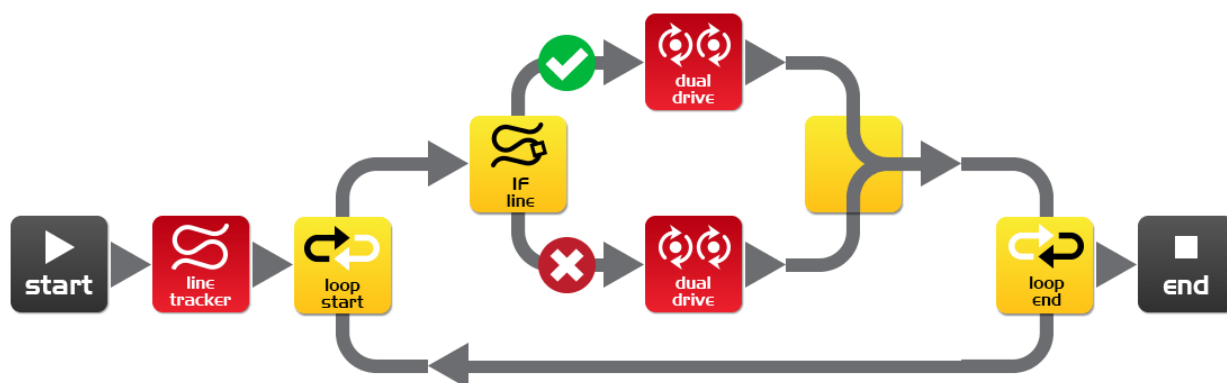




Твое путешествие в мир роботов

Ты программируешь



Содержание

Введение	3
Начинаем	4
Познакомьтесь с EdWare	8
Иконки EdWare.....	9
Приключение 1- Мерцающий светодиод.....	10
Приключение 2 – Веер!!... Веер!!.....	12
Приключение 3 – Роботы умеют воспроизводить музыку!	13
Приключение 4 – Давайте подвигаемся	14
Приключение 5 – Что такое IF?	15
Приключение 6 – Что за спешка? Давайте подождем!	16
Приключение 7 – Осторожно! Препятствия!	17
Настройка датчика препятствий	18
Приключение 8 – Взять управление!.....	19
Штрих-коды для пульта ДУ	20
Приключение 9 – Изменения - это хорошо, используем переменные!.....	22
Приключение 10 – Взаимодействие роботов	24
Что дальше?	27

Введение

Edison – твой новый друг-робот, который будет учить тебя электронике, программированию и робототехнике веселым и увлекательным способом.

Он оборудован датчиками, выходами и моторами, необходимыми для того, чтобы ты познакомился с удивительным миром роботов.

Это прекрасно, но что такое робот?

Хорошо, это не простой вопрос. Создатель Edison, Brenton O'Brien говорит *“робот – это машина, которая может работать автономно”*. Это означает, что робот может думать и принимать решения самостоятельно и выполнять эти решения. Много других людей предлагают другие определения, но нам нравится это, потому что оно простое и применимо к тому, что вы будете изучать.



Edison the LEGO compatible robot

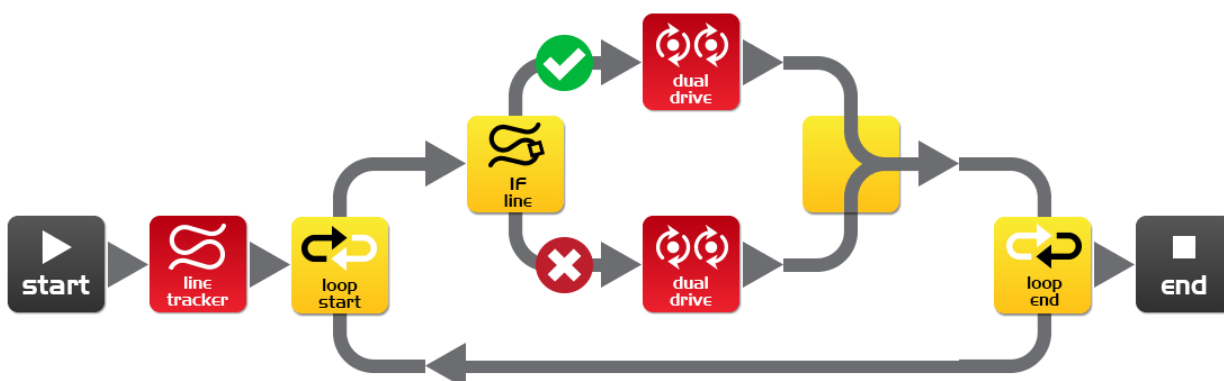
Робототехника невозможна без электроники, поэтому Edison имеет свою собственную электронику, и вы можете видеть это через его прозрачный верх. Там есть резисторы, конденсаторы, транзисторы, моторы и т.д., но наиболее важная часть – это микроконтроллер.



Edison's microcontroller

Микроконтроллер – это мозг «Эдисона». Это место, где происходит все его «думание». Микроконтроллер Эдисона очень похож на процессорный чип внутри компьютера, только намного меньше. И также как процессорный чип в компьютере микроконтроллер Эдисона имеет программы. Программы позволяют Эдисону принимать решения и думать самостоятельно.

Самая удивительная вещь относительно Edison, которую вы изучите, - это то, что вы напишите программы для Edison! Вы можете сказать Edison как думать, вести себя и реагировать на его окружение. Программировать Edison неожиданно просто. Вот пример программы, которая говорит Edison ехать по линии.



A simple program that tells Edison to follow a line

Начинаем

Перед началом программирования Edison мы должны сделать несколько вещей. Вот что мы собираемся сделать:

1. Подготовить Edison
2. Узнать, как работает Edison
3. Установить программное обеспечение «EdWare»
4. Проверить, что все работает, загрузив тестовую программу

Подготовка Edison



Ensure the batteries are the right way

Откройте отсек для батареек и достаньте кабель для программирования. Теперь вставьте 4 'AAA' батарейки. Глядя на рисунок убедитесь, что батарейки установлены правильно (полярность соответствует рисунку) и закройте отсек.

Натяните шины на колеса, если вы этого еще не сделали.

Включите Edison, сдвинув переключатель в позицию «ВКЛ». Красные светодиоды Edison начнут мигать.

Edison готов к работе!



Push the switch towards the on symbol

Познакомьтесь с Edison

Чтобы использовать Edison, вам нужно знать, где находятся его сенсоры и что делают три кнопки. Посмотрите на рисунок ниже. Возможно, вам понадобится позже, во время приключений, вернуться не раз к этому описанию.



Get to know Edison's sensors and buttons

Кнопка запуска – запустить программу

Кнопка останова – нажмите ее, чтобы остановить программу

Кнопка записи – 1 нажатие = загрузить программу, 3 нажатия = считать штрих-код



Edison's power switch and line tracking sensor

EdComm кабель используется для загрузки программы в Edison. Он подключается в аудио гнездо вашего компьютера или планшета.

Датчик контроля линии Edison состоит из двух частей: красный светодиод и датчик света. Красный светодиод светит на поверхность. Если поверхность белая и отражает свет, то датчик света определит высокую интенсивность света. Если поверхность черная и не отражает свет, то датчик света определит низкую интенсивность света.



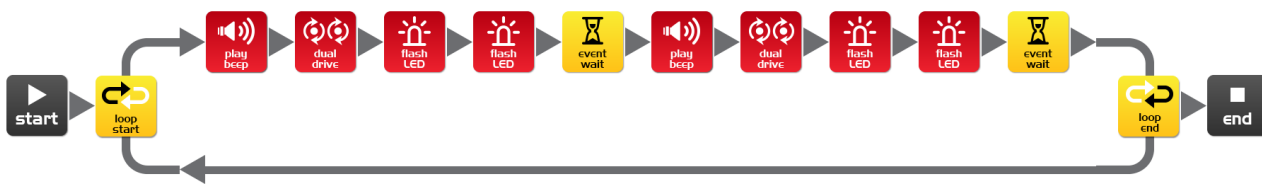
EdComm programming cable

Установка EdWare

Программное обеспечение EdWare доступно для Windows, Mac, Linux, iOS, Android и Raspberry Pi. Наберите ссылку в вашем интернет браузере meetedison.com/downloads, чтобы получить установочные файлы и инструкцию для установки EdWare для вашей операционной системы.

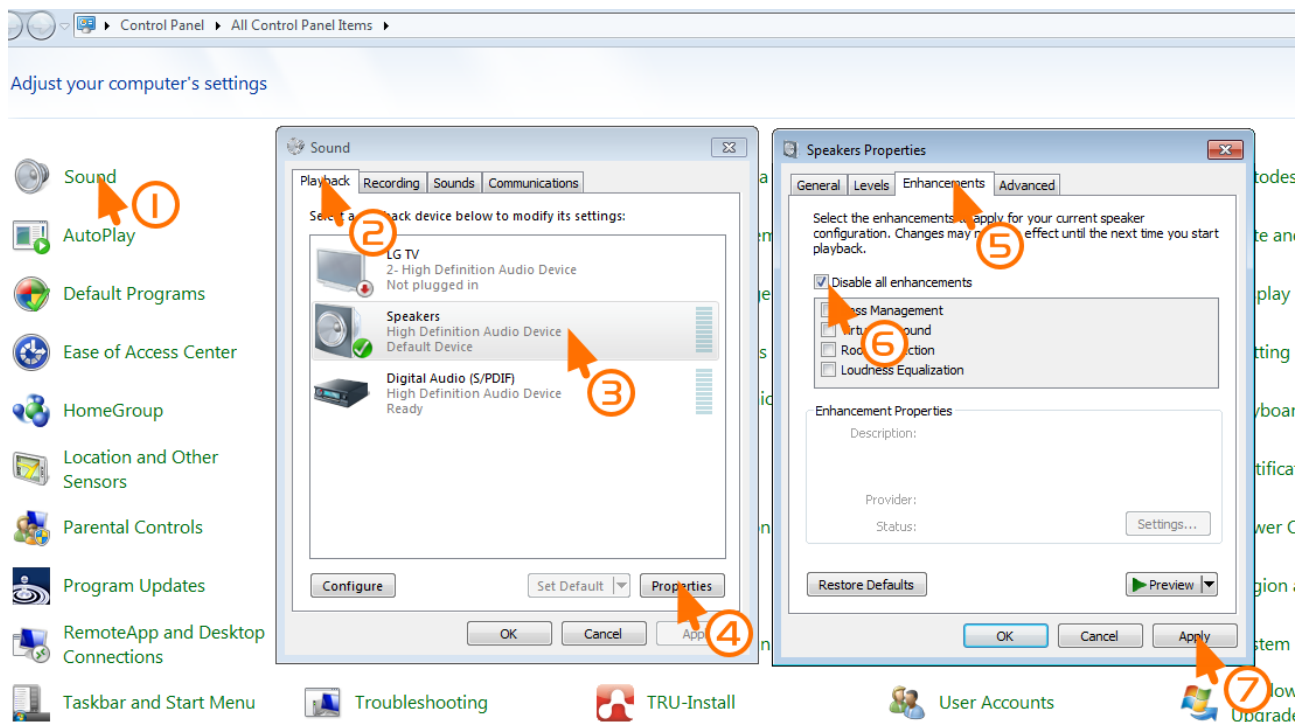
Загрузка программ

После установки EdWare на ваш ПК или планшет откройте файл 'TestProgram.edw' (File>open: EdWare/My Programs). На экране должна появиться программа, показанная на рисунке ниже.



