

*Нечаева Е.А. Программирование роботов LEGO MINDSTORMS EV3 на языке PYTHON // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №12 (декабрь). – АРТ 591-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 372.862**

**Нечаева Екатерина Александровна**  
студентка 3 курса, физико-математический факультет  
*Научный руководитель:* Нефёдова В.И., к.п.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный  
педагогический университет»  
г. Оренбург, Российская Федерация  
e-mail: [fiz-mat\\_faculty@ospu.su](mailto:fiz-mat_faculty@ospu.su)

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ LEGO MINDSTORMS EV3 НА  
ЯЗЫКЕ PYTHON**

*Аннотация:* В статье рассмотрена возможность программирования робота LEGO MINDSTORMS EV3 с помощью текстовых языков программирования. Приведено сравнение наиболее популярных языков.

*Ключевые слова:* LEGO MINDSTORMS EV3, язык программирования Python, EV3 Basic, Lejos, ROS.

**Nechaeva Ekaterina**  
3rd year student, faculty of Physics and Mathematics  
Supervisor: Nefedova V.I., PhD, Associate Professor  
FGBOU VO "Orenburg State Pedagogical University"  
Orenburg, Russian Federation

## PROGRAMMING OF LEGO MINDSTORMS EV3 ROBOTS IN THE PYTHON LANGUAGE

*Abstract:* The article describes the possibility of programming the LEGO MINDSTORMS EV3 robot using text programming languages. A comparison of the most popular languages.

*Keywords:* LEGO MINDSTORMS EV3, programming language Python, EV3 Basic, Lejos, ROS.

Одной из наиболее острых проблем в настоящее время стал дефицит инженерных кадров. Во многом это обусловлено тем, что в последние годы сильно снизился интерес учащихся к изучению точных наук. Очевидно, мотивацию к приобретению знаний нужно прививать со школьной скамьи. В этом может помочь образовательная робототехника.

Самым оптимальным вариантом для обучения в среднем и старшем звене и выше является LEGO MINDSTORMS EV3. Его использование позволяет реализовывать свои проекты, создавая новые механизмы, помогающие воплощать идеи или наглядно проводить эксперименты.

Одним из формирующихся навыков при изучении робототехники является программирование роботизированных систем. В настоящее время используется более 1500 языков программирования. Для программирования LEGO MINDSTORMS EV3 подходит как графическое, так и текстовое программирование. Одним из наиболее широко используемых на практике языков является Python. Существует проблема восприятия школьниками этого языка в силу высокой степени его абстракции. Задача педагога состоит в том, чтобы понятно и интересно преподнести данную тему.

Мы привыкли программировать роботов LEGO MINDSTORMS EV3 в программном обеспечении, известном как пиктографическое LEGO MINDSTORMS EV3, в которых программы создаются с помощью специальных блоков. Такой способ программирования имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущества:

- использование специальных блоков помогает избежать орфографических и синтаксических (грамматических) ошибок;
- визуализация программных блоков делает программирование понятным, а для не говорящих на английском языке, это ещё и решение проблемы трудности перевода;
- для некоторых людей визуальное представление блоков, шин и т.п., понятнее, чем текстовая программа.

Недостатки:

- профессиональные программисты используют текстовое программирование, поэтому изучение LEGO MINDSTORMS EV3 не лучший способ подготовиться к карьере в этой области;
- программа, построенная из блоков LEGO MINDSTORMS EV3 может работать медленнее, чем программы, сделанные с помощью текстовых языков программирования;
- программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет ограниченный набор функций. А использование текстовых языков программирования открывает дополнительные функции.

Стандартный метод программирования LEGO MINDSTORMS EV3 подразумевает использование встроенной системы LEGO MINDSTORMS EV3. Так что, безусловно, имеет смысл освоить её, прежде чем

рассматривать, способы использующие текстовое программирование. Есть несколько вариантов для альтернативного программирования.

Рассмотрим EV3 Basic. Самый простой в установке и использовании текстовый язык программирования для EV3 — это EV3 Basic.

Basic первоначально был разработан для начинающих. Но на протяжении многих лет язык развивался и приобрёл сложную форму, которая называется Microsoft Visual Basic, который вызывает большие затруднения при изучении у начинающих. Microsoft признали эту проблему и выпустил в 2008 году версию Basic, которая проста и легка в изучении: Microsoft Small Basic. Small Basic акцентирован на играх и графике. Добавление расширения EV3 преобразует Small Basic в EV3 Basic и позволяет ему работать с роботом EV3.

Basic был одним из первых языков программирования, которые были созданы, и некоторые люди считают, что он устарел, а новички должны учить современные языки. Но Basic всегда был очень популярным и даже сегодня Visual Basic.NET и его старший вариант Visual Basic являются одними из наиболее популярных языков программирования в мире. Еще одной причиной рассмотрения вопроса об использовании EV3 Basic является простота установки, в отличие от других текстовых языков программирования. Он работает непосредственно с программным блоком EV3, тогда как другие текстовые языки требуют от вас либо изменения прошивки программного блока или подготовки карты MicroSD с альтернативной операционной системой, которая будет использоваться вместо встроенного программного обеспечения в программном блоке. EV3 Basic работает только на компьютерах.

