

Моделирование движения робота в программируемом симуляторе «Triк Studio», на занятиях по робототехнике

Векслер В.А.
vitalv74@mail.ru

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

В статье рассматриваются особенности использования программного комплекса для программирования робототехнических конструкций Triк Studio, в рамках кружковой деятельности по робототехнике в школе. Приводится пример решения одной из задач по автоматизированному передвижению роботов в симуляционной среде.

Ключевые слова: робототехника, программирование, виртуальная среда, образование.

Важность кружковой работы в школе обусловлено тем, что она расширяет рамки знаний учащихся, повышает мотивацию к изучению дисциплин школьного цикла, направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире.

Сегодня в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в 80-х годах прошлого века. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на занимают робототехнические конструкции Lego и Vex IQ. Технологические наборы ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств [2].

Основным содержанием организации деятельности работы кружков по робототехнике являются постепенное усложнение занятий, начиная от вопросов моделирования и сборки конструкций до программирования роботов. Целями занятия кружков по робототехнике становится привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Но не всегда, робототехнические наборы в нужном количестве присутствуют в школе или дома у ребенка, не всегда удобно проводить постоянное тестирование и отладку измененной программы на физическом роботе. На помощь здесь могут прийти имитационные среды, которые позволяют, написав программу, тут же в самой интегрированной среде, в режиме виртуальной имитации увидеть, как робототехническое устройство сможет выполнить описанный ребенком алгоритм, в выбранном поле-полигоне. Одной из таких сред моделирования является TRIK Studio.

TRIK Studio – среда программирования, позволяющая решать задачи как с помощью последовательности алгоритмических блоков, так и сложного текстового языка. Отличительной особенностью является использование интерактивного режима имитационного 2D моделирования. Существует возможность выбрать модель робота из представленных, изменить его физические параметры (установка датчиков, моторов), реализовать управление «физикой» устройства: режим «Реалистичная физика» более точно эмулирует силы, воздействующие на устройство: робот поворачивает при столкновении со стеной, разгоняется с ускорением; «Реалистичные сенсоры»

позволяют провести эмуляцию неточной работы сенсоров; «Реалистичные моторы» эмулируют неточную работу моторов. Виртуальный мир, в котором будет существовать робот, ребенок сможет создавать, по своему усмотрению: нарисовать необходимые линии на поле, создавать стены и расставлять предметы.

Двумерная имитационная модель имеет симулятор экрана такой же, как и у физического робота, так же может иметь компоненты модели, недоступные на реальном устройстве. Например, появляется возможность рисовать разноцветные линии маркером на полу для того, чтобы можно было проследить маршруты передвижения робота.

В среде реализовано программирование квадрокоптеров Геоскан Пионер, роботов LEGO MindstormsEV3 и роботехнических устройств Trik. Программа была разработана с учетом уровня материального обеспечения большинства школ, не требует особых ресурсов и установки дополнительных компонентов. Диаграммы хорошо просматриваются на всех мониторах и проекторах, легко создаются, автоматически подстраиваются. TRIK Studio IDE рассчитана на возраст учащихся от 11-12 лет, когда в школе начинают проходить алгоритмы, но её можно использовать и раньше, есть у пользователя есть понимание и навык работы с исполнителями. Среда разработки имеет три основных режима работы – визуальное программирование, отладка и текстовое программирование. Существует возможность загрузки программ и в реальные устройства [1, 3].

Рассмотрим пример задачи, решаемой в данной среде.

Задача. Нарисуйте замкнутую стену. Напишите два алгоритма (со структурой ветвления «if» и без нее) движения робота Lego EV3 вокруг стены, таким образом, чтобы он держался от нее всегда на первоначальном расстоянии. Для запуска программы устройства необходимо нажать центральную кнопку основного модуля. Во время передвижения робота необходимо выводить на экран показатели расстояния.

Ход решения:

1. В разделе «Отладка» нарисуем замкнутую стену.
2. Определим, в первый порт робота, сенсор – датчик расстояний, развернем его, сдвинем на правую сторону устройства (рис.1).