Test program

Подключите EdComm кабель в гнездо для наушников и включите громкость на всю мощность. Если вы используете Windows, отключите использование «Улучшений» для аудио устройств. Чтобы сделать это, перейдите в «Панель управления» (Control Panel) и следуйте шагам на рисунке ниже.



How to disable all enhancements in Windows 7

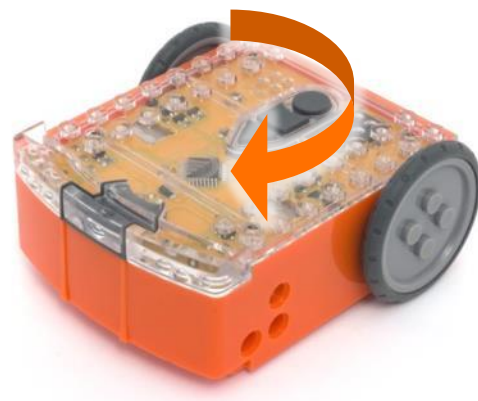
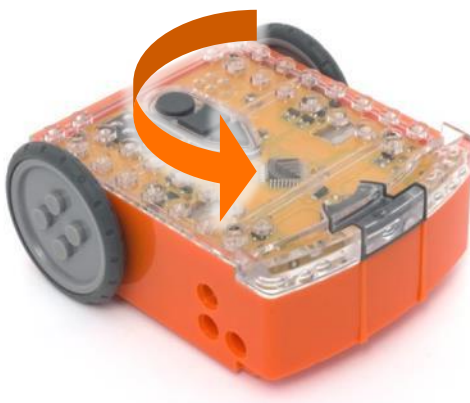
Вставьте второй разъем кабеля EdComm в Edison как показано ниже.



Чтобы загрузить тестовую программу, выполните следующие шаги:

1. Нажмите кнопку записи Edison (круглая) один раз
2. В EdWare нажмите кнопку 'Program Edison' и потом 'Start Download'
3. Нажмите кнопку запуска Edison (треугольная), чтобы запустить программу

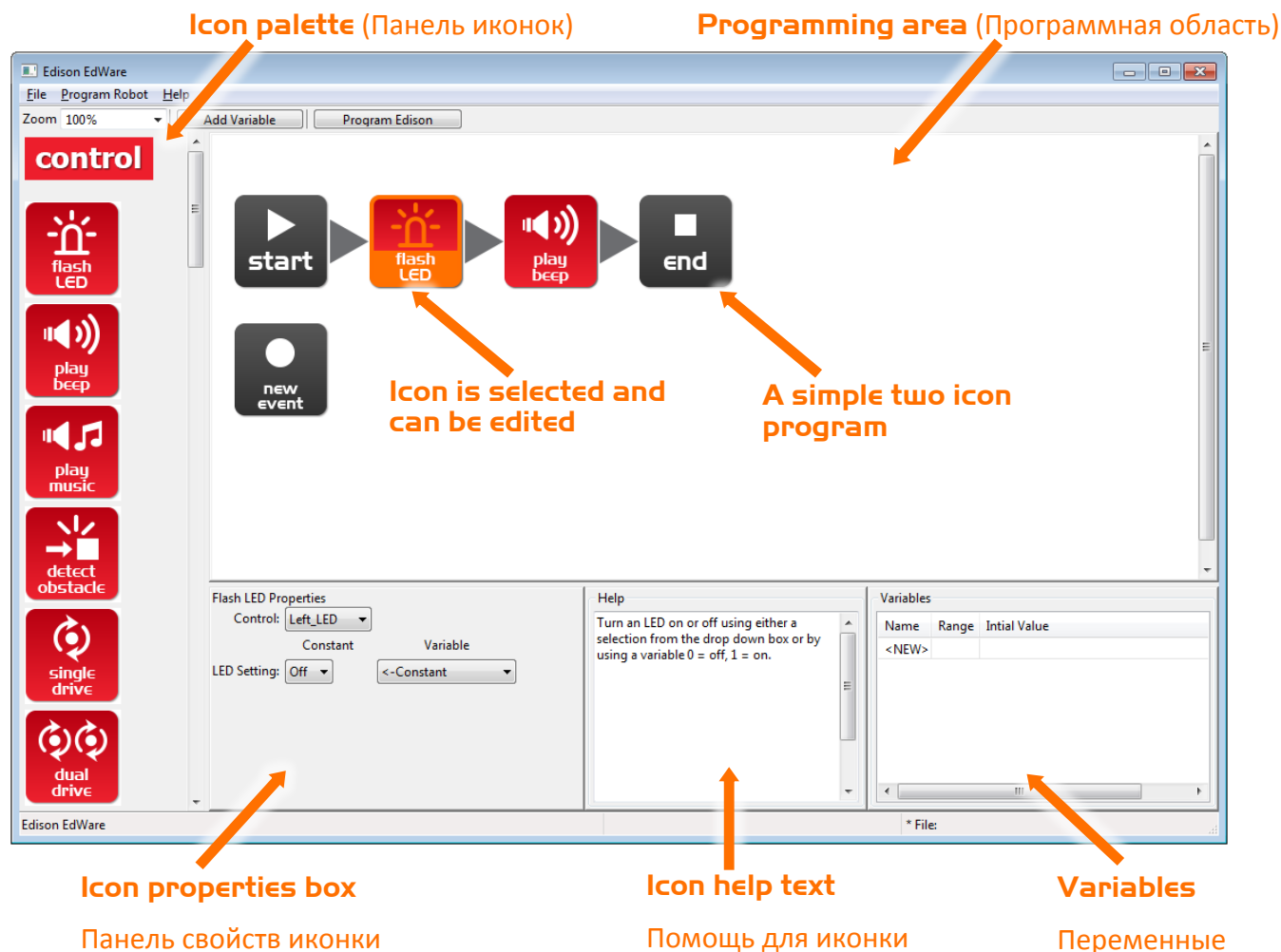
Edison запустит тестовую программу: будет вращаться влево и вправо, моргать светодиодами и издавать звук.



Познакомьтесь с EdWare

Перед началом приключений познакомьтесь с программным обеспечением EdWare.

Так выглядит EdWare для Windows. EdWare для других операционных систем выглядит достаточно похоже.



Чтобы начать программировать, щелкайте на иконках слева и тяните их в программную область. Поместите иконки между иконками 'start' и 'end'.

Выберите иконку и измените настройки на панели свойств, чтобы указать, как Edison будет обрабатывать эту иконку.

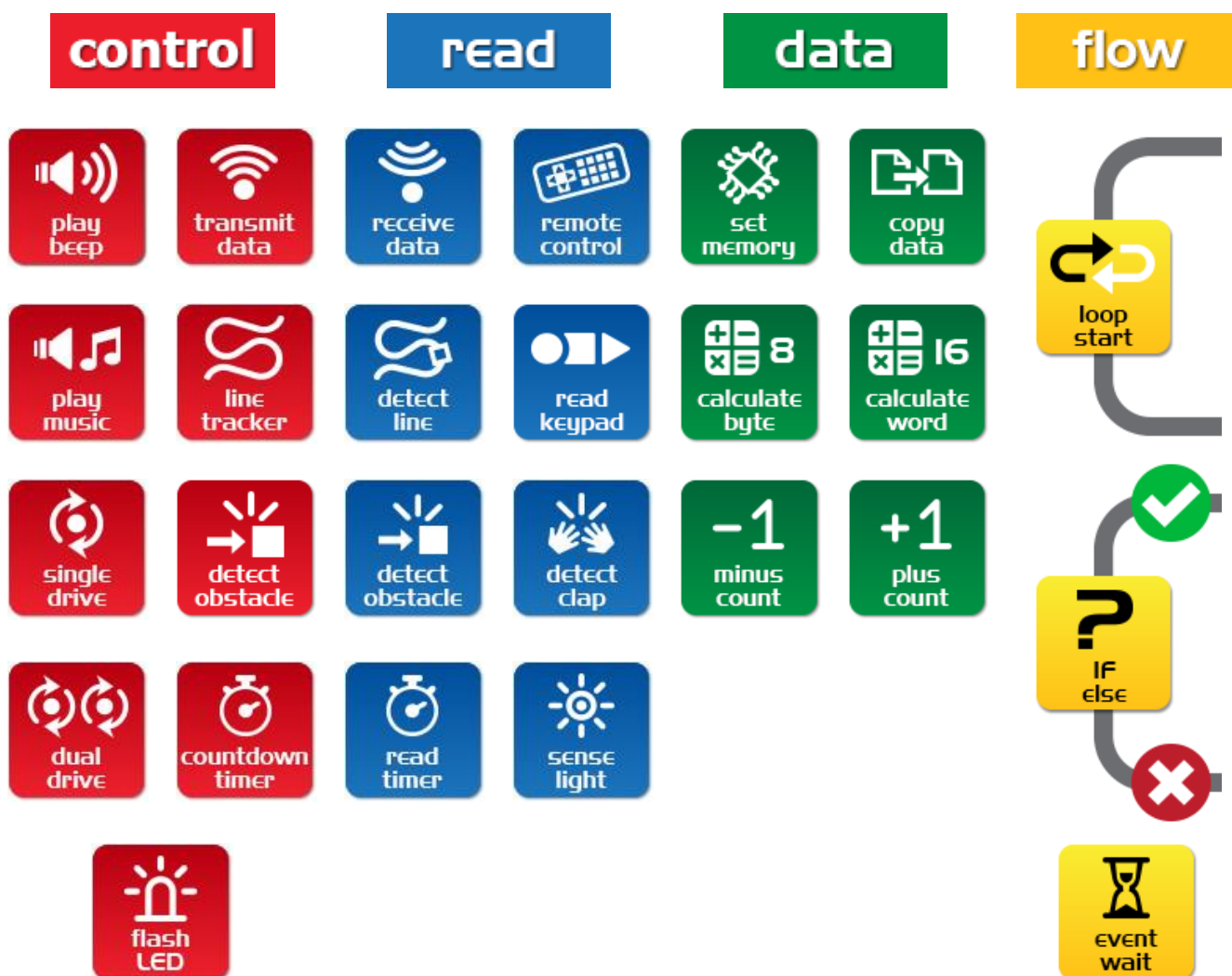
Используйте описание в блоке «Помощь», когда программируете. Все, что вам нужно знать об иконке, можно найти здесь.

