

Задача 2. Път - Решение

Автор: Слави Маринов

Задачата се свежда до това да намерим има ли път от първата до последната от общо 100 точки, ходейки само по хоризонтални или вертикални отсечки.

Съществуват най-различни начини за решаване на тази задача. Най-простичка е следната идея:

Ще оцветяваме градовете в три „цветя“ – бели, **зелени**, **червени**. В началото всички са бели, освен първия – той е зелен. Решението ни се състои от следните две стъпки:

1. Вземаме кой да е зелен град G и оцветяваме всички бели градове, които са със същата X или със същата Y координата, в зелено.
2. Оцветяваме G в червено, и обратно към стъпка 1.

Ако по някое време на стъпка 1 нямаме вече зелени градове, спираме. Ако N-тия град е бил оцветен в червено, значи имаме път до него и отговорът е „YES“. В противен случай, отговорът е „NO“.

Какво символизируют тези три цвята? „Бял“ град е такъв град, който все още не е бил разгледан. „Зелен“ става град, който е бил разгледан, но неговите съседни градове не са били разгледани. „Червен“ става град, когато вече разгледаме всичките му съседни градове. Започвайки от само един зелен град (с номер #1), в крайна сметка червени стават всички градове, до които може да се достигне от град #1, ходейки само по хоризонтални или вертикални отсечки.

Тази простичка идея има поне две разновидности:

- Т.нар. *Depth-First Search* (обхождане в дълбочина), когато на стъпка 1 вместо произволен, избираме връха, който е бил оцветен в зелено *най-скоро*.
- Т.нар. *Breadth-First Search* (обхождане в ширина, или още метод на вълната), когато на стъпка 1 вместо произволен, избираме връха, който е бил оцветен в зелено *най-отдавна*.

В тази конкретна задача стратегията на избиране на зелен връх няма никакво значение. Важно е обаче да се отбележи, че има много задачи, в които стратегията е важна – например ако се търсеше най-краткия път от първия до последния връх, тогава щяхме да избираме най-отдавна оцветения в зелено връх.

За бързодействие вместо да пазим цвета на всеки връх, най-добре е да си имаме един масив (или стек/опашка), в който да пазим зелените върхове. Когато един връх стане от бял зелен, го слагаме в края на масива. След това ако използваме BFS, на стъпка 1 вземаме първия елемент на масива и на стъпка 2 го изтриваме (той става червен), а ако използваме DFS – последния елемент и го изтриваме (става червен).

Сложността на този алгоритъм е $O(N^2)$.