



ДЮЦ
Г. Гурьевск

Расширение возможностей LEGO Education EV3 в части разработки мультиплексора для датчиков контакта








Автор: Шумилов Артём Максимович 11
класс МБОУ СОШ “Школа будущего”

Научный руководитель: Шумилова Елена
Витальевна





<http://nnxt.blogspot.ru/2013/04/ev3.html>

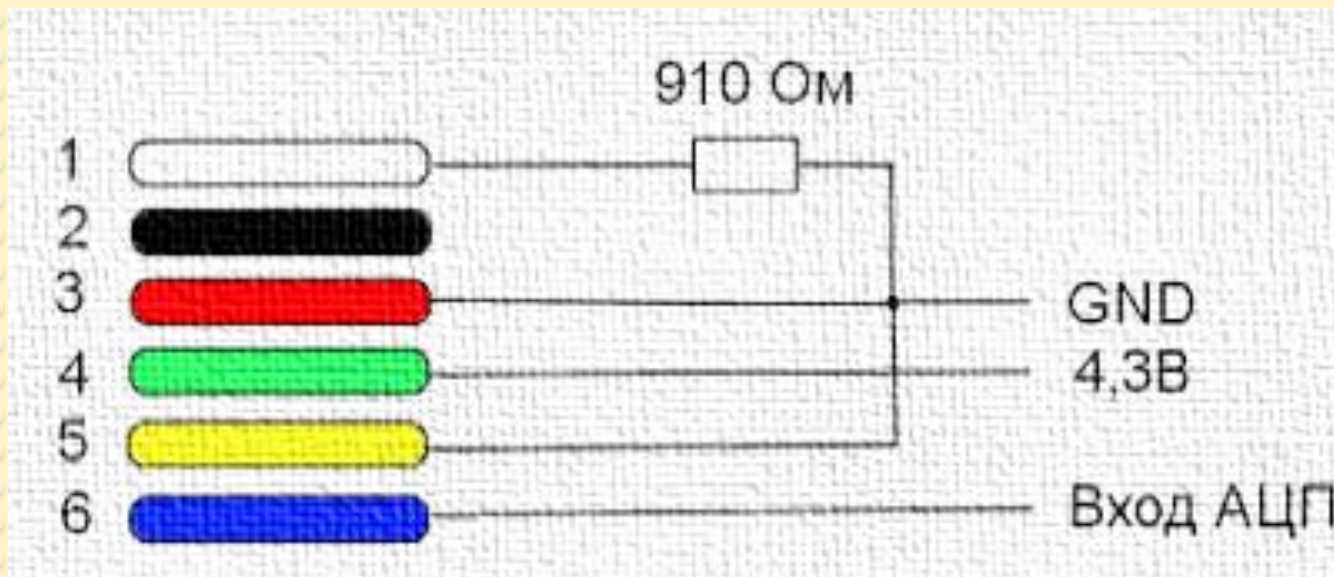
При разработке робота на контролере        необходимо использовать много датчиков контакта, но возможности контролера ограничены и к одному порту EV3 можно подключить только 1 датчик контакта, либо использовать существующий мультиплексор на 4 датчика стоимостью 2700 руб. Также наличие самих датчиков контакта ограничено и их габаритные размеры не позволяют разместить достаточное их количество на роботе.

Цель работы: разработать мультиплексор с формально неограниченным количеством подключенных датчиков контакта и с возможностью установки микропереключателей любого типа.

Задачи:

1. Разработать простую и не требующую дорогостоящих деталей конструкцию мультиплексора.
2. Созданный мультиплексор должен обладать возможностью подключения более 20 датчиков контакта.
3. Осуществить совместимость мультиплексора не только со стандартными датчиками контакта, но и с любого типа кнопками.

