

Практическая работа 6. Датчик линии

Тема «Подключение и управление датчиком линии. Движение по линии»

Цель: изучить процесс подключения датчика линии и получить знания и опыт в области управления им с использованием языков программирования.

Задачи:

- изучить и закрепить на практике процесс подключения и крепления датчика линии
- изучить возможности датчика
- получить и закрепить на практике знания, умения и навыки по основам физических аспектов, которые могут повлиять на работы датчика.
- получить и закрепить на практике знания, умения и навыки в области создания программ по автономной работе робота с помощью датчика линии.

Результат занятия: автономное движение мобильного робота по линии.

Содержание

Датчик линии позволяет определять роботу границы между контрастными областями цвета. В основном это белый и чёрный цвет. Поэтому часто можно видеть, что многие мобильные роботы движутся либо по чёрной линии на белом фоне, либо по белой линии на чёрном фоне. Сегодня мы изучим особенности работы с датчиком линии и соберём своего робота, способного двигаться по чёрной линии.

Датчик линии

Данный датчик имеет ряд характеристик:

- дальность обзора (примерно 0.5 - 1 см от поверхности изучения)
- погрешность измерения по степени освещённости

Датчик линии рекомендуется подключить к первому, четвёртому, пятому и шестому портам блока управления. Для управления датчиком, зарезервированы пины на плате arduino:

Порт	Левый (канал S1)	Правый (канал S2)
1	D11	D10
4	D1	D0
5	D12	D13
6	D8	D2

Соберем робота и подключим датчик линии к порту 3, который позволяет использовать аналоговые выводы A2 и A3.

Задание 1

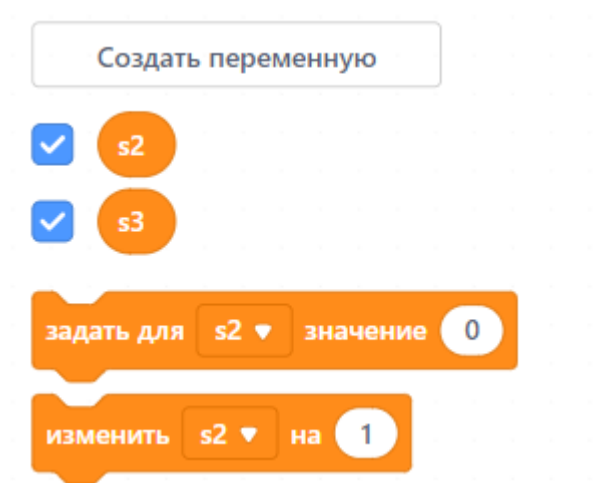
Составьте программу, которая позволит находить границу между тёмной и светлой линиями помощью датчика линии. Подключите датчик линии к **порту 3**.

Решение

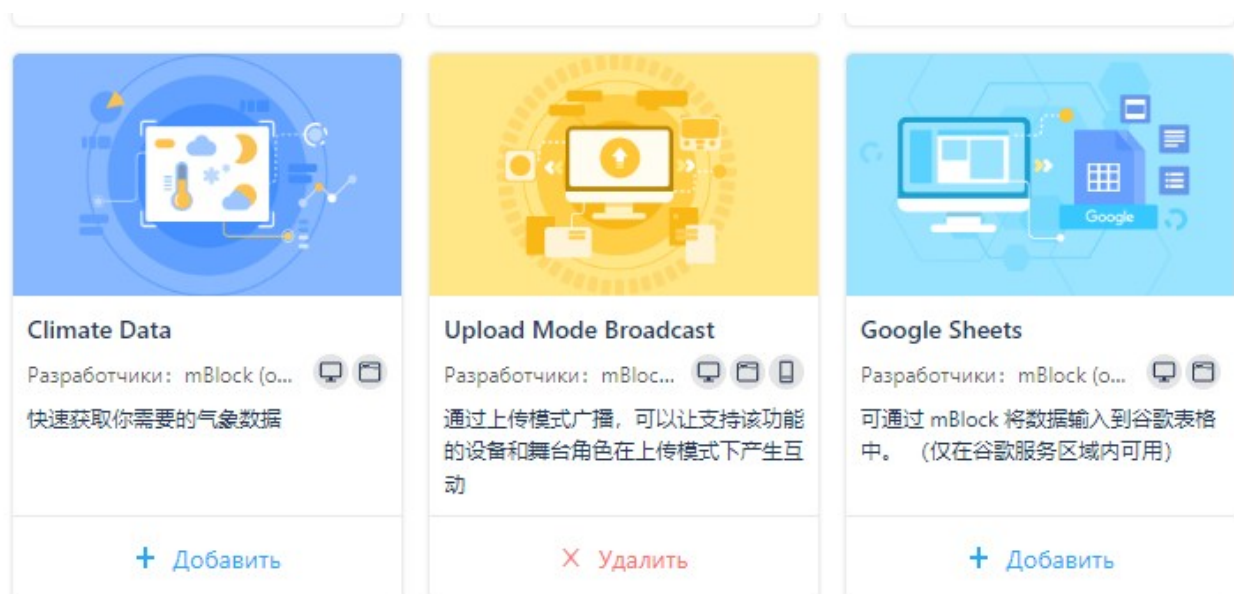
Для отображения данных в mBlock5 используют расширение по передаче локальных сообщений между персонажем Panda и роботом Клик. Это расширение нужно подключить к библиотеке Arduino Uno и к персонажу Panda

