

Начинаем изучать инфракрасный датчик Lego mindstorms EV3

Содержание урока

Введение:

Инфракрасный датчик входит домашнюю версию набора Lego mindstorms EV3. Это единственный датчик, который может применяться как самостоятельно, так и в паре с инфракрасным маяком, тоже являющимся частью домашнего набора. Следующие два урока мы посвятим изучению этих двух устройств, а также их взаимодействию между собой.

8.1. Изучаем инфракрасный датчик и инфракрасный маяк

Инфракрасный датчик (**Рис. 1**) в своей работе использует световые волны, невидимые человеку - инфракрасные волны*. Такие же волны используют, например, дистанционные пульты управления различной современной бытовой техникой (телевизорами, видео и музыкальными устройствами). Инфракрасный датчик в режиме **"Приближение"** самостоятельно посылает инфракрасные волны и, поймав отраженный сигнал, определяет наличие препятствия перед собой. Еще два режима работы инфракрасный датчик реализует в паре с инфракрасным маяком (**Рис. 2**). В режиме **"Удаленный"** инфракрасный датчик умеет определять нажатия кнопок инфракрасного маяка, что позволяет организовать дистанционное управление роботом. В режиме **"Маяк"** инфракрасный маяк посылает постоянные сигналы, по которым инфракрасный датчик может определять примерное направление и удаленность маяка, что позволяет запрограммировать робота таким образом, чтобы он всегда следовал в сторону инфракрасного маяка. Перед использованием инфракрасного маяка в него необходимо установить две батарейки ААА.



Рис. 1



Рис. 2

8.2. Инфракрасный датчик. Режим "Приближение"

Этот режим работы инфракрасного датчика похож на режим определения расстояния ультразвуковым датчиком. Разница кроется в природе световых волн: если звуковые волны отражаются от большинства материалов практически без затухания, то на отражение световых волн влияют не только материалы, но и цвет поверхности. Темные цвета в отличие от светлых сильнее поглощают световой поток, что влияет на работу инфракрасного датчика. Диапазон работы инфракрасного датчика также отличается от ультразвукового - датчик показывает значения в пределах от **0** (предмет находится очень близко) до **100** (предмет находится далеко или не обнаружен). Еще раз подчеркнем: инфракрасный датчик нельзя использовать для определения точного расстояния до объекта, так как на его показания в режиме "Приближение" оказывает влияние цвет поверхности исследуемого предмета. В свою очередь это свойство можно использовать для различия светлых и темных объектов, находящихся на равном расстоянии до робота. С задачей же определения препятствия перед собой инфракрасный датчик справляется вполне успешно.

Решим практическую задачу, похожую на **Задачу №14 Урока №7**, но, чтобы не повторяться, усложним условие дополнительными требованиями.

Задача №17: написать программу прямолинейно движущегося робота, останавливающегося перед стеной или препятствием, отъезжающего немного назад, поворачивающего на 90 градусов и продолжающего движение до следующего препятствия.

У робота, собранного по инструкции **small-robot-31313**, впереди по ходу движения установлен инфракрасный датчик. Соединим его кабелем с портом **"3"** модуля EV3 и приступим к созданию программы.

Рассмотрим программный блок **"Ожидание"** Оранжевой палитры, переключив его в Режим: **"Инфракрасный датчик" - "Сравнение" - "Приближение"** (Рис. 3). В этом режиме программный блок **"Ожидание"** имеет два входных параметра: **"Тип сравнения"** и **"Пороговое значение"**. Настраивать эти параметры мы уже умеем.