Рассмотрим следующий язык программирования Python. Python представляет собой современный, очень мощный язык программирования, который является кратким, разборчивым и, таким образом, легче учиться, чем большинство других, таких как C++ или Java. Поэтому этот язык очень популярен в школах и университетах.

Ещё один популярный язык – Lejos. Lejos позволяет использовать объектно-ориентированный язык программирования Java для программирования EV3. Java популярный язык, но он синтаксис у него гораздо сложнее чем Basic или Python. Он подходит для опытных программистов. Он позволяет использовать такие структуры как: многомерные массивы, рекурсию, большинство Java-классов и т.д. Здесь поддерживаются некоторые датчики NXT, RCX, HiTechnic, Mindsensors, Dexter и Cruizcore Gyro. Из моторов поддерживаются моторы NXT, RCX, PF и Tetrrix [9].

Если, например, Python используется повсеместно, то ROS (Robot Operating System) разработан специально для роботов. ROS был создан с нуля, чтобы обеспечить совместную разработку программного обеспечения для роботизированных систем. Например, одна группа экспертов по составляет карты и может предложить систему мирового класса для создания карт. Другая группа могла бы реализовывать карты для навигации, а другая группа могла бы разработать подход компьютерного зрения, который хорошо работает для распознавания небольших объектов в беспорядке. ROS был разработан специально для таких групп, чтобы сотрудничать и опираться на работу друг друга. Однако, применяется он чаще для профессиональной деятельности, чем для образовательной.

Это не полный перечень языков программирования, которые используются для программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Существуют следующие языки: MonoBrick, RobotC, C++ и т.д. Также, как и Python на операционной системе ev3dev работает язык C++, но его синтаксис несколько сложнее синтаксиса языка программирования Python [4].

Давайте рассмотрим использования языка Python на конкретном примере.

Большой мотор подключен к порту *B*, движение производится в течении 3 секунд с заданной скоростью -750 (что эквивалентно настройке мощности -75 в стандартном программном обеспечении EV3). Без последней строки программа закончится, как только двигатель начнет вращаться, поэтому вы, вероятно, не увидите, что он вообще движется. Ожидание в течение 5 секунд (1 + 4) гарантирует, что двигатель может вращаться в течение 3 секунд до завершения программы.

```
#!/usr/bin/env python3

from ev3dev.ev3 import *
from time import sleep
m = LargeMotor('outB')

m.run_timed(time_sp=3000, speed_sp=-750)
print("set speed (speed_sp) = " + str(m.speed_sp))
sleep(1)
print("actual speed = " + str(m.speed))
sleep(4)
```

Этот код позволяет вывести в окне терминала или консоли значение *speed\_sp*. Оператор «+» позволяет объединить текстовую строку со значением *speed\_sp*. Но значение *speed\_sp* является целым числом, поэтому преобразовываем его в текстовую строку с помощью *str()*.

Пример также дает значение (*m.speed*) для фактической скорости мотора, через одну секунду после того, как мотору было предложено начать поворот. Требуется однократная задержка, так как необходимо время, чтобы мотор двигался - без задержки фактическая скорость, вероятно, была бы равна нулю, потому что двигатель еще не начал поворачиваться.

Программа также работает, если третью строку изменить:

*m = Motor('outB')*

но не работает, если эта линия используется:

*m = MediumMotor('outB')*

#### Список использованной литературы:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. — Санкт-Петербург, 2013. с.170.
2. Википедия. [Электронный ресурс]: Python — Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Python> (дата обращения: 18.10.2017)
3. <https://khashtamov.com/ru> [Электронный ресурс]: Почему Python? URL: <https://khashtamov.com/ru/why-python/> (дата обращения: 18.10.2017)
4. EV3 PYTHON [Электронный ресурс]: Using Motors. URL: <https://sites.google.com/site/ev3python/> (дата обращения: 18.11.2017)
5. filecheck.ru. [Электронный ресурс]: Как удалить python. URL: <https://www.filecheck.ru/process/python.exe.html> (дата обращения: 26.11.2017)
6. СТЕПІК [Электронный ресурс]: Алгоритмизация. Программирование. Python 3 для школьников 5-10кл. URL: <https://stepik.org/course/7215> (дата обращения: 26.11.2017)
7. ПрогХаус. [Электронный ресурс]: Программируем робота LEGO Mindstorms EV3 на Python. URL: <http://www.proghouse.ru/article-box/117-ev3-python> (дата обращения: 26.11.2017)
8. ev3dev.org [Электронный ресурс]: ev3dev is your EV3 re-imagined. URL: <https://www.ev3dev.org/> (дата обращения: 26.11.2017)

9. ПрогХаус. [Электронный ресурс]: Программируем робота LEGO Mindstorms EV3 на Java URL: <http://www.proghouse.ru/article-box/55-lejos-ev3>  
(дата обращения: 26.11.2017)
10. ROS [Электронный ресурс]: Is ROS For Me? URL: <http://www.ros.org/is-ros-for-me/>  
(дата обращения: 26.11.2017)

*Дата поступления в редакцию: 14.12.2018 г.*

*Опубликовано: 15.12.2018 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2018*

*© Нечаева Е.А., 2018*