Создадим программу для персонажа Panda.

Создадим две переменные s2 и s3, которым присвоим показания правого и левого датчиков линии и выставим галочки, чтобы результаты отображались на экране монитора.



Переходим во вкладку *Устройства* и выбираем расширение *Трансляция режима передачи (Upload Mode Broadcast)* для персонажа.



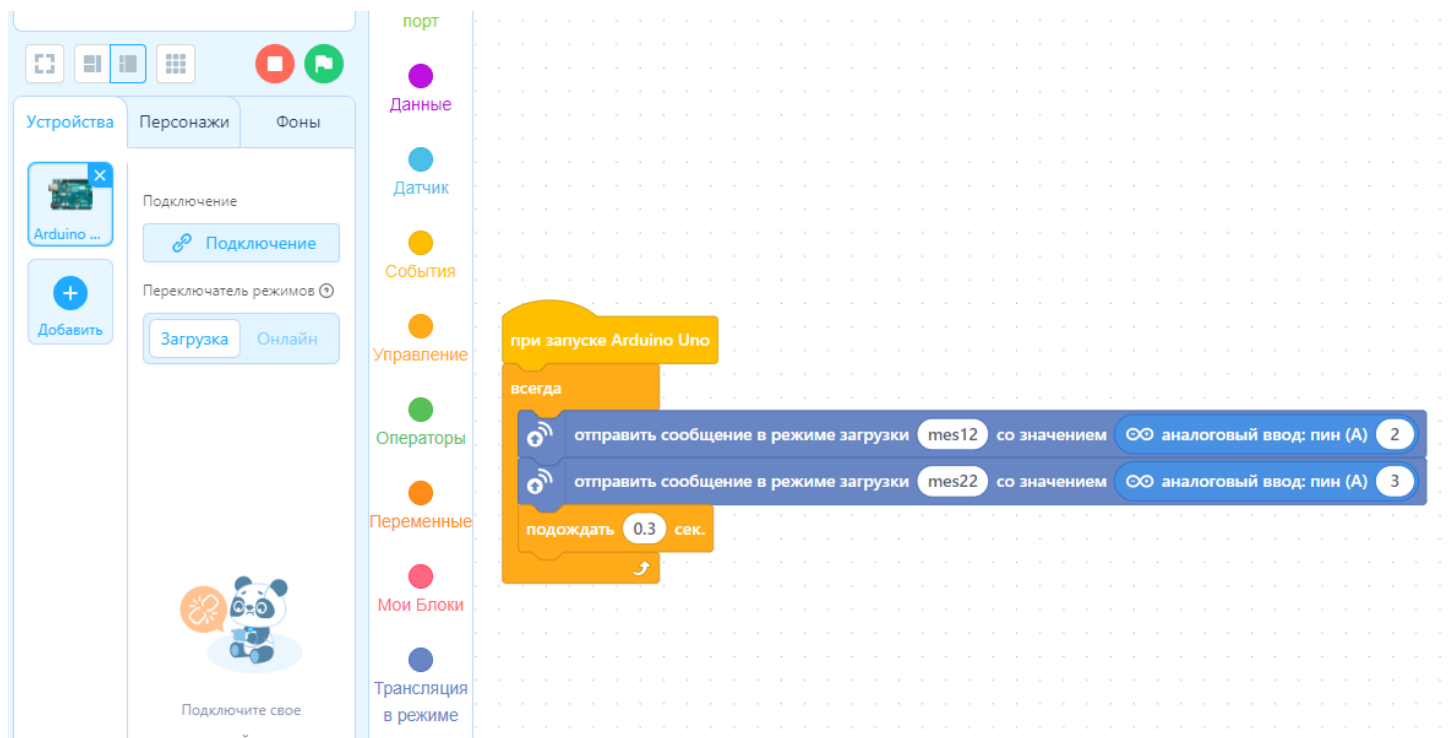
Составим программу

The screenshot shows the mBlock software interface. On the left, the 'Персонажи' (Characters) tab is selected, displaying a character named 'Panda' with coordinates (0, 0), size 100, and direction 90. A vertical toolbar on the right lists various blocks: Звук (Sound), События (Events), Управление (Control), Сенсоры (Sensors), Операторы (Operators), Переменные (Variables), Мои Блоки (My Blocks), and Трансляция в режиме загрузки (Broadcast in Broadcast Mode). The workspace on the right contains two scripts. The first script starts with 'при получении сообщения mes12 в режиме загрузки' (when receiving message mes12 in broadcast mode), followed by 'задать для s2 значение' (set s2 value), and then 'сообщение в режиме загрузки mes12 значение' (broadcast message mes12 value). The second script is identical but uses 'mes22' instead of 'mes12'.

Переходим во вкладку *Устройства* и подключаем нужное расширение *Upload Mode Broadcast*.

The screenshot shows the mBlock extension marketplace. Three extensions are displayed: 'Climate Data' (blue background, weather icon), 'Upload Mode Broadcast' (yellow background, computer icon), and 'Google Sheets' (light blue background, Google Sheets icon). Each extension card includes the name, developer 'mBlock (о...)', a brief description in Chinese, and a '+ Добавить' (Add) button. The 'Upload Mode Broadcast' card also has a red 'X Удалить' (Remove) button.

Составляем программу



Подключаем устройство Клик к компьютеру и загружаем программу.

Меняю положение робота Клик, наблюдаем за показаниями в окне с персонажем.