Раздел «Переменные» служит для того, чтобы создавать и просматривать небольшие участки памяти Edison. Больше об этом мы расскажем позже!

Иконки EdWare

Существует 4 основных типа иконок в EdWare: иконки контроля (красные), иконки чтения (синие), иконки данных (зеленые) и иконки управления алгоритмом (желтые).

Во время изучения этой книги мы будем использовать почти все иконки минимум один раз. Некоторые иконки (например, иконки чтения) будут описаны в следующих книгах. Для получения полной информации об иконках, смотрите руководство для программирования EdWare.

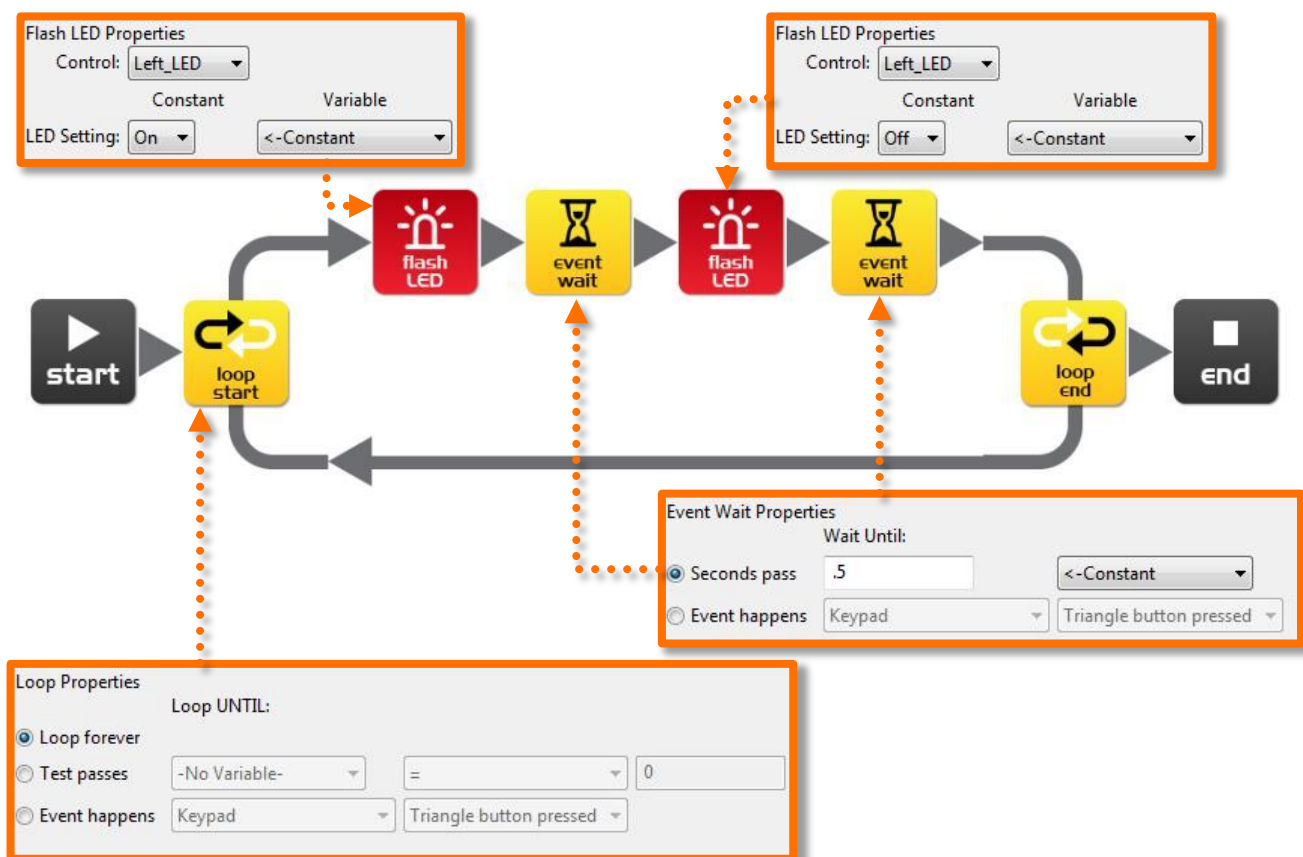


Приключение I - Мерцающий светодиод

Простая циклическая программа, заставляющая левый светодиод мерцать

Традиционная первая программа – это мерцающий светодиод. Это очень простая программа и, как говорит ее название, светодиод будет включаться и выключаться.

Перетяните иконки на форму программы аналогично рисунку ниже. Затем кликните на каждой иконке и настройте их аналогично рисунку.



Как программа работает

Микроконтроллер Edison (мозг) идет по иконкам шаг за шагом. Стрелки указывают последовательность шагов. Давайте пройдемся по шагам нашей программы.

Шаг 1: программа начинается с иконки «start»

Шаг 2: программа идет по стрелке вверх от иконки цикла ("loop start")

Шаг 3: светодиод включается иконкой «flash LED»

Шаг 4: программа ожидает 0.5 секунды при помощи иконки «event wait» (удерживает светодиод включенным)

Шаг 5: светодиод выключается иконкой «flash LED»

Шаг 6: программа ожидает 0.5 секунды при помощи иконки «event wait» (удерживает светодиод выключенным)

Шаг 7: что происходит на этом шаге очень важно! Вместо того, чтобы следовать вправо к иконке конца программы «end», программа идет вниз и возвращается на иконку начала цикла «loop start». Это происходит потому, что иконка цикла установлена в бесконечный цикл «Loop forever». Программа повторно идет на иконку включения светодиода и далее следует по тому же пути, что и первый раз. Это будет продолжаться бесконечно или пока батарейки не сядут!

Загрузи и запусти

Соедините EdComm кабелем Edison и аудио гнездо вашего компьютера или планшета. Нажмите кнопку **Program Edison**, затем нажмите кнопку записи (круглая) на Edison. Теперь нажмите кнопку **Start Download**.

Нажмите кнопку запуска (треугольная) и левый светодиод будет включаться и выключаться.

Поздравляем! Вы написали и загрузили вашу первую программу для Edison.

Эксперимент

Попробуйте изменить задержку и добавить иконки для управления правым светодиодом. Можете ли вы сделать мерцающий экран?

Факты из реальной жизни

L.E.D. обозначает **L**ight **E**mitting **D**iode (диод, излучающий свет).

В отличие от лампочки, изобретенной Томасом Эдисоном, светодиод не имеет нити накаливания или специального провода, который бы производил свет, когда ток проходит через него. Вместо этого светодиоды используют полупроводниковый материал наподобие того, который используется в компьютерных чипах.

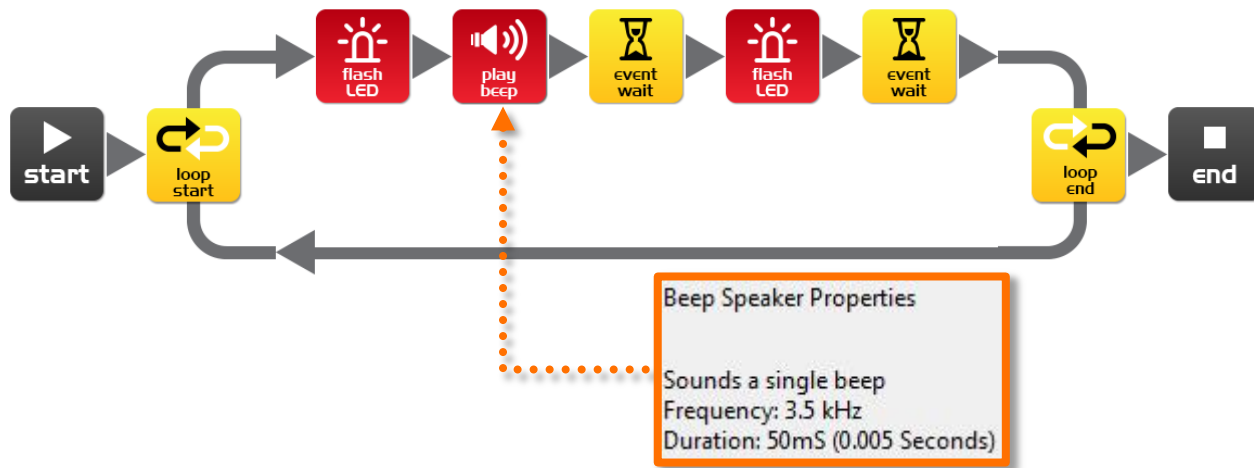
Светодиоды превосходят обычные лампочки накаливания, так как они работают дольше, более надежные и потребляют меньше энергии.

Так что теперь вы знаете, что лучше использовать светодиод вместо лампы накаливания!

Приключение 2 – Веер!!... Веер!!...

Добавим звук к предыдущей программе

Кликните на иконке «play beep icon» и поместите ее как показано ниже. Этот блок издает «веер» - короткий звук длительностью 50 миллисекунд (0.05 секунды). В этом блоке отсутствуют какие-либо настройки.



Как работает программа

Так же как и предыдущая, программа проходит по кругу в цикле и выполняет каждую иконку. Эта программа не имеет существенных отличий, кроме того, что когда загорается светодиод, проигрывается звук.

Эксперимент

Попробуйте добавить несколько «beep» иконок в программу, измените длительность иконки ожидания, добавьте несколько «flash LED» иконок. Теперь вы можете добавить звук в программу мерцающего экрана!

Факты из реальной жизни

Колонки производят звук, преобразуя электрический сигнал в крошечные колебания вперед и назад. Эти колебания являются причиной быстрого изменения давления воздуха, который мы и называем звуком.