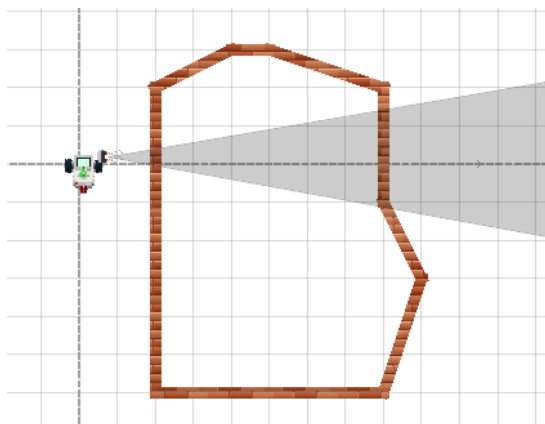


Рис. 1. Установка робота для задачи 1

3. В разделе «Редактор» напишем первый алгоритм передвижения робота, основываясь на использование структуры «условия» (рис.2):

3.1. Ожидание нажатия клавиши запуска движения.

3.2. Считываем значения сенсора расстояний в момент запуска приложения в переменную «х». На данное значение мы будем опираться по ходу движения робота, как на приемлемое расстояние.

3.3. Выводим на экран модуля информацию о расстоянии робота до стены (позже необходимо проводить очитку экрана, для вывода следующих показателей).

3.4. Устанавливаем задержку как для вывода показаний, так и для движения робота с определёнными скоростями моторов.

3.5. Основной алгоритм движения:

3.5.1. если текущие показания сенсора больше определенных (робот отдалился от стены) необходимо определить план движения робота таким образом, чтобы мотор В работал с большей мощностью, чем мотор С.

3.5.2. если текущие показания сенсора меньше определенных (робот приблизился к стене на недопустимое расстояние) необходимо определить план движения робота таким образом, чтобы мотор В работал с меньшей мощностью, чем мотор С.

3.5.3. в третьем случае робот движется на приемлемом расстоянии до стены, мощности моторов В и С должны быть одинаковыми.

3.5.4. Переход к пункту 3.3

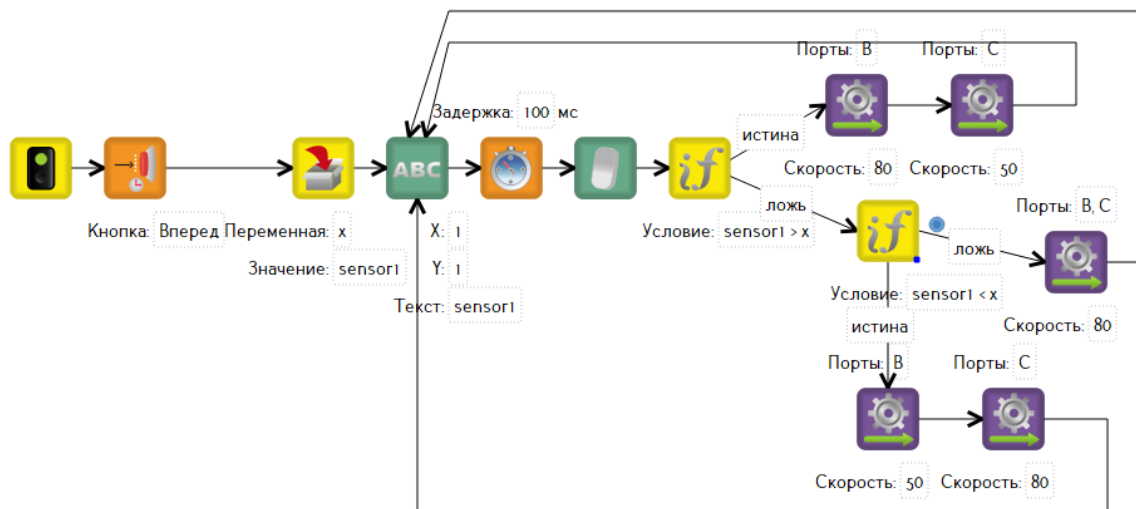


Рис. 2. Программа движения робота вдоль стены, использующая структуру ветвления

4. Опишем упрощенный вариант алгоритма (рис.3).