Белая полоса

Panda: s2 696

Panda: s3 696

Черная полоса

Panda: s2 0

Panda: s3 0

Правый датчик линии находится на черной полосе, левый — на белой

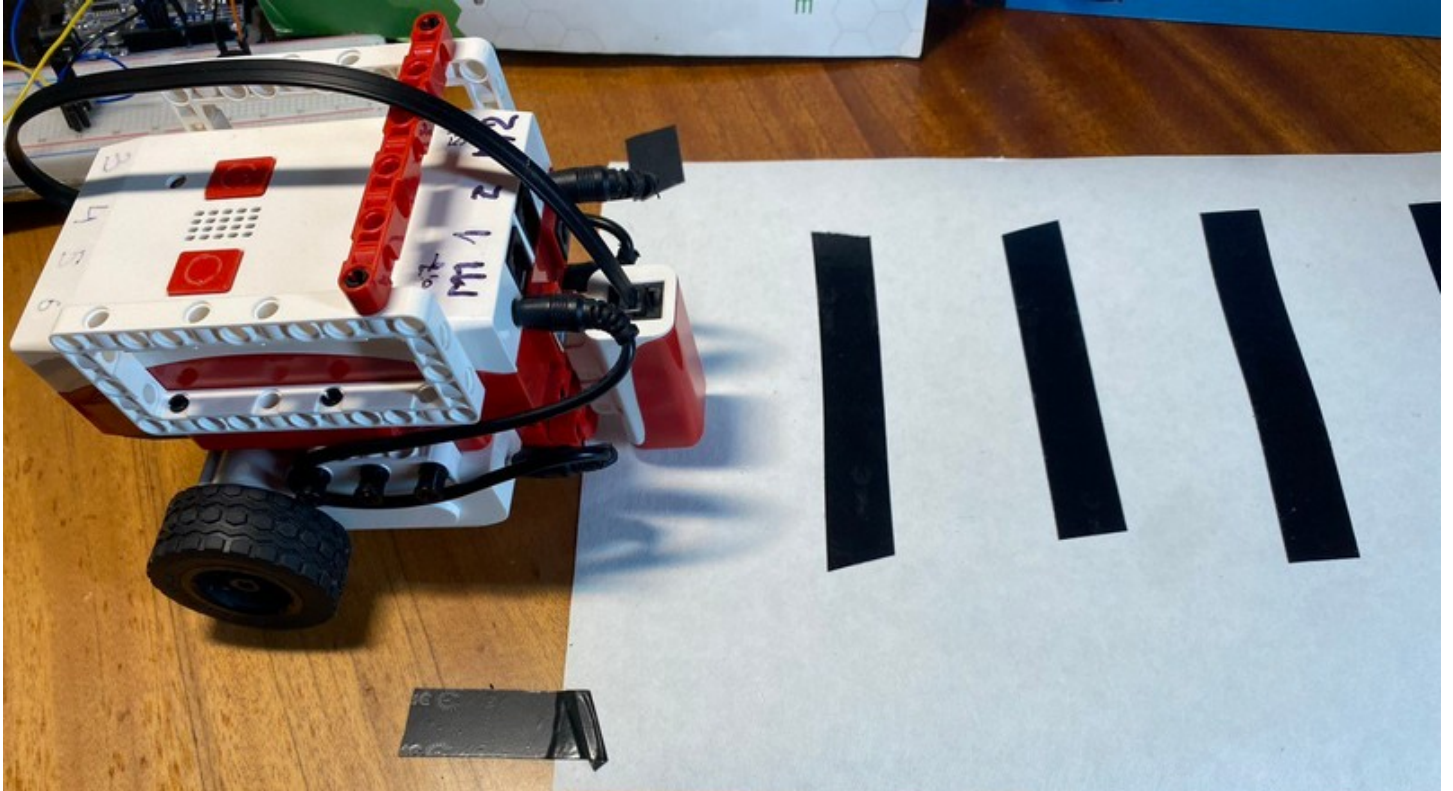
Panda: s2 0

Panda: s3 702

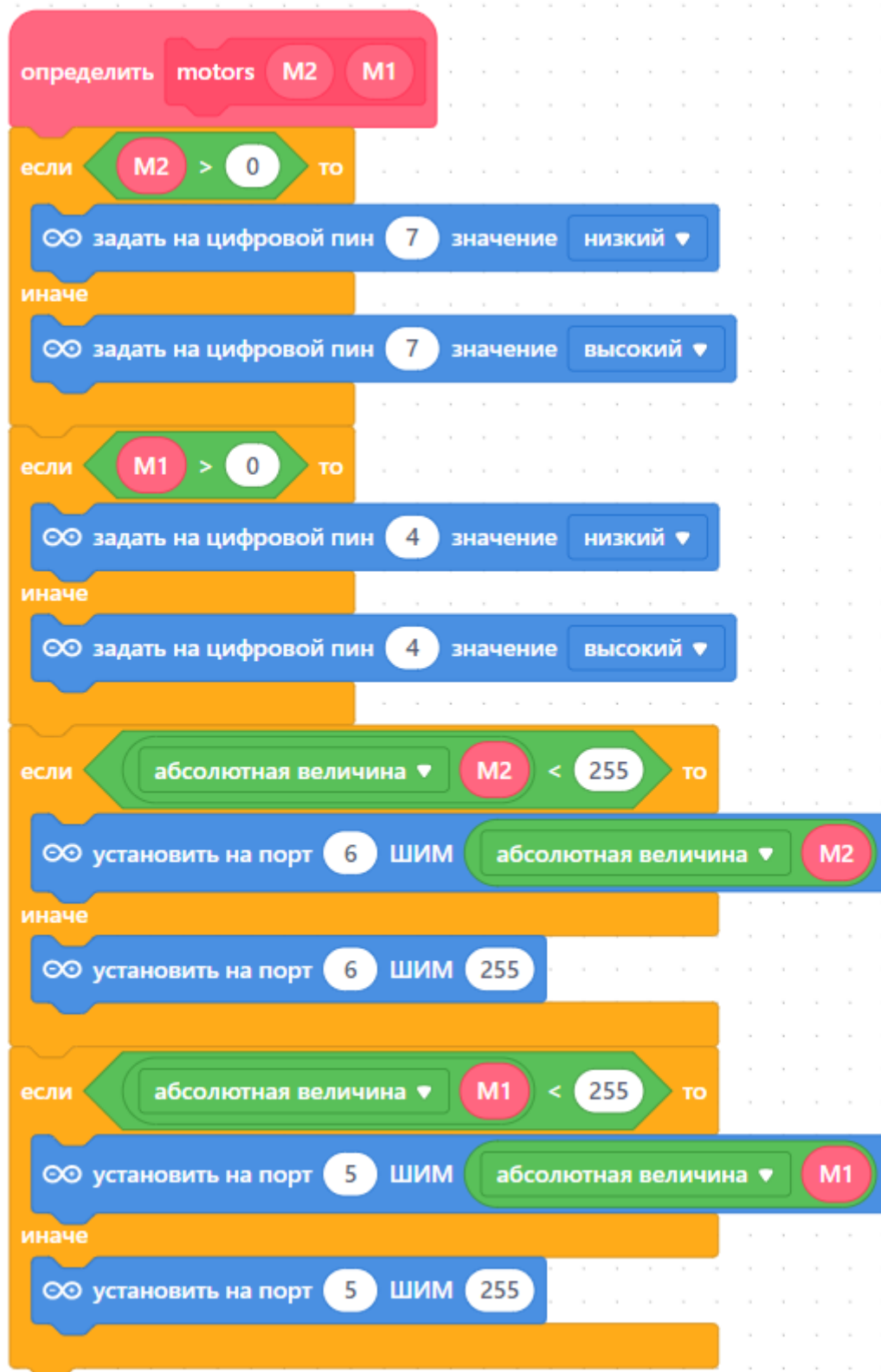
Правый датчик линии находится на белой полосе, левый — на черной