Устройство стандартного датчика контактов EV3:



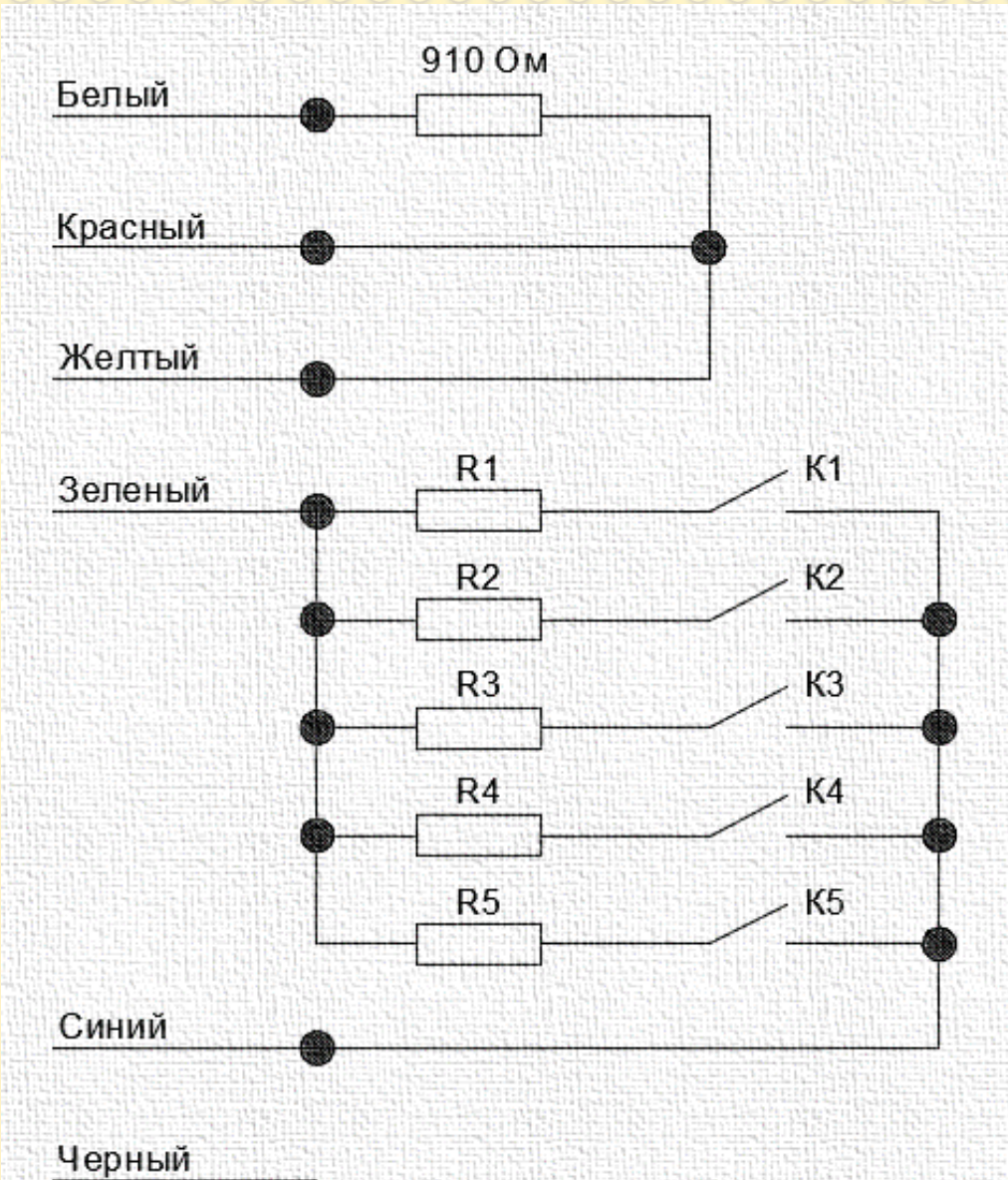
Каждый из 4-х портов для датчиков может работать с 3-мя типами протоколов: аналоговый, цифровой I2C, цифровой UART.

Для датчика контакта используется аналоговый протокол.

Следовательно входное значение датчика будет преобразовано при помощи аналогового-цифрового преобразователя (АЦП) EV3 в цифровое значение.

