

МИНИСТЕРСТВО ТРУДА, ЗАНЯТОСТИ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ЭЛЕКТРОНИКИ И
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ»

РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

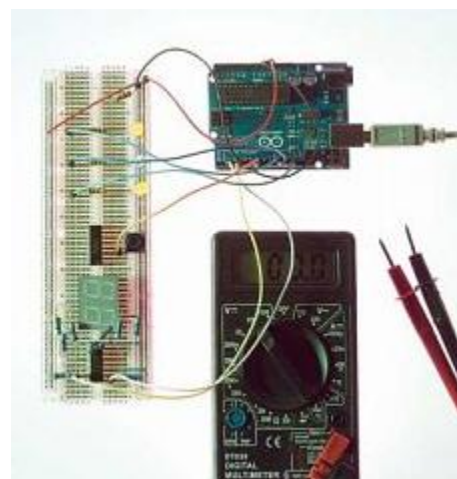
МЕТОДИЧЕСКАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

«Arduino: что это и как работает»

Методист: *Г.В. Комарова* Г.В. Комарова

Новосибирск 2016 г.

Arduino не предложит вам построить ничего феерического и сногшибательного. И его уж точно нельзя назвать игрушкой. Но с его помощью можно в кратчайшие сроки приобрести весьма обширные навыки, которые послужат входным билетом в мир безграничных возможностей современной электроники.



Очень многие люди в деталях представляют себе, как устроен автомобиль. Многие даже строят собственные машины, игрушечные и настоящие, сделав это своим хобби. Достаточно один раз разобрать автомобильный двигатель, чтобы увидеть (и навсегда запомнить) клапаны, через которые цилиндр наполняется топливом и воздухом, камеру сгорания, в которой воспламеняется смесь, шатуны и коленчатый вал, которые заставляют вращаться маховик.

Если вы разберете пульт от телевизора, вы увидите микросхемы и электронные компоненты. Их внешний вид мало что расскажет вам о том, как все это работает. Примерно так же в разобранном виде выглядят компьютерная мышь, мобильный телефон или аудиоплеер. Чтобы самостоятельно собирать, а тем более проектировать современную электронику, нужно обладать глубокими познаниями в области электротехники, уметь на все лады склонять закон Ома, разбираться в программировании и дружить с паяльником. Поэтому хобби, связанные с электроникой, как правило, остаются уделом людей со специальным образованием.

Arduino призван в кратчайшие сроки ликвидировать электронную безграмотность пользователя и научить его обращаться с универсальным контроллером.

Умный чип

Контроллер — это миниатюрный компьютер с набором входов и выходов, работающий по заранее написанной программе. Микросхема-контроллер обязательно присутствует в вышеупомянутых телефоне, плеере и пульте, равно как в практически любом современном электронном устройстве.

Контроллер — вещь сама по себе универсальная. Ко входам можно подключить как обычные кнопки (пульт), так и температурные датчики (кондиционер), модули беспроводной связи (телефон) и даже электрогитару (цифровой процессор эффектов). Выходы также могут управлять чем угодно.

Задача контроллера — измерять электрическое напряжение на входах и подавать напряжение на выходы в соответствии с программой.

Arduino — один из самых распространенных контроллеров. Он чрезвычайно удобен для постройки прототипов электронных устройств и поэтому пользуется популярностью среди любителей, студентов и вполне серьезных изобретателей по всему миру. На то есть несколько веских причин.

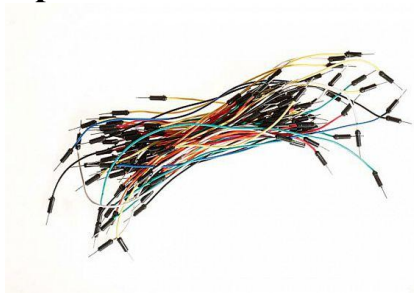
Во-первых, Arduino действительно универсален. С помощью специальных плат расширения его можно обучить общению с другими устройствами по Wi-Fi, Bluetooth и GPRS, принимать SMS-сообщения и телефонные звонки. Встроенные библиотеки протоколов позволяют Arduino общаться с сервоприводами и сенсорами, распространенными в современной робототехнике. Открытая архитектура софта и железа позволяет более продвинутым пользователям с легкостью настроить его под любые нужды.