Edison имеет немного отличный тип «колонок» от тех, которые вы можете найти в типичном радио, и который называется пьезоэлектрический преобразователь. Преимущество заключается в том, что этот преобразователь использует очень мало энергии, он недорогой и может достаточно легко работать в обратном направлении: преобразовать звук в электрический сигнал. Это мы увидим немного дальше, когда будем учить Edison отвечать на звуковые команды.

Приключение 3 – Роботы умеют воспроизводить музыку!

Давайте сыграем мелодию

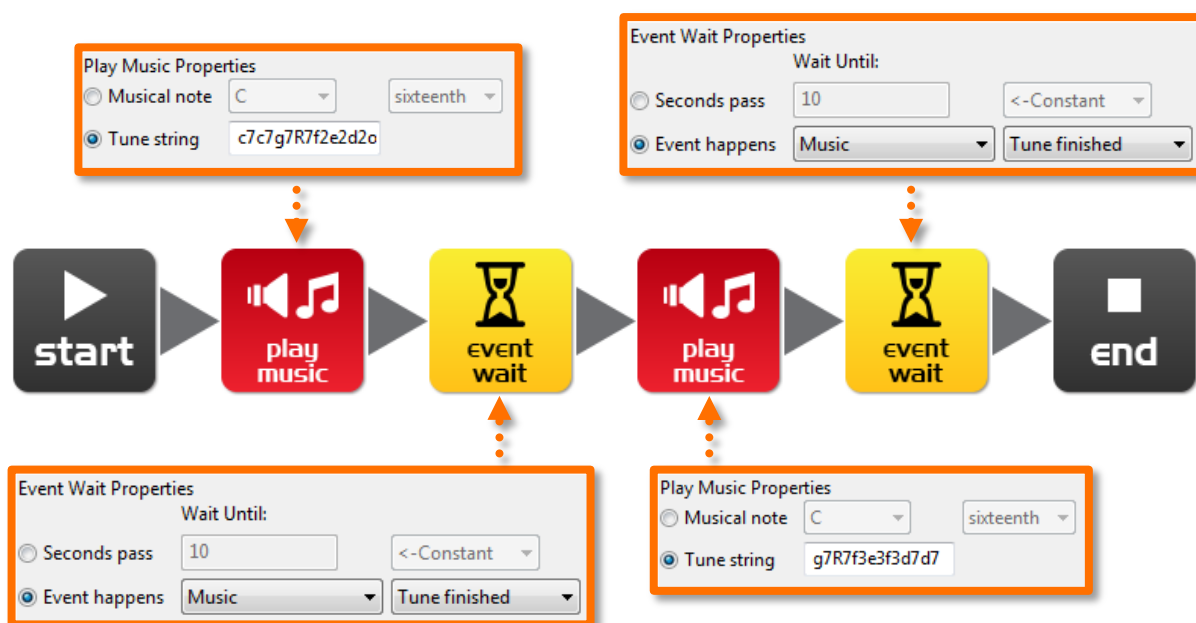
Пьезоэлектрический преобразователь Edison может воспроизводить разные музыкальные ноты. Это легко делается при помощи «play music» иконки. Давайте начнем с создания программы ниже.

Строка, определяющая мелодию в первом блоке, выглядит так:

c7c7g7R7f2e2d2o7o7g7R7f3e3d3o7o7

Строка, определяющая мелодию во втором блоке, выглядит так:

g7R7f3e3f3d7d7



Как работает программа

Иконка «play music» содержит строку мелодии, «event wait» иконка ожидает, пока мелодия будет проиграна. Следующая «play music» иконка и «event wait» иконка делают тоже самое. Мы имеем два набора иконок, потому что одна иконка «play music» не может воспроизвести 2 необходимые нам мелодии.

Угадаете, что это за мелодия?

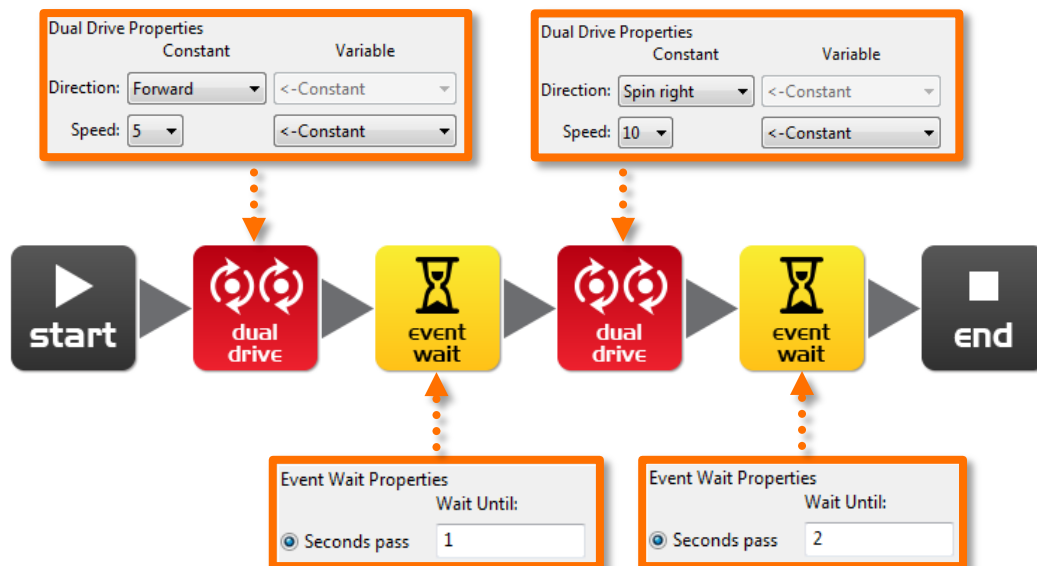
Строка мелодии выглядит следующим образом: "ndndndndndnd...", где 'n' – нота из таблицы ниже и 'd' – длительность проигрывания ноты в интервале от 0 до 7 (1/20 часть секунды). Существует ограничение на 16 пар символов для одной иконки «play music».

Символ	Нота	Символ	Нота	Символ	Нота
m	A, 6th octave	d	D	g	G
M	A#	D	D#	G	G#
n	B	e	E	a	A
c	C, 7th octave	f	F	A	A#
C	C#	F	F#	b	B

Приключение 4 – Давайте подвигаемся

Езда Edison по образцу

Edison имеет колеса, так что давайте используем их! Поместите две иконки «dual drive» и две иконки ожидания в программе как указано ниже. Настройте параметры иконок, как указано на рисунке.



Как работает программа

Иконка «dual drive» контролирует оба мотора, которые вращают колеса. Первая иконка «dual drive» настроена на езду вперед и скорость 5 (половина скорости). Следующая за ней иконка «event wait» установлена на задержку в 1 секунду. Пока программа ожидает, Edison едет вперед. Следующая иконка «dual drive» меняет направление движения – вправо, на скорости 10 (максимальная скорость). Последняя иконка «event wait» ожидает 2 секунды пока Edison едет по кругу. Как только 2 секунды истекли, программа переходит на иконку «end» и останавливается.

Эксперимент

Это очень простая программа, позволяющая Edison ездить. Вы можете попробовать добавить еще несколько “dual drive” и «event wait» иконок и посмотреть, что он может делать! *Сможете сделать так, чтобы Edison танцевал?*

Задание

Используя LEGO кирпичики, постройте короткий лабиринт для Edison. Затем напишите программу, которая позволит ему проехать через лабиринт, не зацепив стенки лабиринта.

Факты из реальной жизни

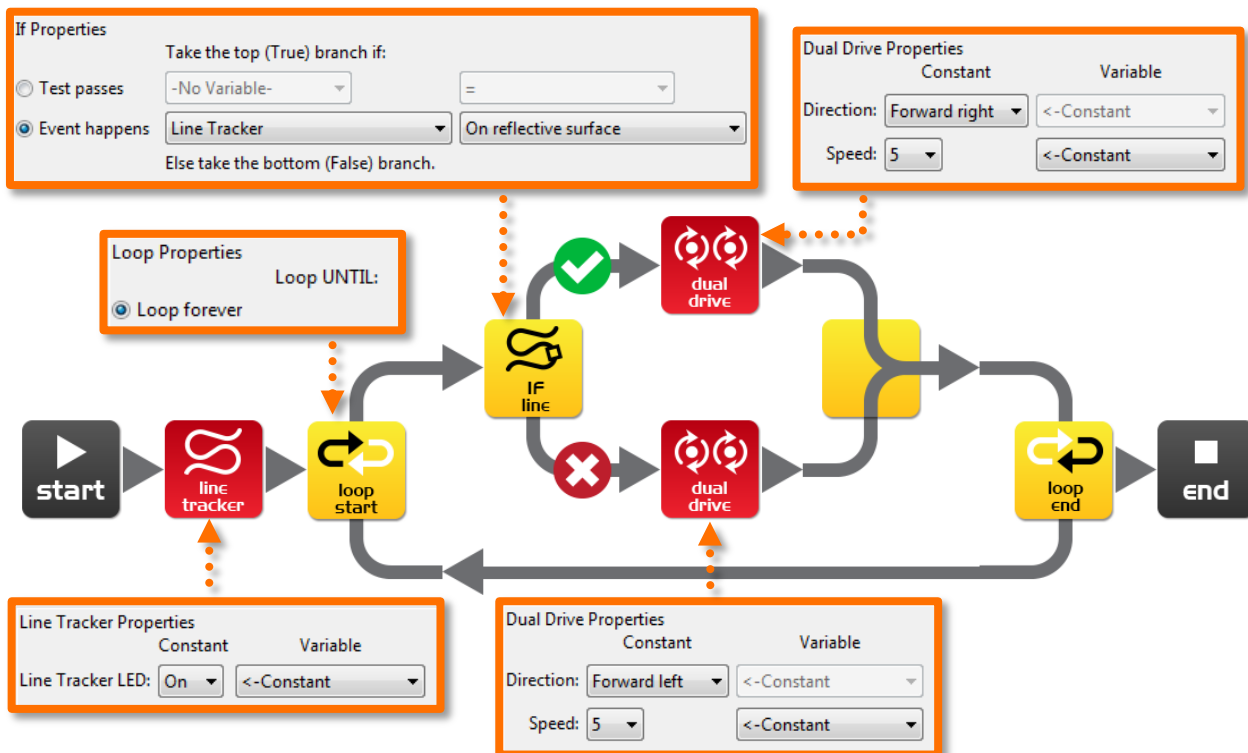
Существует множество приводных систем, которые роботы могут использовать. Система для езды Edison называется «дифференциальная передача» и это одна из наиболее общих систем, используемых роботами. Это связано с тем, что она позволяет роботу двигаться в любом направлении, и требует всего несколько механических частей для работы.