Режим работы порта для работы с аналоговым сигналом

Схема подключения переключателей



Где:

$$R1 = 3.62 \text{ кОм}$$

$$R2 = 2.36 \text{ кОм}$$

$$R3 = 1.98 \text{ кОм}$$

$$R4 = 1.47 \text{ кОм}$$

$$R5 = 0.98$$

K1 - кнопка «Y»

K2 - кнопка «вперед»

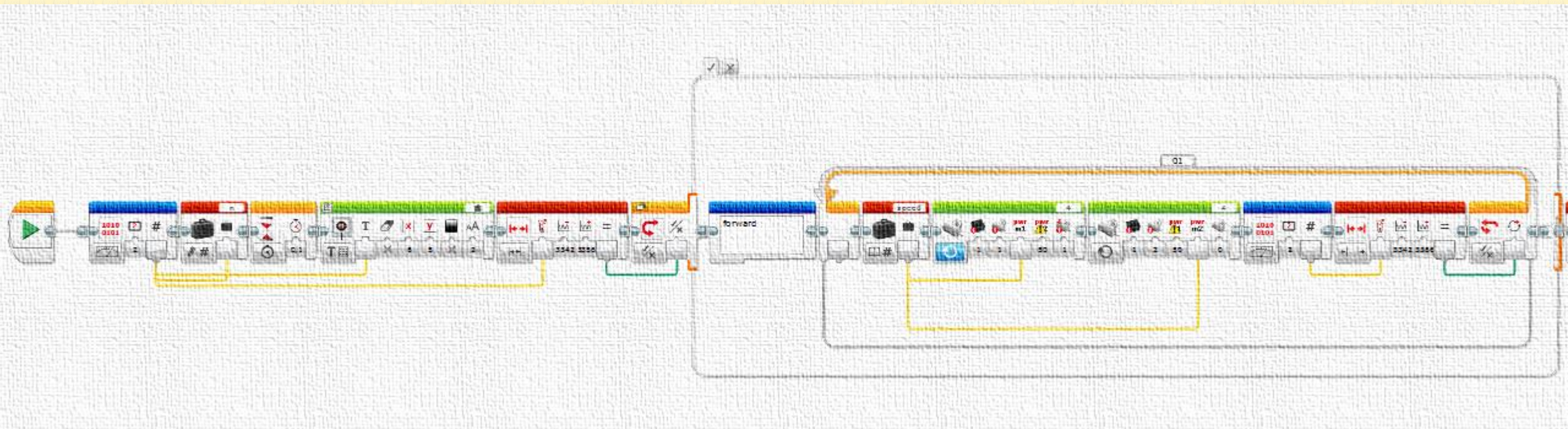
K3 - кнопка «вправо»

K4 - кнопка «влево»

K5 - кнопка «назад»