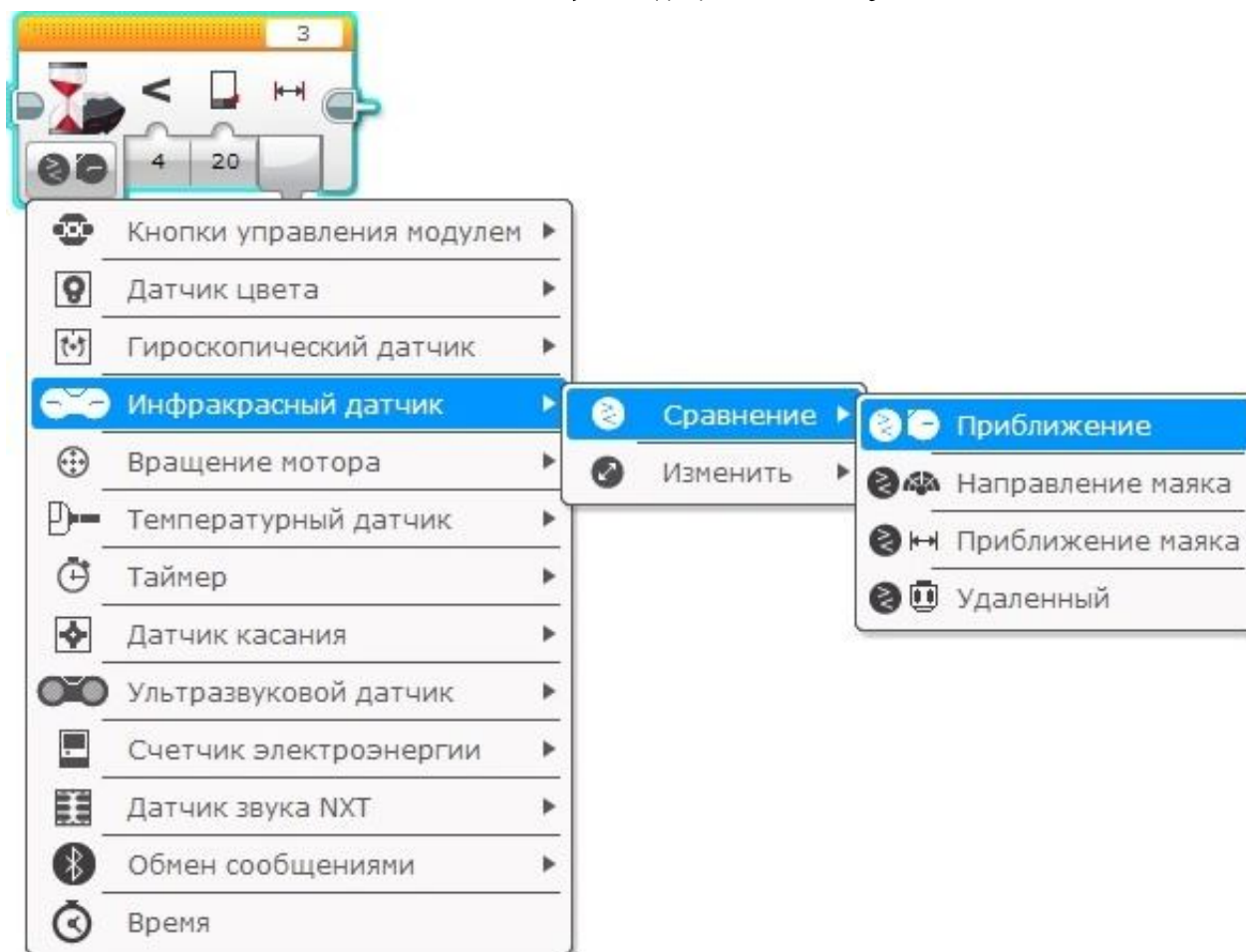


Рис. 3 Решение:

1. Начать прямолинейное движение вперед
2. Ждать, пока пороговое значение инфракрасного датчика станет меньше 20
3. Прекратить движение вперед
4. Отъехать назад на 1 оборот двигателей
5. Повернуть вправо на 90 градусов (воспользовавшись знаниями Урока №3, рассчитайте необходимый угол поворота моторов)
6. Продолжить выполнение пунктов 1 - 5 в бесконечном цикле.

Попробуйте решить **Задачу № 17** самостоятельно, не подглядывая в решение.