Приключение 5 – Что такое IF?

Дайте Edison силу принимать решения

Во введение было сказано, что робот может думать или принимать решения и действовать согласно этим решениям. Хорошо, сейчас мы посмотрим, как это происходит при помощи иконки «IF».

Создайте программу и загрузите ее в Edison. Поместите его рядом с толстой черной линией на белой поверхности и нажмите кнопку запуска (треугольная). Он будет следовать за линией.



Как работает программа

Первое, что делает программа, - это включение датчика следования за линией. Затем программа заходит в бесконечный цикл. В цикле есть (это важно) «IF» иконка. «IF» иконка спрашивает: *датчик линии на отражающей поверхности (белая)?* Если ответ «ДА», то программа идет по верхнему пути. «Dual drive» иконка поворачивает Edison вправо - возвращает его на черную линию. Но если ответ «НЕТ», то программа пойдет по нижнему пути. «Dual drive» иконка поворачивает Edison влево так, чтобы он съехал с линии. Потом программа идет по кругу снова и снова.

Edison находится в постоянной борьбе с самим собой. Когда он на линии, он хочет покинуть ее. Когда он не на линии, он хочет вернуться на нее. И таким неуверенным образом он двигается вперед.

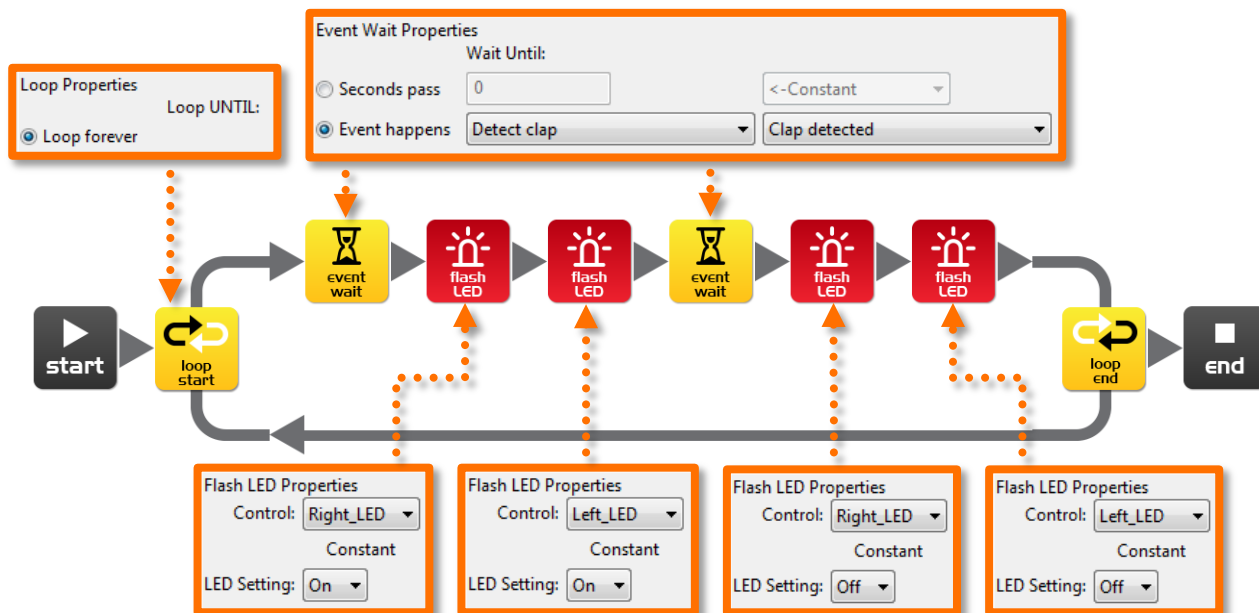
Факты из реальной жизни

Эта программа очень простая, но демонстрирует принцип принятия решения искусственным интеллектом. Ученые до сих пор не понимают, как работает мозг человека и сейчас используют ученых из компьютерной сферы, чтобы они помогли в их изучениях. Как вы думаете, ваш мозг это большой компьютер?

Приключение 6 – Что за спешка? Давайте подождем!

Познакомьтесь с иконкой «event wait»

Edison может ожидать не только истечение времени. Он может ожидать возникновения определенного события перед тем, как продолжит выполнять программу. Эта программа использует датчик хлопка.



Как работает программа

Программа имеет цикл, с принципом которого вы уже должны быть хорошо знакомы. Первая иконка в цикле – это «event wait» и она настроена на ожидание хлопка. Это значит, что программа будет ждать, пока датчик хлопка не сработает. Как только это случится, программа включит правый и левый светодиоды и попадет в другую иконку «event wait» с такими же настройками. Когда следующий хлопок будет обнаружен, программа выключит оба светодиода и цикл повторится.

Важно!

Когда работают моторы, детектор хлопка может плохо срабатывать из-за шума моторов. Поэтому хлопок может быть не определен, когда Edison двигается.

Факты из реальной жизни

Как уже говорилось ранее, Edison использует электрический компонент «пьезоэлектрический преобразователь» как для воспроизведения звука, так и для определения хлопков.

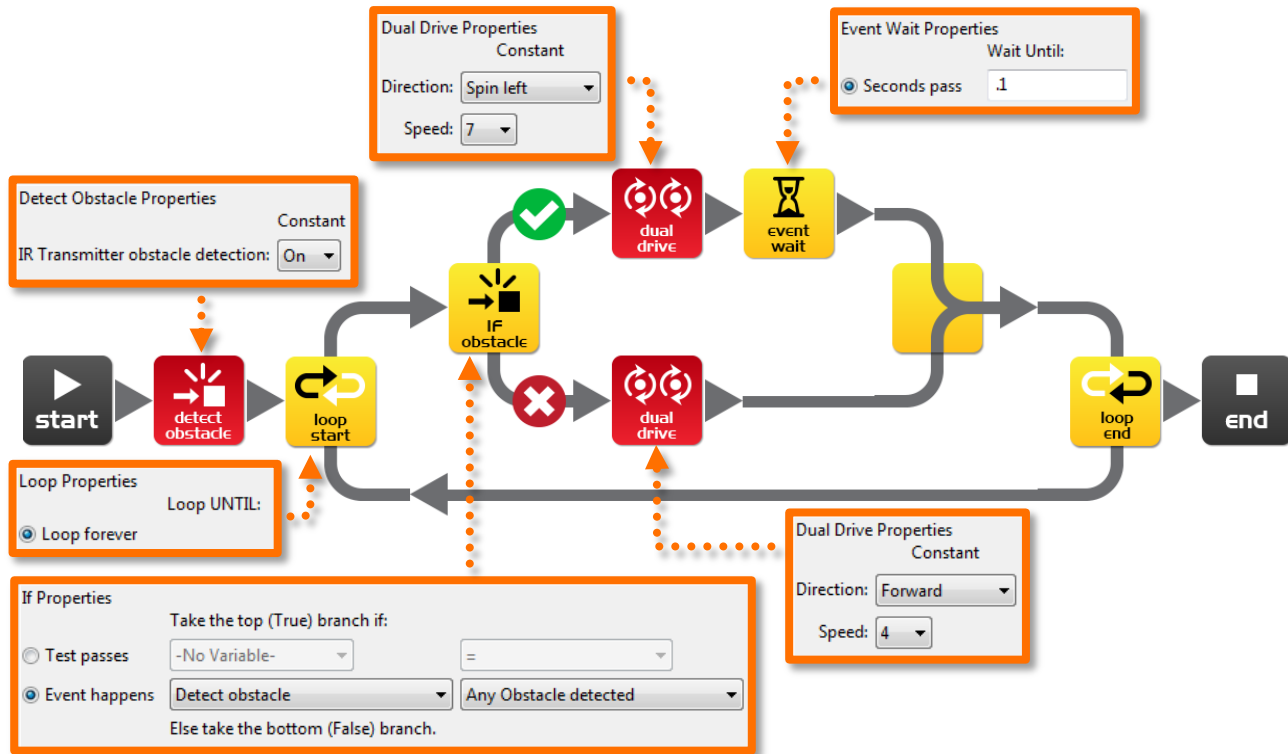
«Пьезоэлектрический преобразователь» имеет 2 пластины, разделенные керамическим слоем. Когда электрический сигнал подается к двум пластинам, они двигаются, тем самым воспроизводя звук. Они так же могут работать в обратном направлении. Когда звук или вибрация воздействует на пластины, они генерируют электрический сигнал.

Название «пьеzo» (piezo) происходит из греческого языка и обозначает «нажатие» или «сжатие», преобразователь (transducer) - это устройство, которое преобразует одну форму энергии в другую (звук в электрический сигнал и электрический сигнал в звук).

Приключение 7 – Осторожно! Препятствия!

Давайте сделаем автоматическую езду

Edison оснащен датчиком определения препятствий. Он может «видеть» препятствия на своем пути и избегать их. Рассмотрим простую программу, которая умеет это делать.



Как работает программа

Перед входом в бесконечный цикл программа включает систему обнаружения препятствий. Edison теперь излучает инфракрасный свет (IR) двумя инфракрасными диодами (LEDs): один слева, второй справа. Между диодами находится инфракрасный датчик. Этот датчик определяет, когда инфракрасный свет отражается от препятствий. Если инфракрасный луч отражается от левого диода, то препятствие находится слева. Если от правого диода, то препятствие справа.

Иконка «IF» спрашивает: «обнаружено какое-либо препятствие»? Если ответ «НЕТ», то программа идет по нижнему пути и Edison едет вперед. Если ответ «Да», то программа идет по верхнему пути и Edison вращается влево в течение 0.1 секунды (100 миллисекунд). Как настроить датчик определения препятствий вы можете прочитать в следующей главе.

Эксперимент

Попробуйте определить препятствия слева и справа. Попробуйте добавить несколько иконок «IF»: если препятствие справа, то Edison должен вращаться влево, если препятствие слева, то Edison должен вращаться вправо, чтобы избежать препятствия.

Факты из реальной жизни

Я уверен, что вы слышали (а может быть даже и видели) о роботах-пылесосах. Они используют аналогичные инфракрасные системы. 'Roomba' имеет два таких датчика. Один датчик используется, как и у Edison, для обнаружения препятствий, а другой используется для обнаружения «провалов», чтобы робот не упал со ступенек.

Настройка датчика препятствий

Вы можете управлять чувствительностью системы определения препятствий Edison. Если сделать ее более чувствительной, он сможет обнаруживать препятствия на большем расстоянии. Если сделать менее чувствительной, он сможет обнаруживать только очень близкие препятствия.

