

РОБОТ В ЛАБИРИНТЕ

Представьте, что у вас есть радиоуправляемый робот, который находится в квадратном клеточном лабиринте с единственным выходом. Например, в таком:

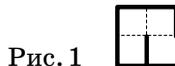


Рис. 1

Но сам лабиринт вы не видите, он закрыт крышкой. Робот принимает 4 команды: «вправо», «влево», «вверх» и «вниз». Он исполняет команду, если не мешает стена. А если мешает, то он ничего не делает. Ваша задача – дать роботу такую последовательность команд, чтобы тот вышел из лабиринта.

Но как это сделать, не видя движений робота в лабиринте? Даже если мы знаем, как устроен лабиринт, положение робота нам неизвестно.

Задача 1. Придумайте последовательность команд, которая выводит робота из лабиринта на рисунке 1, где бы тот ни находился.

Теперь возьмём лабиринт посложнее:



Рис. 2

Предположим, что робот находится в зелёной клетке. Чтобы вывести его из лабиринта, отдадим ему команды:

влево влево вниз вправо вправо вправо

А что, если он стоял изначально в другой клетке? Робот всё равно покинул бы лабиринт, если бы находился в одной из синих клеток. В остальных же случаях робот непременно оказался бы в красной клетке. Тогда мы отдадим ему команды:

влево влево вверх вправо вправо вправо

Значит, в случае лабиринта на рисунке 2 можно действовать так. Отдаём первую серию команд. Если вышел, то победа. Если нет, то даём вторую серию команд – и тогда точно выйдет.

Как же решать задачу для произвольного лабиринта? Пусть у нас есть план лабиринта, но начальное положение робота неизвестно. Дальше я попробую доказать, что существует последовательность команд,



выполняя которую, робот рано или поздно выйдет из лабиринта (если расположение стен вообще позволяет роботу выбраться из лабиринта). Но сначала попытайтесь догадаться самостоятельно!

Выберем наугад любую клетку и предположим, что робот находится в ней. Скомандуем роботу идти к выходу согласно нашему предположению. Если робот вышел, то победа. Но маловероятная – мы могли ошибиться с начальным положением робота. Самое главное – запомним те команды, которые мы отдали роботу.

Теперь выберем другую клетку. Пусть на этот раз мы угадали, где изначально стоял робот, – мечтать не вредно. Тогда нам нужно учесть, что робот изменил своё положение. Мы можем вычислить новое положение робота, ведь все отданные команды у нас сохранились (мысленно выполним их за робота). Учитывая поправку, приказываем роботу идти к выходу!

А если и в этот раз мы ошиблись? Может быть, вы уже поняли – нужно дальше рассматривать варианты начальной позиции робота, вычислять его новое положение с помощью списка всех отданных команд и, наконец, отдавать команду идти к выходу. Перебирая клетки лабиринта, мы когда-нибудь укажем на ту, где сначала стоял робот. После чего наши команды выведут его из лабиринта. Главное, не отчаиваться из-за неудачных попыток!

Обратите внимание, что после выхода робота из лабиринта мы не всегда можем восстановить его начальное положение: вспомните лабиринт на рисунке 2. Более того, робот может выйти из лабиринта раньше, чем мы предполагаем. Убедитесь в этом сами, придумав подходящий лабиринт и порядок выбора начального положения робота.

Задача 2. Докажите, что существует последовательность команд, приводящая робота к выходу, если известно только, что лабиринт имеет размер 100×100 , а какое расположение стен внутри – мы не знаем. А если неизвестен размер?