Решение Задачи №17

А теперь для закрепления материала попробуйте адаптировать решение **Задачи №15 Урока №7** к использованию инфракрасного датчика! Получилось? Поделитесь впечатлениями в комментарии к уроку...

8.3. Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка

Инфракрасный маяк, входящий в домашнюю версию конструктора Lego mindstorms EV3, в паре с инфракрасным датчиком позволяет реализовать дистанционное управление роботом.

Познакомимся с маяком поближе:

1. Пользуясь инфракрасным маяком, направляйте передатчик сигнала (**Рис. 5 поз. 1**) в сторону робота. Между маяком и роботом должны отсутствовать любые препятствия!

Благодаря широкому углу обзора инфракрасный датчик уверенно принимает сигналы, даже если маяк располагается позади робота!

2. На корпусе маяка расположены 5 серых кнопок (**Рис. 5 поз. 2**), нажатия которых распознает инфракрасный датчик, и передает коды нажатий в программу, управляющую роботом.
3. С помощью специального красного переключателя (**Рис. 5 поз. 3**) можно выбрать один из четырех каналов для связи маяка и датчика. Сделано это для того, чтобы в непосредственной близости можно было управлять несколькими роботами.

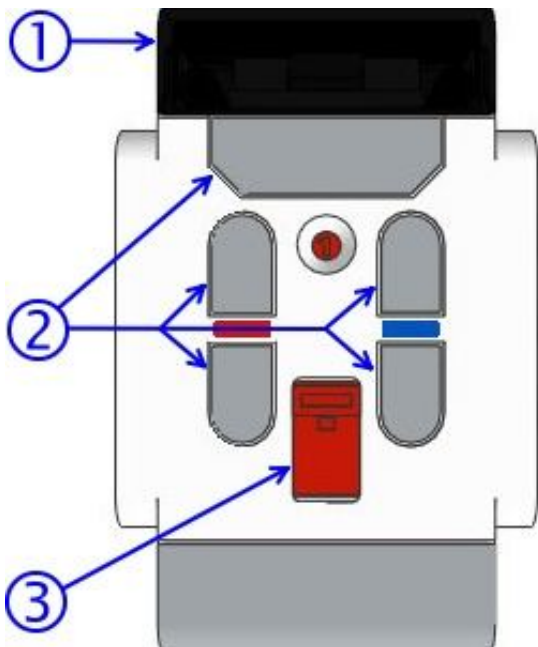


Рис. 5

Задача №18: написать программу дистанционного управления роботом с помощью инфракрасного маяка.

Мы уже знаем, что для реализации возможности выбора выполняющихся блоков необходимо воспользоваться программным блоком **"Переключатель"** Оранжевой палитры. Установим режим работы блока **"Переключатель"** в **"Инфракрасный датчик"** - **"Измерение"** - **"Удалённый"** (**Рис. 6**).