Во-вторых, Arduino использует несколько упрощенный язык программирования, с которым легко освоиться даже начинающим пользователям. Контроллер представляет собой не просто микросхему, а плату с готовой схемой питания и интерфейсами для подключения к компьютеру, входным и выходным компонентам.

Наконец, Arduino дешев. Не настолько, чтобы использовать его в оптовом промышленном производстве (для этого лучше применять отдельные чипы), но как раз настолько, чтобы любой изобретатель, дизайнер или программист, у которого есть оригинальная идея, мог приобрести контроллер и создать на его основе действующий прототип.

Комплектующие Arduino

Провода



«Резать красный или зеленый» — вот главный вопрос всей жизни для любого сапера.

На самом деле, какого цвета провода использовать в схеме — исключительно дело вкуса. Так что никогда не ставьте на цвет провода свою жизнь.

Конденсаторы

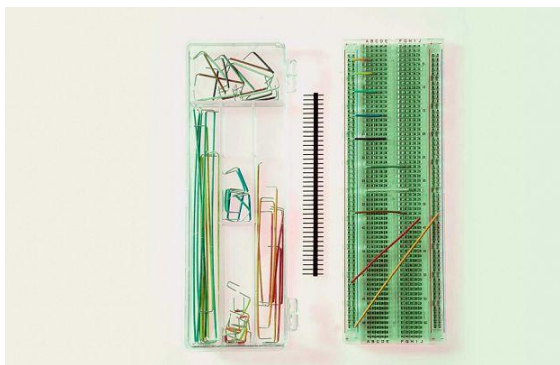


Конденсатор можно представить как маленький аккумулятор, который очень быстро заряжается и разряжается.

Конденсаторы применяются для стабилизации напряжения питания — постоянно заряжаясь и разряжаясь, они сглаживают шумы. Фильтрующий конденсатор позволяет отделить изменяющуюся составляющую сигнала

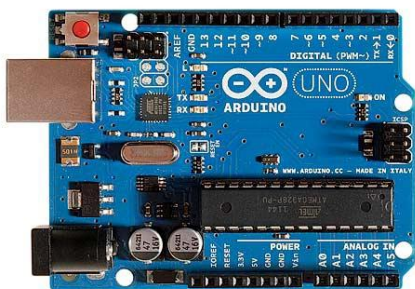
от постоянной, к примеру, если в цепь с источником питания включен электретный микрофон.

Доска для прототипирования



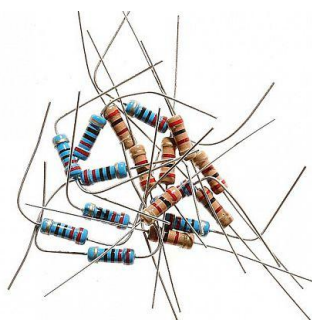
Чтобы попробовать в деле только что придуманную электронную схему и поэкспериментировать с подбором компонентов, вовсе не обязательно каждый раз браться за паяльник. Для быстрой и надежной сборки схем существует доска для прототипирования, или монтажная доска. Она состоит из многочисленных разъемов, соединенных определенным образом. По правому и левому краю доски идут две пары рельс питания. Все эти контакты соединены по вертикали и служат для подключения компонентов к источнику тока. Если рельсы питания напоминают столбцы таблицы, то все остальные контакты объединены в строки, по горизонтали. На них располагаются электронные компоненты: микросхемы, транзисторы, резисторы, конденсаторы. Все они соединяются в нужную схему с помощью перемычек. Набор перемычек разной длины также входит в комплект.