Чтение штрих-кода

1. Поместите Edison лицом к штрих-коду справа
2. Нажмите кнопку записи (круглая) три раза
3. Edison поедет вперед и сосканирует штрих-код



Barcode – Calibrate obstacle detection

Установка максимальной чувствительности

Сначала сосканируйте штрих-код, указанный выше. Затем нажмите кнопку запуска (треугольная). Edison сейчас в режиме калибровки (настройки). Уберите любые препятствия спереди Edison.

Левый датчик калибруется первым.

1. Повторно нажимайте кнопку запуска (это увеличивает чувствительность) до тех пор, пока левый красный светодиод не мигает.
2. Повторно нажимайте кнопку записи (круглая) (это уменьшает чувствительность) до тех пор, пока светодиод полностью перестанет мигать.
3. Нажмите кнопку останова (квадратная), чтобы настроить правый датчик.
4. Повторно нажимайте кнопку запуска (это увеличивает чувствительность) до тех пор, пока левый красный светодиод не мигает. Повторно нажимайте кнопку записи до тех пор, пока светодиод полностью перестанет мигать.
5. Нажмите кнопку останова и калибровка закончена.

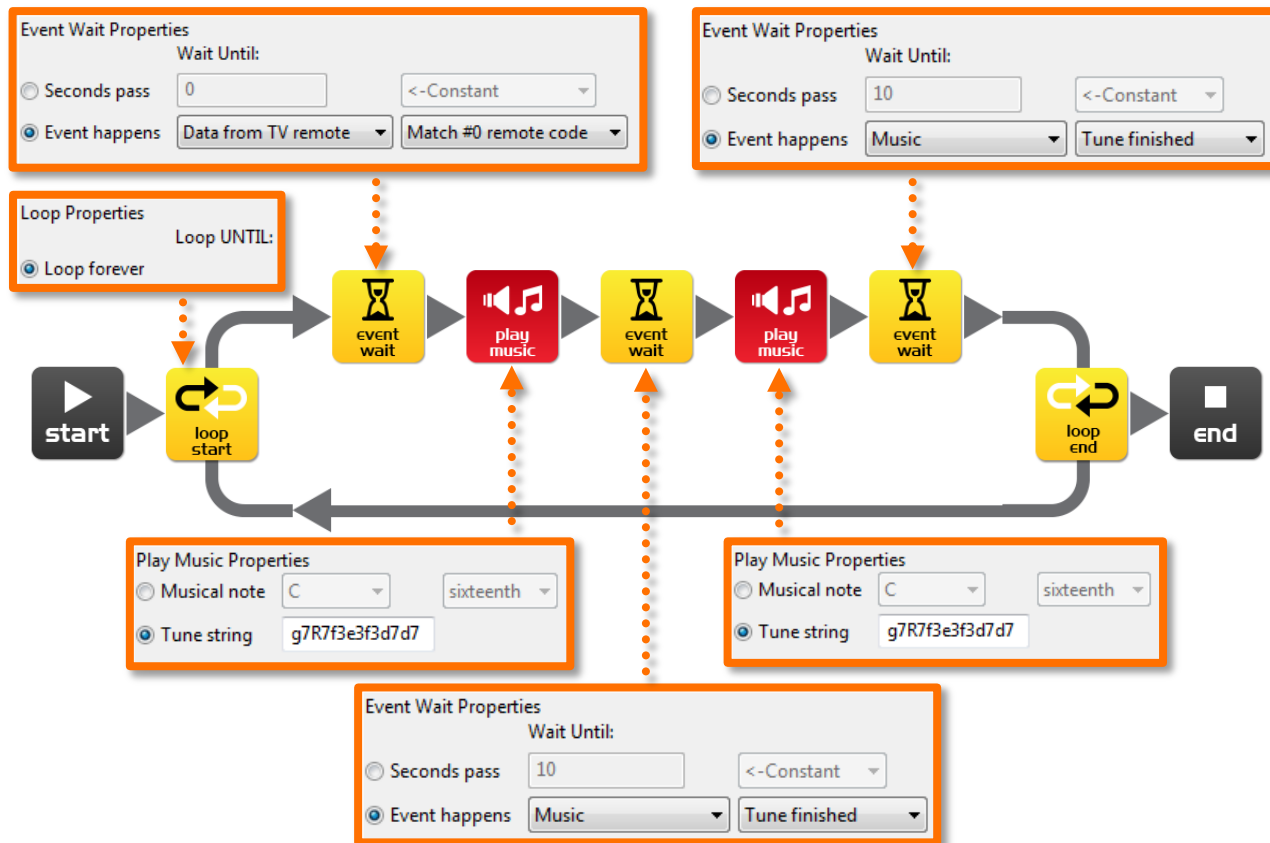
Произвольная чувствительность

Вы можете установить дистанцию определения препятствий, поместив препятствие перед Edison и повторив шаги 1-5.

Приключение 8 – Взять управление!

Не просто взять управление, а взять удаленное управление!

Используйте пульт ДУ от телевизора или DVD для управления программой, которая проигрывает мелодию из «Звездных войн» по вашей команде.



Создайте программу как на рисунке. Обратите внимание, что программа использует иконки «play music» и «event wait», с которыми вы познакомились в «Приключении 3».

Подготовка

Перед программированием Edison перейдите на следующую страницу и сосканируйте штрих-код №0. Теперь загрузите вашу программу в Edison.

Как работает программа

Программа сразу заходит в цикл, но не проходит далеко в нем. Иконка «event wait» не позволяет программе выполняться дальше, пока не будет получен инфракрасный код №0. Как только программа обнаружит этот код, она продолжит свое выполнение и воспроизведет мелодию из «Звездных войн».

Факты из реальной жизни

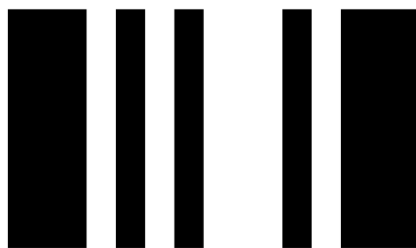
Edison обучается инфракрасным сигналам вашего пульта ДУ. Он сохраняет их в памяти. Когда он принимает новую команду, он сравнивает ее с тем, что он запомнил. Если полученная команда совпадает с запомненной, то Edison активирует (выполняет) эту функцию.

Штрих-коды для пульта ДУ

Edison может отвечать на команды, посланные с пульта ДУ. Ниже приведены штрих-коды с их ID номерами для использования при создании программ. Обратите внимание: коды те же самые, которые были использованы для езды Edison, управляемого пультом ДУ.

Чтение штрих-кода

1. Поместите Edison лицом к штрих-коду справа
2. Нажмите кнопку записи (круглая) три раза
3. Edison поедет вперед и сосканирует штрих-код
4. Нажмите кнопку на вашем пульте, которая бы активировала эту функцию



Barcode – TV/DVD remote code #0



Barcode – TV/DVD remote code #1



Barcode – IR learn turn right #2





Barcode – IR learn turn left #3



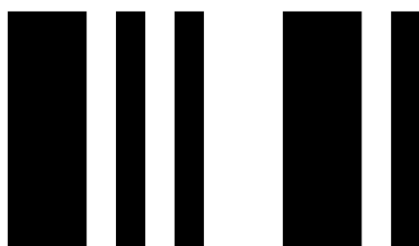
Barcode – IR learn spin right #4



Barcode – IR learn spin left #5



Barcode – IR learn play beep #6



Barcode – IR learn play tune #7



Приключение 9 – Изменения - это хорошо, используем переменные!

Edison может охранять ваши вещи

Мы можем использовать датчики света Edison для включения сигнала тревоги. Это может быть использовано как охранная система для ящика или тумбочки. Поместите Edison с запущенной программой в тумбочку или ящик стола. Когда кто-либо откроет его и впустит свет внутрь, Edison издаст звук тревоги.

Перед тем, как перейти к написанию программы, вам нужно понять, что такое переменная ('variable') и как ее можно использовать.

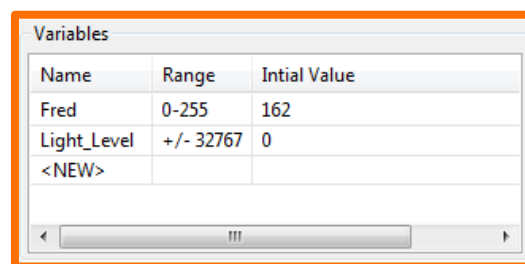
Переменная – это маленькая часть компьютерной памяти для хранения данных. Переменные полезны, потому что данные в них могут быть изменены во время выполнения программы по имени переменной.

Переменные хранят числа (например, 10, 106, 1482) и позволяют компьютеру выполнять математические операции, в чем он силен.

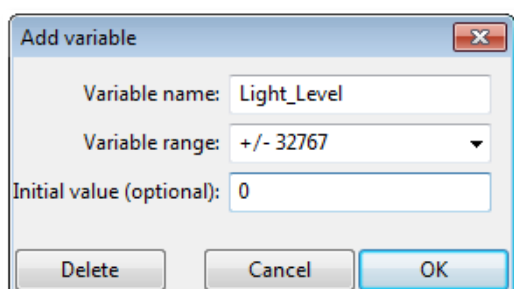
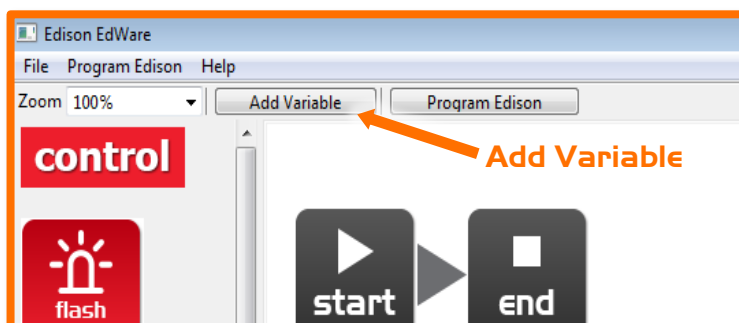
Edison имеет два типа переменных, которые называются «bytes» и «words». «Byte» переменные могут хранить числа от 0 to 255. «Word» переменные могут хранить числа от -32767 до +32767.

Чтобы переменные было проще использовать, мы даем им имена. Это помогает людям помнить, какой вид информации хранится в них. В EdWare вы можете называть ваши переменные, как вам захочется. Например, вы можете назвать «Fred», но это будет не очень полезно для понимания, что вы в ней храните. Лучшим будет имя «Light_Level» (уровень света). Подобные имена достаточно легко запомнить и понимать, для чего переменная используется и какие данные мы можем найти в ней.