Задание 2

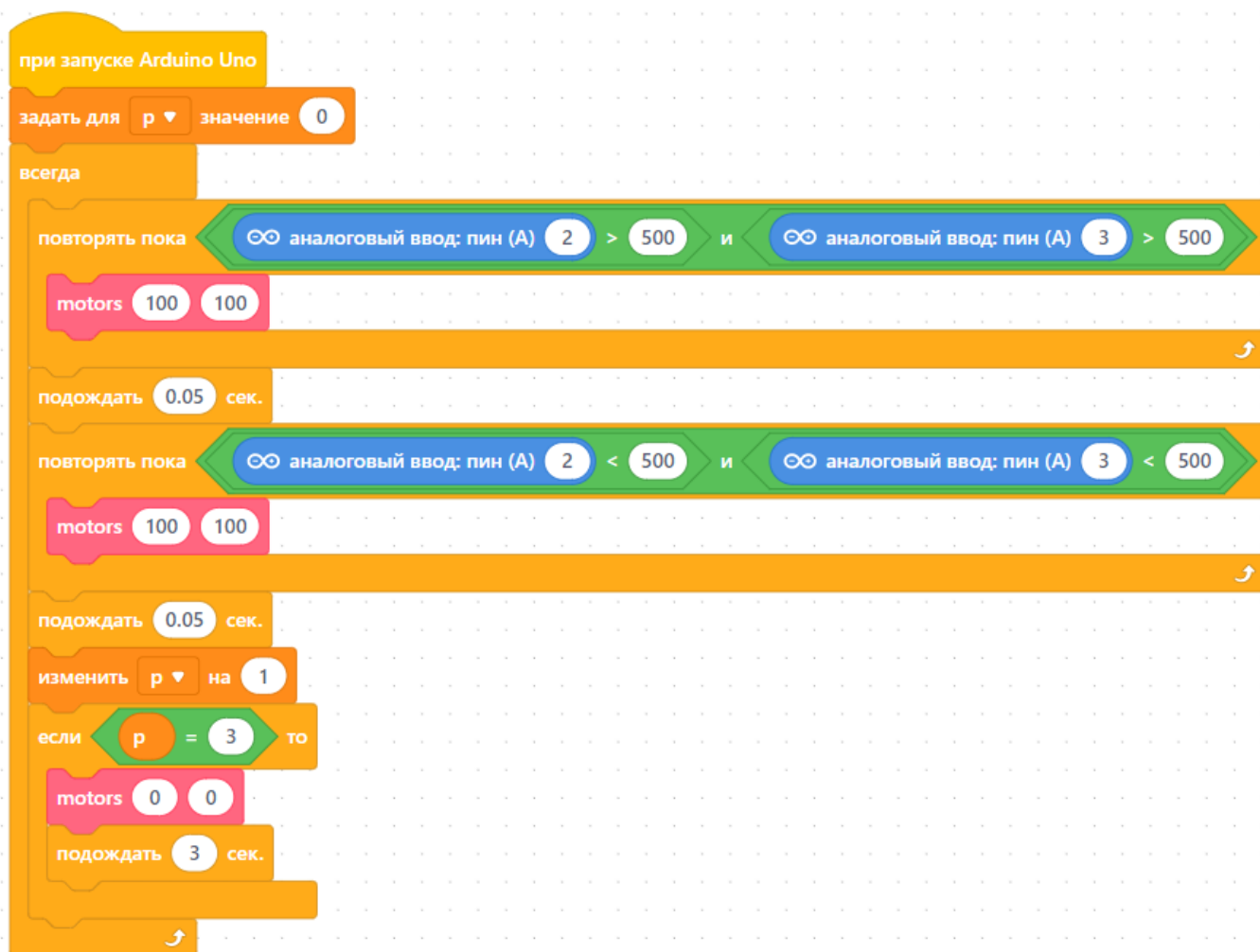
Робот должен переехать перекресток из белых и черных полос, на третьей черной остановиться на 3 секунды.



