1** | **8** | **5** | **4** | **7** | **6** |
| 4 | **6** | **7** | **5** | **8** | **3** | **1** | **2** |
| 5 | **7** | **6** | **4** | **3** | **8** | **2** | **1** |
| 6 | **5** | **4** | **7** | **2** | **1** | **8** | **3** |
| 7 | **4** | **5** | **6** | **1** | **2** | **3** | **8** |

В таблицата: с числата 1 до 5 са означени съответно R, L, Q, V и H, с числата 6 и 7 - новите преобразувания и с 8 е нулевото: X1=X, Y1=Y.

В алгоритъма единственото забавяне е при т.3.1., което се оправя с използване на подходяща структура /например map/. Именно в тази част на алгоритъма

3.1.Ако тя съществува, т.е я има в списъка с точки

ако стойността и е 0

3.1.1.правим я на 1

иначе

3.1.2.правим стойността на 0

Иначе /ако я има в списъка с точки/

добавяме я в множеството на точките и и даваме стойност 1

поддържаме кои точки са черни /стойност 1/ и кои са бели /със стойност 0/.

Ако една точка я има в списъка и е черна, то при задаване на координатите и при операция 2 означава, че ще става бяла – затова променяме в 3.1.2 нейната стойност на 0. Ако след време същата точка отново се зададе, само променяме в 3.1.1 стойността и от 0 на 1.

Накрая в този списък ще бъдат всички точки, които са станали поне един път черни и част от тях може да са бели.

Сложността на алгоритъма е приблизително O(NlogN).

*Автор: Павел Петров*