Теперь, когда вы знаете о переменных, давайте создадим переменную для нашей охранной программы. Кликните на кнопке «Add Variable» (добавить переменную) в левом верхнем углу. Появится новое окно.

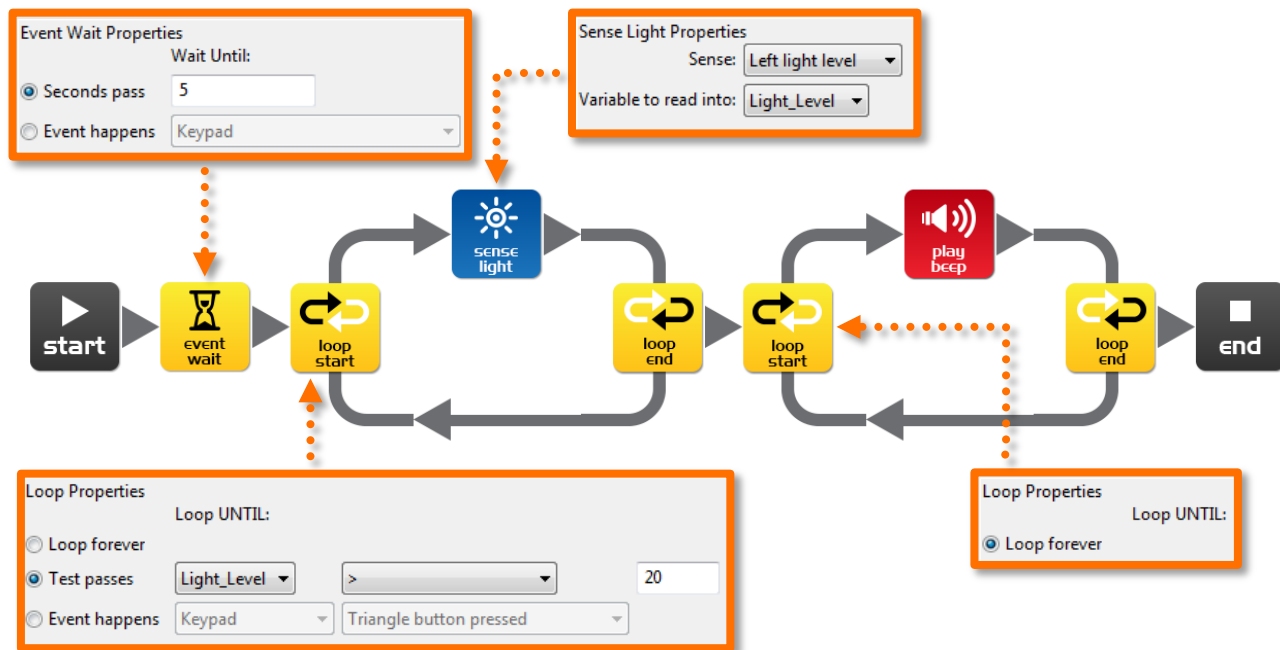


Name	Range	Initial Value
Fred	0-255	162
Light_Level	+/- 32767	0
<NEW>		



Введите имя переменной - «Light_Level», укажите диапазон значений как +/-32767 и установите начальное значение – 0 (ноль). Нажмите кнопку «OK» и ваша переменная будет добавлена в таблицу переменных в правом нижнем углу.

Теперь, когда у нас есть переменная, мы можем использовать ее в нашей программе. Создайте программу, показанную на рисунке ниже.



Как работает программа

Первая иконка «event wait» останавливает программу на 5 секунд [достаточное время, чтобы нажать кнопку запуска и поместить Edison в тумбочку или ящик]. Далее программа входит в цикл, но не бесконечный. Внутри цикла иконка «sense light» измеряет уровень освещенности, используя левый датчик света, и помещает значение в переменную «Light_Level». Цикл завершается, когда значение в переменной «Light_Level» больше 20 [когда кто-либо откроет ящик и свет попадет в него]. После этого программа попадает в другой цикл. Этот цикл бесконечный и содержит в себе иконку «play beer» [Поднимается тревога! Здесь был нарушитель!].

Развлечения ради

Данная программа продемонстрирована всего лишь как развлечение и показывает принципы электронных систем и программирования. Если вы оставите включенный Edison в ящике больше чем на 20 часов, то его батарейки разрядятся. Так что на самом деле это не очень практичная охранная система.

Факты из реальной жизни

Edison имеет 3 разных типа памяти.

- 1. Flash** – Ваши программы хранятся здесь. Эта память похожа на жесткий диск компьютера. Она так же называется энергонезависимой, так как данные не теряются, когда пропадает питание.
- 2. EEPROM** – Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory – это память, где хранятся настройки Edison и инфракрасные коды для пульта ДУ. Эта память также энергонезависимая.
- 3. RAM** – Random Access Memory (ОЗУ) – это память, в которой хранятся переменные. Эта память энергозависимая и при пропадании питания, все данные в ней теряются.

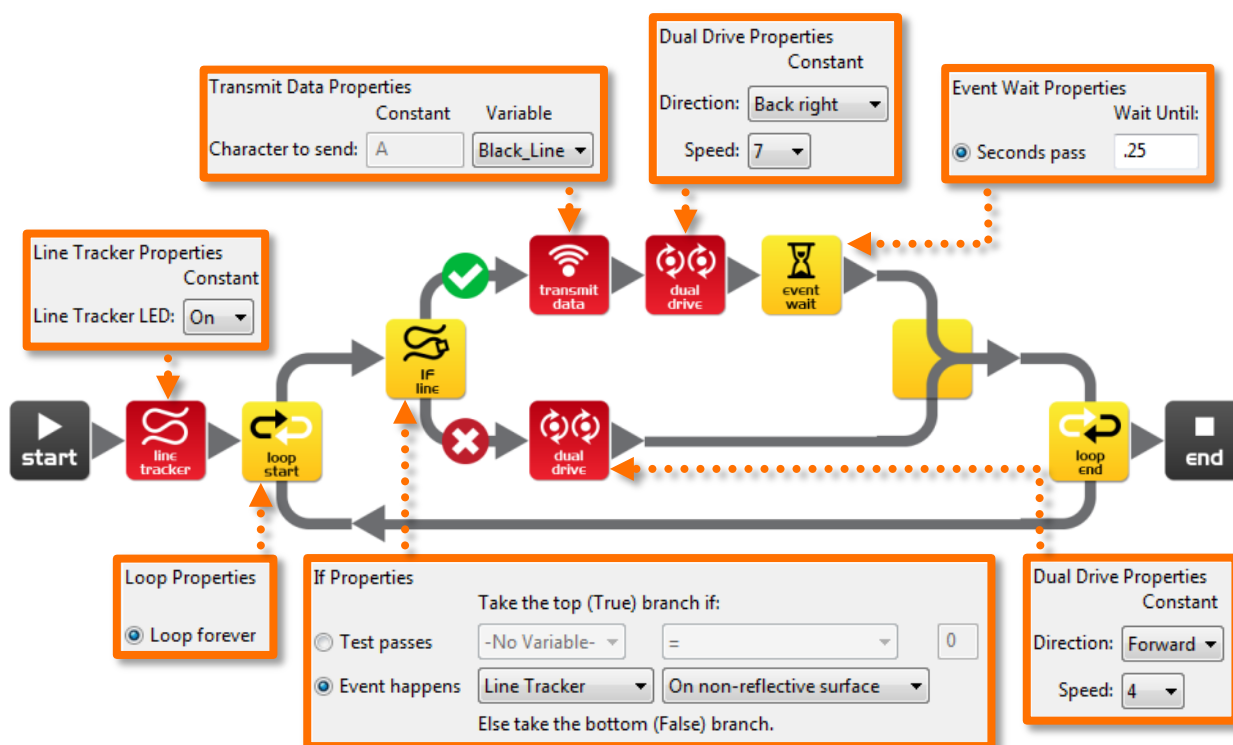
Приключение 10 – Взаимодействие роботов

Границы без границ

Рой роботов – это, когда много роботов работают вместе, чтобы решить общую (одну) проблему. В основном роботы маленькие и не очень интеллектуальные. Но как рой они могут решить сложные задачи (как муравьи, строящие сложный муравейник). Наиболее важная часть роя – это взаимодействие. Рой невозможен без взаимодействия между роботами. Данная глава познакомит вас с принципами взаимодействия роботов.

Для данного приключения вам понадобится как минимум два Edison робота. Первый Edison будет определять границы и сообщать об этом второму роботу. Второй робот будет использовать эту информацию, чтобы имитировать поведение первого робота. Выглядеть это будет, как будто он находится в невидимых границах.

Создайте следующую программу для первого робота (Edison с границами).

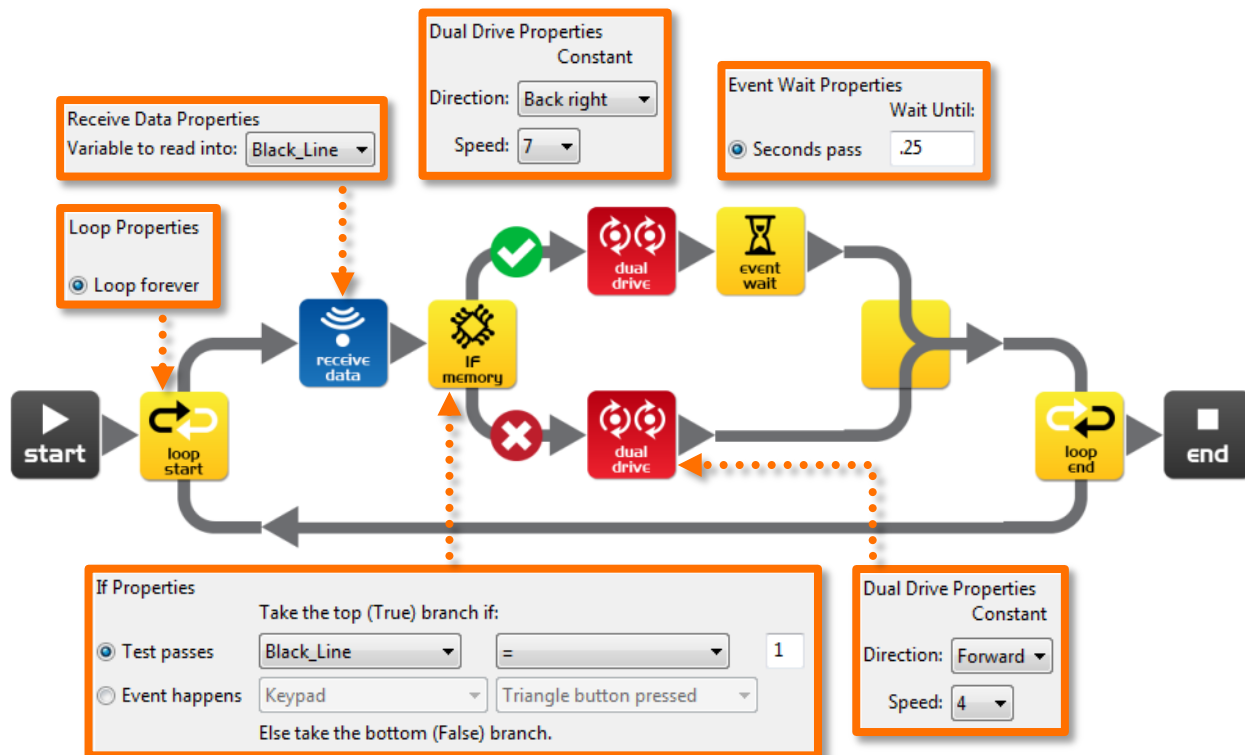


Создайте 8-ми битную переменную «Black_Line» и установите начальное значение в 1.