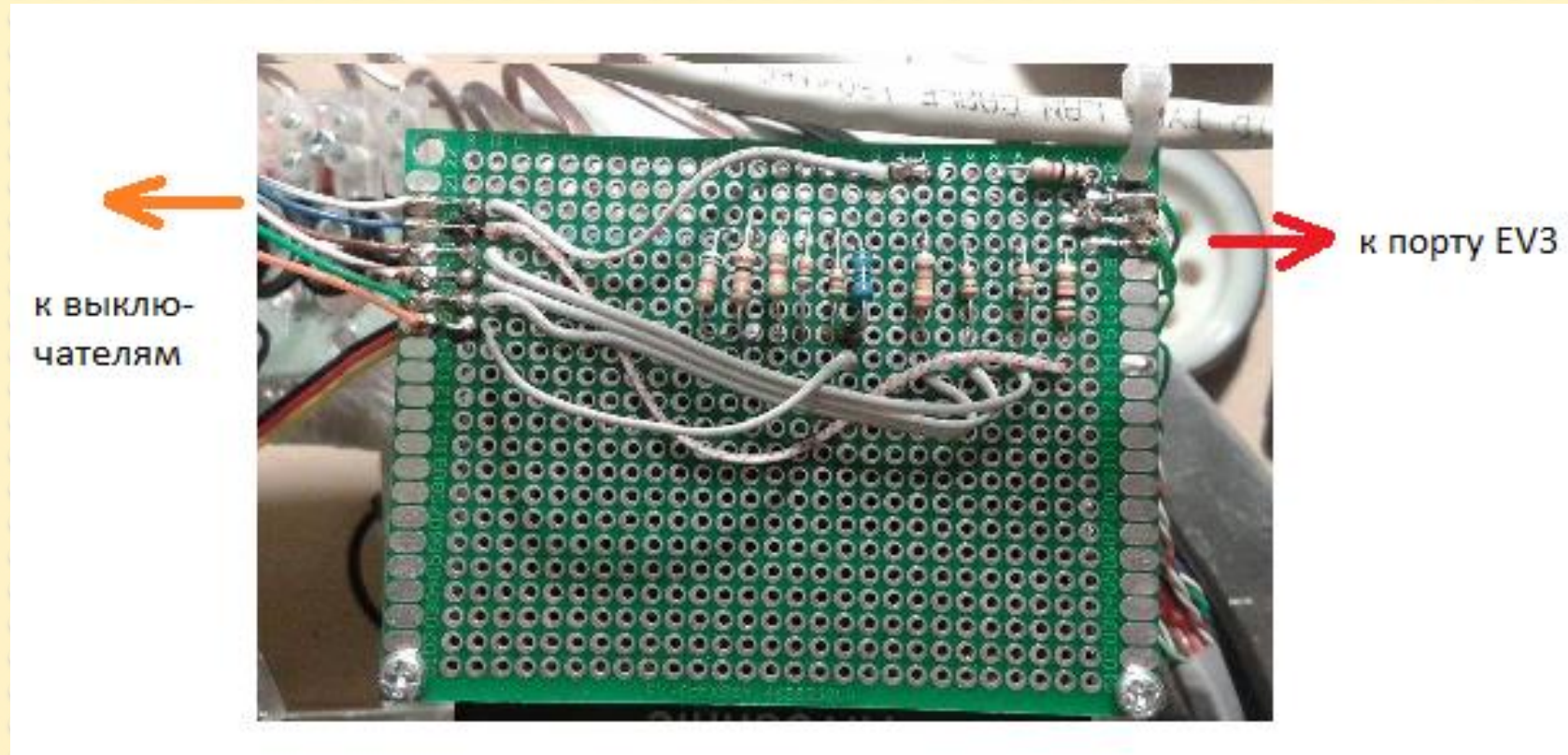
Программная реализация

Используется команда «Необработанное значение датчика». АЦП контролера преобразовывает значение тока через сопротивления R1-R5 в цифровое значение. Так как при изменении температуры резистора его сопротивление изменяется, в программе применена команда «Интервал».



Постоянное напряжение на зеленом проводе 4.3 В.
Ток через сопротивления R1-R5 по закону Ома для участка цепи: $I = U/R$

Практическая реализация



Выключателями служит кнопочный пульт управления роботом.

		Сопротивлен ие	Значение тока	Показания АЦП*
Кнопка «Y»	R1	3.62 кОм	1.187 mA	3310
кнопка «вперед»	R2	2.36 кОм	1.822 mA	3360
кнопка «вправо»	R3	1.98 кОм	2.171 mA	3376
кнопка «влево»	R4	1.47 кОм	2.925 mA	3404
кнопка «назад»	R5	0.98	4.387 mA	3456

* - показания АЦП сняты при температуре окружающей среды +25°C. Точная температура резисторов не измерялась. Тактильное превышение температуры не зафиксировано.

Выводы

1. Разработанная конструкция мультиплексора проста и не требует дорогостоящих деталей
2. На практике проверено, что минимальная разбежка сопротивлений не должна быть меньше 500 Ом, чтобы избежать перекрытия диапазонов значений АЦП. Следовательно теоретически возможное количество датчиков контакта подключенных к мультиплексору из расчета максимального сопротивления 100 кОм составляет 200 штук.
3. Для данного мультиплексора не требуются датчики контакта как таковые, нужны любого типа выключатели/переключатели.

Благодарю за внимание!