

Всем привет, в этом выпуске из цикла уроков ардуино мы научимся работать с аналоговыми портами, то есть оцифровывать и измерять аналоговый сигнал.

В выпуске номер 5 я рассказывал про цифровые порты. С аналоговыми портами все намного интереснее. Я повторюсь, они могут измерять напряжение от 0 до 5 вольт. На деле это работает так: ардуино сравнивает сигнал на аналоговом пине с напряжением, которое имеется на пине 5 вольт, либо с другим источником опорного напряжения, сейчас не буду этим грузить. Аналоговое напряжение оцифровывается, чтобы мы могли с ним работать дальше. Аналогово-цифровой преобразователь ардуино, сокращено ацп, имеет разрядность 10 бит, то есть если на вход в ацп подается напряжение от 0 до 5 Вольт, то на выходе из ацп мы получим значение от 0 до 2^{10} , то есть 1024. Точнее, до 1023, так как отсчет идет с 0. Чтобы получить напряжение из цифрового значения нужно как нетрудно догадаться разделить его на 1024 и умножить на 5, это простейшая школьная пропорция.

Как мы узнали из урока про цифровые пины, напряжение на пине 5 вольт совсем не равно 5 вольтам при работе от юсб. Получается, что измерение напряжения с аналоговых пинов очень неточные, как сделать их более точными я расскажу в отдельном выпуске про точный вольтметр на ардуино.

Аналоговые порты в основном используются для получения значений с аналоговых датчиков, таких как датчик звука, датчик света, и другие, и конечно же для снятия показаний с крутильных потенциометров, вот таких движковых потенциометров, или даже джойстиков, как родных ардуиновских так и любых других. У всех потенциометров 3 ноги. Если вы не знаете, это обусловлено устройством потенциометра. Крайние ноги являются крайними, а вот центральная бегаёт между ними, изменяя сопротивление. К ардуино подключаем так: крайние ноги - земля и пин 5 вольт, причем какую из крайних куда это неважно. Центральная нога - на аналоговый пин.

Потенциометры подходят различных номиналов, желательно на несколько килоом. Вот эти вот потенциометры на 10 ком, я купил целую пачку у китайцев потому что это выгодно и удобно, и колпачки к ним тоже продаются, все ссылки как обычно есть у меня на сайте на странице с ардуино.

Итак, подключили мы потенциометр, для удобства назовем пин. Откроем порт для вывода значений на компьютер. В основном цикле будем тупо выводить в порт значение с аналогового пина, значение получается при помощи функции `аналог Рид`, где в скобках пишется номер пина, причём заметьте, без буквы А. Функция `аналог Рид` возвращает значение от 0 до 1023, что соответствует напряжению от 0 до 5 вольт, то есть даже не до 5 вольт, а до опорного напряжения, об этом мы поговорим когданибудь потом, сейчас это неважно.

Тип данных выбираем `инт`. Кстати во многих уроках в интернете переменные для хранения значения с датчика называют `вал`. Это сокращенно от английского слова `value`, значение, видите как все просто. И выводим переменную в порт. Поставим маленькую задержку для более спокойной работы, здесь можно использовать даже `бичовский дилей`, ничего страшного.

Вот так вот, значения приняты, и действительно плавно меняются от 0 до 1023 с шагом в единицу. На ваших глазах происходит аналогово-цифровое преобразование, напряжение от 0 до примерно 5 вольт преобразуется в величину от 0 до 1023. Великолепное зрелище. Потенциометр можно использовать как ручку регулировки чего либо с количеством шагов чуть больше тысячи, что довольно неплохо. Точно также работает и движковый. То есть чтобы чем то управлять, мы просто берем это значение и подставляем куда нужно.

Но не всегда значения от 0 до 1023 удобны, поэтому можно их конвертировать в другой диапазон при помощи функции Map. В функцию map подается 5 аргументов, давайте по порядку: конвертируемая величина, то есть наша переменная, хранящая в себе значение с аналогового пина, ее минимальное и максимальное значение, для полного оборота ручки потенциометра это от 0 до 1023, а затем минимальное и максимальное значение, которое мы хотим получить на выходе функции map. Пусть будет от 0 до 10. Если мы выйдем из входного диапазона, то выходные значения тоже выйдут. Чтобы этого не случилось, используем функцию constrain. Она ограничит диапазон изменения нашей переменной до заданного. Эти функции обычно используются в паре, вторая дополняет первую. Вот пожалуйста, вращая ручку получаем значения от 0 до 10, как и запрограммировали. Таким образом можно регулировать яркость, скорость вращения, мощность нагрева, силу удержания электромагнита, а также угол поворота сервомашинки или даже количество горящих светодиодов.

Если добавить простенькое условие, то можно узнать о превышении какого то порогового значения с датчика. Вспомним условный оператор из 3 урока и закинем пару строчек. Видите, всё просто! Таким образом можно например поймать момент о превышении уровня с датчика звука или светового потока с датчика света, но подробнее об этих модулях я хочу рассказать отдельно кода гибели потом.

А на сегодня у меня все, спасибо за внимание и всем пока.