Вспомогательная программа



Основная программа



Задание 3. Движение по линии

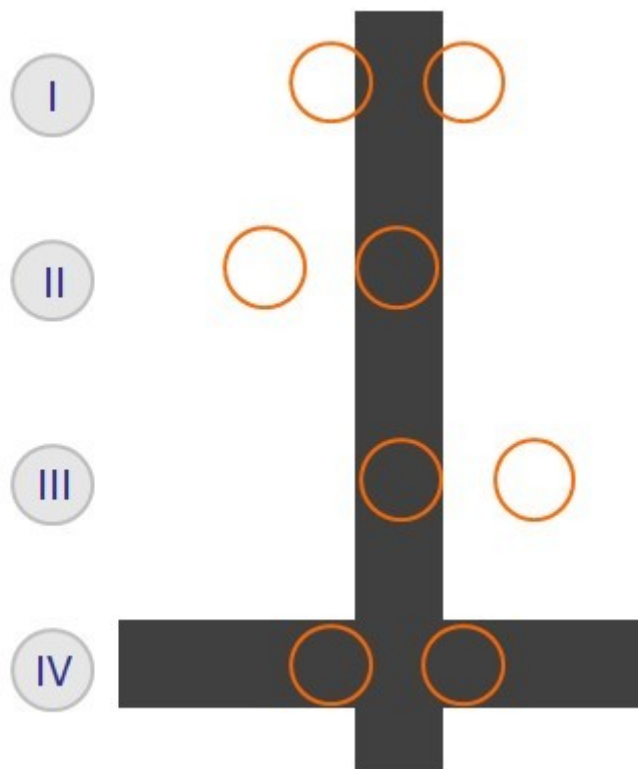
Написать программу для робота, которая поможет ему проехать по черной линии, используется, аналоговым датчикам A2 и A3.

Подключение датчиков

Датчик линии A2 подключается к правому колесу робота, датчик линии A3 - левому колесу.

Допустимые положения датчиков при движении робота по линии:

1. левый датчик, так же как и правый - над светлой поверхностью
2. левый датчик над светлой поверхностью, правый датчик над темной
3. левый датчик над темной поверхностью, правый датчик над светлой
4. оба датчика находятся над темной поверхностью



Если в определенный момент времени программа на роботе обнаруживает одно и из этих положений, она должна будет среагировать соответствующим образом:

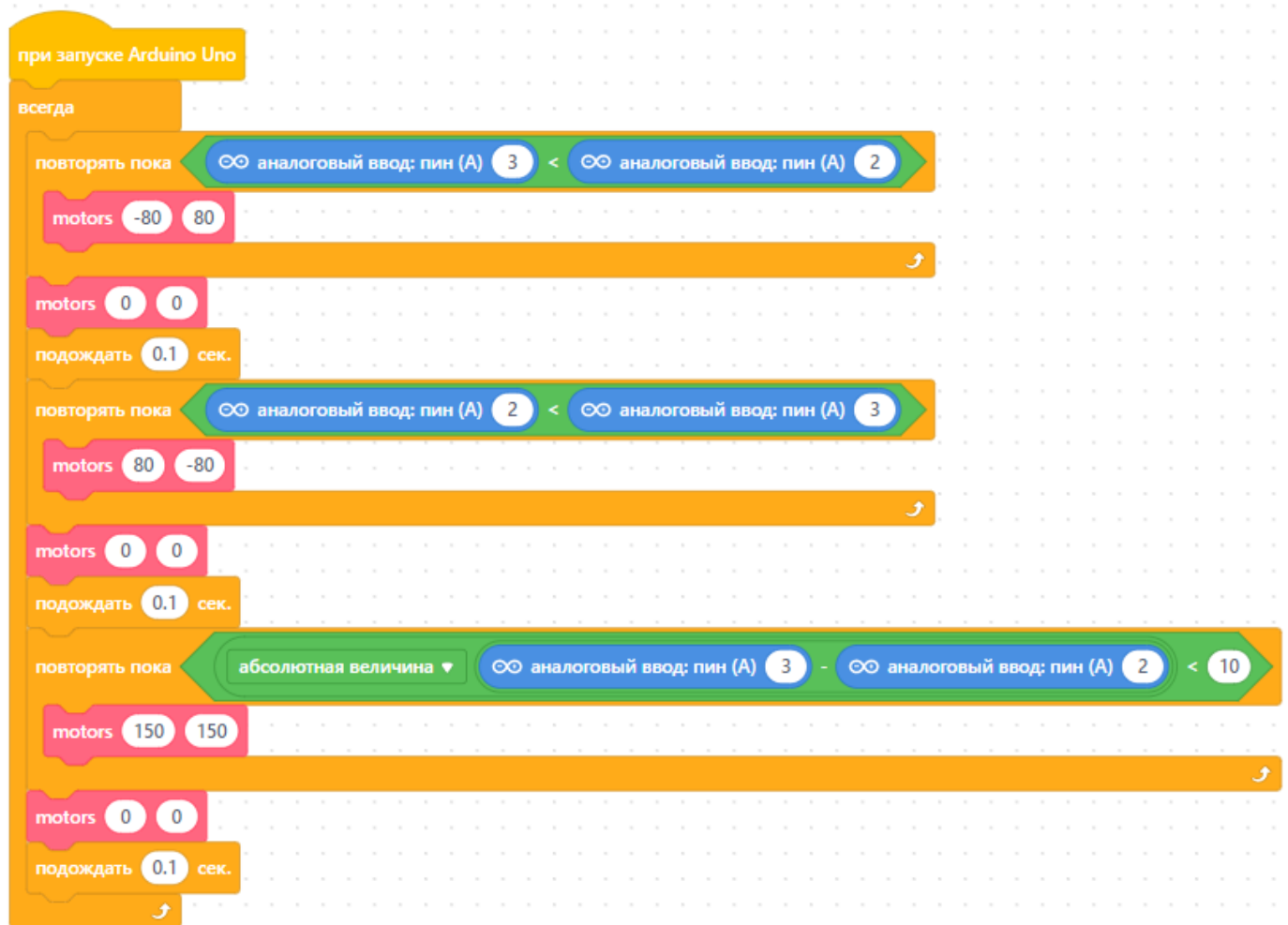
1. Если оба датчика над белой поверхностью, то это нормальная ситуация, в которой линия находится между датчиками, поэтому робот должен ехать прямо.
2. Если левый датчик еще над светлой поверхностью, а правый датчик уже над темной, значит, робот заехал своей правой частью на линию, а значит ему нужно поворачивать направо, чтобы линия опять оказалась между датчиками.
3. Если левый датчик оказался над темной поверхностью, а правый еще над светлой, то для выравнивания роботу нужно поворачивать налево.
4. Если оба датчика над темной поверхностью, то в общем случае, робот опять продолжает двигаться прямо.

Источник: [Продвинутый алгоритм движения по линии » робот из lego nxt 2.0](#)

Вспомогательный алгоритм



Основная программа



Задания для самостоятельной работы

1. Робот движется по черной линии и делает остановку на 5 секунд на третьем перекрестке
2. Написать программу для робота, которая поможет ему проехать по инверсной линии.