4.1. Описываем ожидание нажатия кнопки модуля.

4.2. Считываем положение сенсора в переменную «х».

4.3. Считываем коэффициент усиления поворота «r».

4.4. Выводим текущие показания сенсора на экран.

4.5. Основной алгоритм движения:

4.5.1. Вычисляем показания «у» как разницу между текущими и определёнными показаниями сенсора.

4.5.2. Устанавливаем мощность мотора В равное « $80 + r \cdot y$ », мощность мотора С « $80 - r \cdot y$ ». Если мы отделились от стены (превысили допустимое расстояние), показатель «у» будет положительным, значит мощность мотора В должна быть больше мощности мотора С, робот начнет приближаться к стене. Если же мы очень сильно приблизились к стене (перескочили допустимое расстояние), показатель «у» станет отрицательным и мощность мотора В станет меньше мощности мотора С, робот начнет отодвигаться от стены.

4.5.3. Создаем задержку для движения робота с выбранными мощностями и очищаем экран модуля.

4.5.4. Переходим к пункту 4.4.

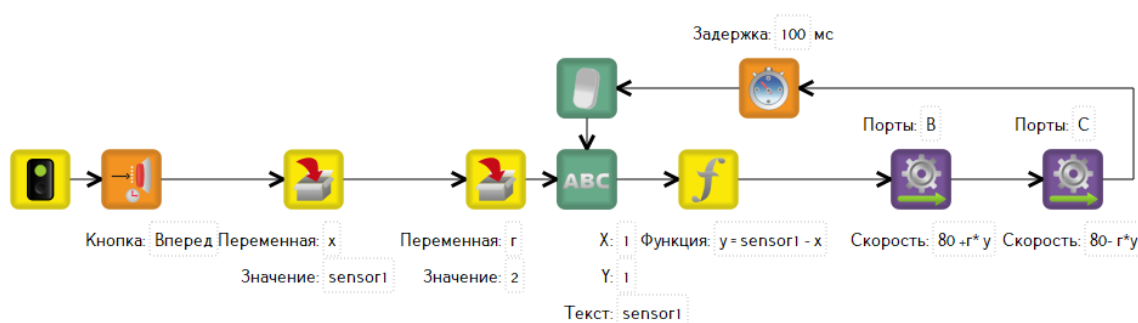


Рис. 3. Программа движения робота вдоль стены без использования структуры ветвления

Таким образом, поставленная задача продемонстрировала возможности среды «Triк Studio» по программированию роботов. Режим блочного создания алгоритмов представлен всеми основными алгоритмическими конструкциями (следование, ветвление, циклы), которые легко размещаются и соединяются. Учащийся может перебирать различные варианты алгоритма, просматривая движение робота в виртуальном симуляторе, подбирая наиболее рациональный. Установив программу, на своем домашнем компьютере ребенок может выполнять в ней предложенные учителем домашние задания. Легкость программирования, наличие визуальных компонентов, возможность применить созданный алгоритм не только к виртуальному, но и физическому роботу позволит повысить эффективность кружковых занятий по робототехнике в школе использующих данную среду разработки.

Список литературы

- [1] Triк [Электронный ресурс] URL: <https://trikset.com/> (дата обращения 02.09.2019)
- [2] Робототехника [Электронный ресурс] URL: http://srschoolzv.ru/dla_uchashhihsa/nauka/robototehnika/ (дата обращения 11.09.2019)
- [3] Технология, 5 класс [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2 / Д.Л. Харичева [и др.]; под ред. Е.Г. Врублевской, Л.Л. Босовой – Эл. Изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 94 с.). – М.: Лаборатория знаний: ВАКО, 2017.