Как работает программа

Первая иконка включает датчик контроля линии. После этого программа входит в бесконечный цикл. Иконка «IF» в цикле проверяет состояние датчика контроля линии. Если поверхность белая (отражающая), то «dual drive» иконка заставляет Edison ехать вперед со скоростью 4. Если поверхность черная (не отражающая свет), то содержимое переменной «Black_Line» (1) передается. После этого Edison едет назад, поворачиваясь вправо в течение 0.25 секунды, и цикл повторяется.

Создайте следующую программу для второго робота (Edison без границ).



Создайте 8-ми битную переменную «Black_Line» и установите начальное значение в 0.

Вы можете запрограммировать третьего, четвертого и более роботов для большего веселья.

Как работает программа

Программа сразу заходит в бесконечный цикл и читает входящие данные, используя иконку «receive data». Эта иконка помещает данные в переменную «Black_Line». Иконка «IF» проверяет значение переменной: если значение равно 1 (другой Edison обнаружил границу), то иконка «dual drive» заставляет ехать его назад, поворачиваясь вправо в течение 0.25 секунды; если значение переменной не равно 1 (другой Edison не передал данные), то Edison едет вперед на скорости 4. После этого цикл повторяется.

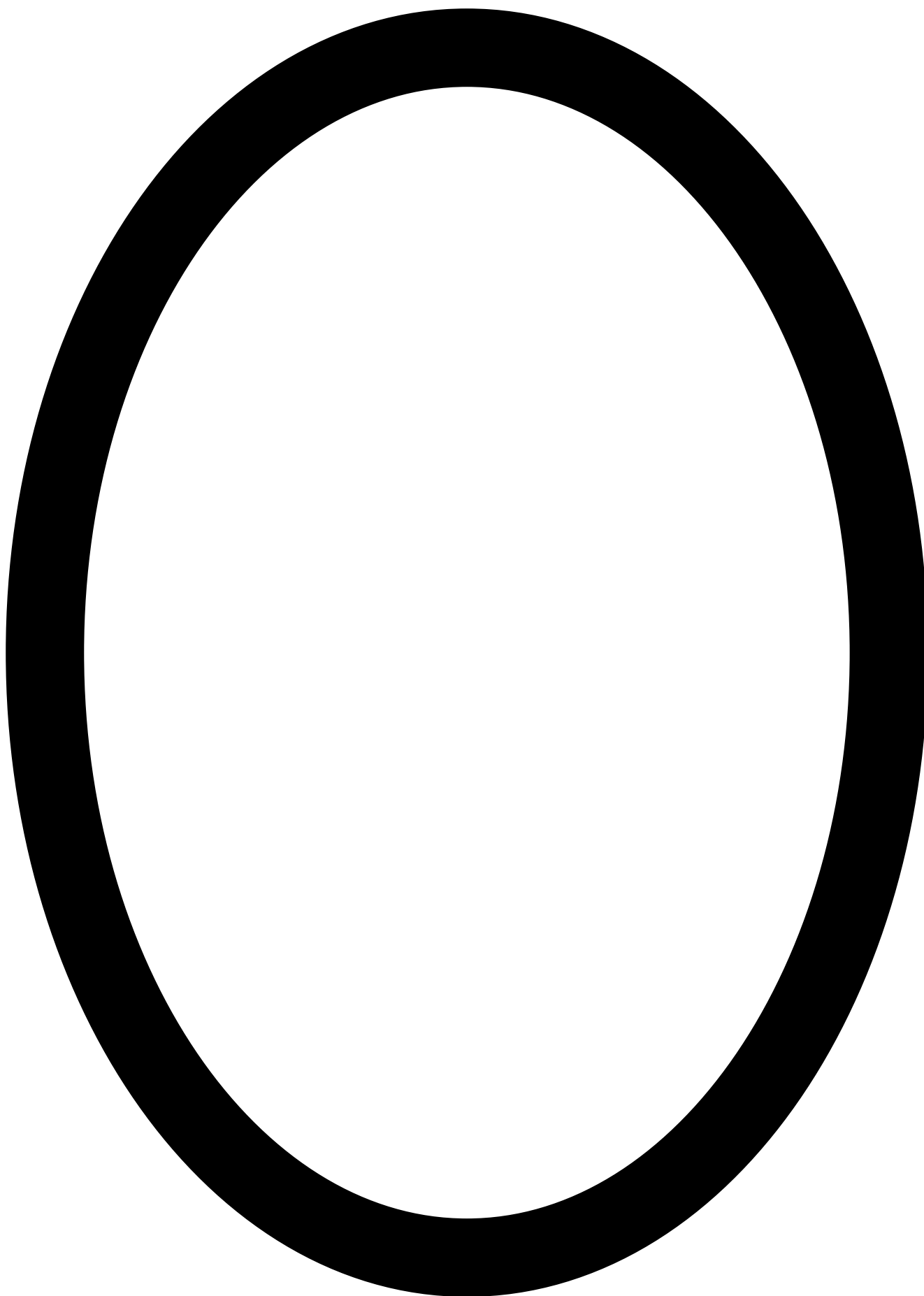
Что делать

Напечатайте трек, который изображен на следующей странице. Поместите первого робота внутрь трека. Поместите второго робота снаружи трека и нажмите кнопку запуска (треугольная) на обоих роботах.

Edison внутри трека не будет покидать его, а второй робот будет повторять все движения первого робота.

Эксперимент

Это всего лишь вводное ознакомление с взаимодействием роботов. Можете улучшить программу и добавить двунаправленное взаимодействие роботов? Что если первый робот не будет отъезжать от границы, пока не получит подтверждения от второго робота?



Что дальше?

Теперь вы знаете, как программировать Edison. Теперь вы можете использовать эти знания для создания своих собственных программ. *Какие ваши фантазии?*

Несколько идей-задач

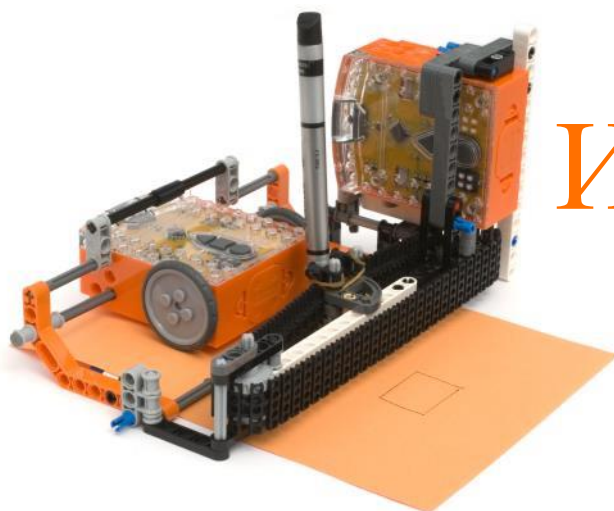
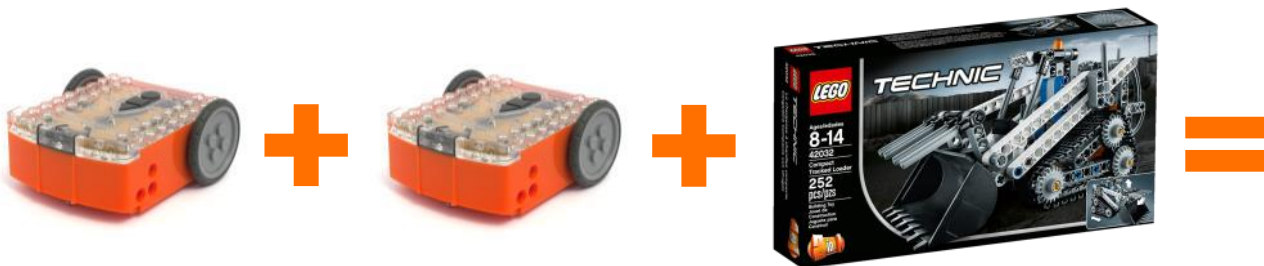
Сможете написать свою программу, которая обгонит стандартную программу «езды по линии» на треке?

Какие трюки сможете вы реализовать для Edison в ответ на хлопок?

Сможете ли вы написать программу для сумо, которая победит стандартную программу?

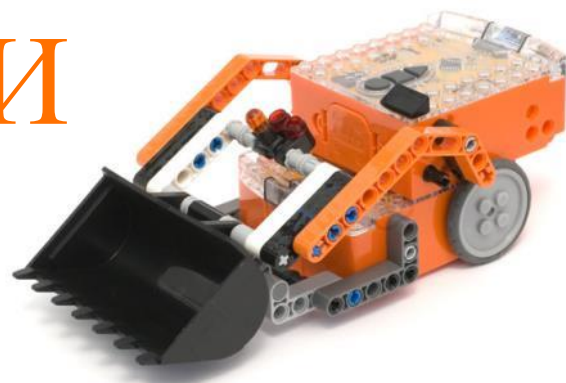
EdBook3

В третьей части 'Твое путешествие в мир роботов – Ты строишь' вы сможете объединить двух роботов Edison с LEGO Compact Tracked Loader (набор № 42032), чтобы построить новые штучки.



EdPrinter

ИЛИ



EdDigger

LEGO (R) is a registered trademark of The LEGO Group