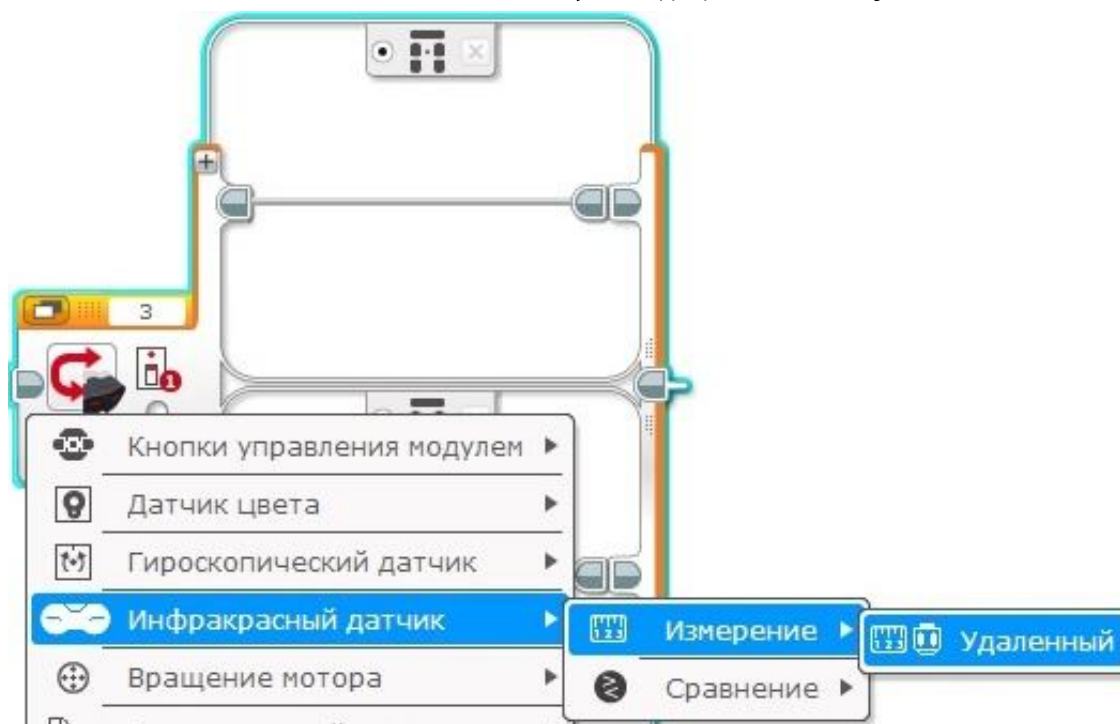


Рис. 6

Для активации связи между инфракрасным датчиком и маяком необходимо установить правильное значение параметра **"Канал"** (Рис. 7 поз. 1) в соответствии с выбранным каналом на маяке! Каждому программному контейнеру блока **"Переключатель"** необходимо сопоставить один из возможных вариантов нажатия серых клавиш (Рис. 7 поз. 2). Заметьте: некоторые варианты включают одновременное нажатие двух клавиш (нажатые клавиши помечены красным цветом). Всего в программном блоке **"Переключатель"** в этом режиме можно обрабатывать до 12 различающихся условий (одно из условий должно быть выбрано условием по умолчанию). Добавляются программные контейнеры в блок **"Переключатель"** нажатием на **"+"** (Рис. 7 поз.3).

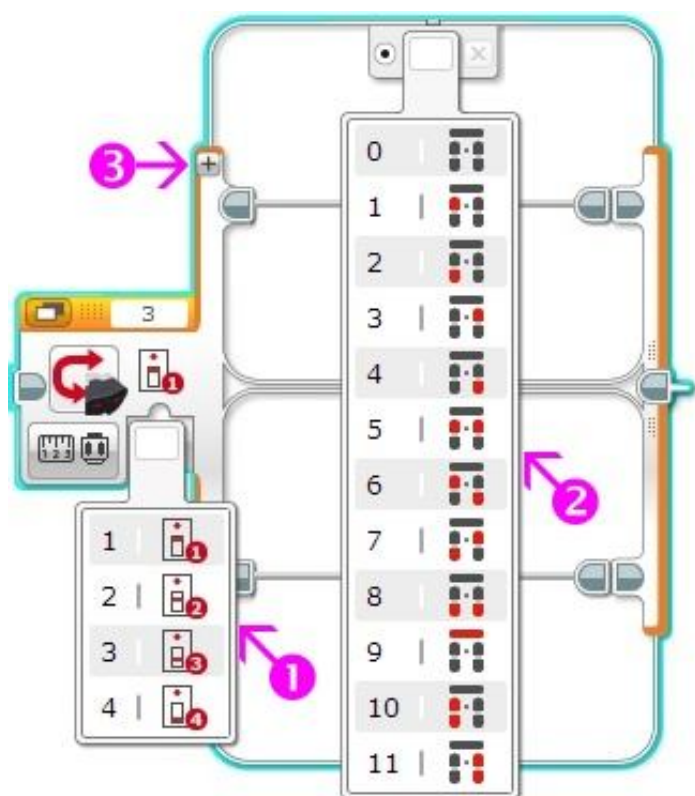


Рис. 7

Предлагаем реализовать следующий алгоритм управления роботом:

- Нажатие верхней левой кнопки включает вращение левого мотора, робот поворачивает вправо (**Рис. 7 поз. 2 значение: 1**)
- Нажатие верхней правой кнопки включает вращение правого мотора, робот поворачивает влево (**Рис. 7 поз. 2 значение: 3**)
- Одновременное нажатие верхних левой и правой кнопок включает одновременное вращение вперед левого и правого мотора, робот движется вперед прямолинейно (**Рис. 7 поз. 2 значение: 5**)
- Одновременное нажатие нижних левой и правой кнопок включает одновременное вращение назад левого и правого мотора, робот движется назад прямолинейно (**Рис. 7 поз. 2 значение: 8**)
- Если не нажата ни одна кнопка маяка - робот останавливается (**Рис. 7 поз. 2 значение: 0**).

При разработке алгоритма дистанционного управления вы должны знать следующее: когда нажата одна из комбинаций серых кнопок - инфракрасный маяк непрерывно посылает соответствующий сигнал, если кнопки отпущены, то отправка сигнала прекращается. Исключение составляет отдельная горизонтальная серая кнопка (**Рис. 7 поз 2 значение: 9**). Эта кнопка имеет два состояния: "**ВКЛ**" - "**ВЫКЛ**". Во включенном состоянии маяк продолжает посылать сигнал, даже если вы отпустите кнопку (о чём сигнализирует загорающийся зеленый светодиод), чтобы выключить отpravку сигнала в этом режиме - нажмите горизонтальную серую кнопку еще раз.

Приступим к реализации программы:

Наш алгоритм дистанционного управления предусматривает **5** вариантов поведения, соответственно наш программный блок "**Переключатель**" будет состоять из пяти программных контейнеров. Займемся их настройкой.

1. Вариантом по умолчанию назначим вариант, когда не нажата ни одна кнопка (**Рис. 7 поз. 2 значение: 0**). Установим в контейнер программный блок "**Независимое управление моторами**", выключающий моторы "**В**" и "**С**".
2. В контейнер варианта нажатия верхней левой кнопки (**Рис. 7 поз. 2 значение: 1**) установим программный блок "**Большой мотор**", включающий мотор "**В**".
3. В контейнер варианта нажатия верхней правой кнопки (**Рис. 7 поз. 2 значение: 3**) установим программный блок "**Большой мотор**", включающий мотор "**С**".
4. В контейнер варианта одновременного нажатия верхних левой и правой кнопок (**Рис. 7 поз. 2 значение: 5**) установим программный блок "**Независимое управление моторами**", включающий вращение моторов "**В**" и "**С**" вперед.
5. В контейнер варианта одновременного нажатия нижних левой и правой кнопок (**Рис. 7 поз. 2 значение: 8**) установим программный блок "**Независимое управление моторами**", включающий вращение моторов "**В**" и "**С**" назад.
6. Поместим наш настроенный программный блок "**Переключатель**" внутрь программного

блока "Цикл".

По предложенной схеме попробуйте создать программу самостоятельно, не подглядывая в решение!

Решение Задачи №18

Загрузите получившуюся программу в робота и запустите её на выполнение. Попробуйте управлять роботом с помощью инфракрасного маяка. Всё ли у вас получилось? Понятен ли вам принцип реализации дистанционного управления? Попробуйте реализовать дополнительные варианты управления. Напишите свои впечатления в комментариях к этому уроку.

** Хотите увидеть невидимые волны? Включите режим фотосъемки в мобильном телефоне и поднесите излучающий элемент дистанционного пульта от телевизора к объективу мобильного телефона. Нажимайте кнопки пульта дистанционного управления и на экране телефона наблюдайте свечение инфракрасных волн.*