Контроллер arduinouno



ArduinoUno — это базовый контроллер семейства Arduino, идеально подходящий для решения большинства задач. У него есть 14 контактов, которые могут служить и входами, и выходами, serial-интерфейс для подключения к компьютеру, USB-порт. Для более специфических задач могут подойти другие платы. ArduinoMega содержит большее количество входов, выходов и serial-портов. ArduinoNano — это аналог Uno в ультракомпактном исполнении. Бесчисленные платы расширения готовы превратить ваш Arduino в Wi-Fi-роутер, мобильный телефон, музыкальный инструмент или робот.

Резисторы



Набор учит нас применять резисторы по нескольким типичным схемам. Схема делителя напряжения, состоящая из пары резисторов, позволяет управлять напряжением в любой точке схемы. Токоограничивающий резистор защищает маломощные компоненты от перегрева. Кроме того, применяются стягивающие и подтягивающие резисторы, которые отводят наводки и помехи в землю от входов контроллера во избежание случайных срабатываний.

Arduino - универсальный контроллер, способный работать практически с любыми электронными компонентами. Каждый компонент рассчитан на свой ток и напряжение.

Полупроводники



Транзисторы и диоды — это своеобразные ворота, которые мы ставим на пути течения тока.

Диод позволяет току течь только в одном направлении. В частности, диоды незаменимы для превращения переменного тока в постоянный. Транзистор позволяет нам управлять большим напряжением или током

с помощью слабого управляющего сигнала. К примеру, Arduino слишком слаб, чтобы запитать электродвигатель с собственного выхода. Однако он может подавать управляющий сигнал на транзистор, который откроет ворота для большого потока электричества, необходимого мотору.

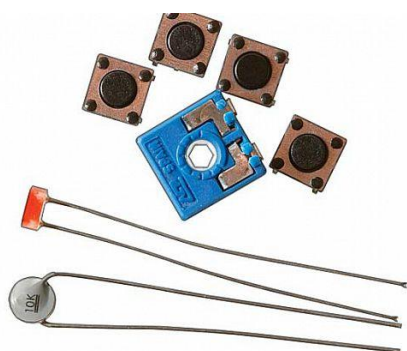
Светодиоды



Светодиоды незаменимы для отладки программ, так как их свечение наглядно демонстрирует наличие сигнала. В то же время они настолько экономичны, что им с лихвой хватает питания от выходов Arduino. Чтобы диоды не перегревались и служили долго, их необходимо подключать через токоограничивающий резистор.

Светодиод - современный, экономичный, яркий источник света различных цветов.

Источники сигнала



Контроллер управляет потребителями тока по команде, а команда должна откуда-то поступить.

Для управления схемами в комплект входит несколько кнопок и переменный резистор. Есть компоненты и поинтереснее: термистор изменяет собственное сопротивление в зависимости от температуры, а фоторезистор реагирует

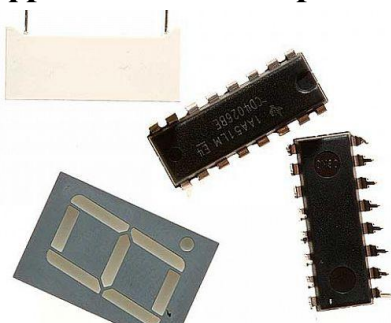
на количество падающего на него света.

Адаптер питания



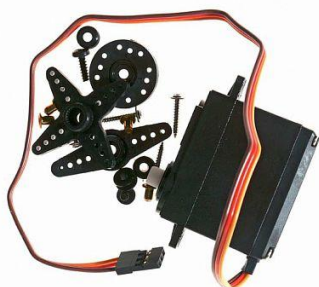
При работе с Arduino адаптер может потребоваться в двух случаях. Во-первых, если вы хотите, чтобы чип работал по заранее написанной программе без участия компьютера. Во-вторых, если мощность потребителей схемы слишком велика, чтобы USB-разъем компьютера мог ее предоставить. Классический пример прожорливого потребителя — электродвигатель или сервопривод. В комплект входит универсальный адаптер питания с переключателем напряжения и исчерпывающим набором разъемов.

Цифровой индикатор



И вновь классический атрибут киношной бомбы, который представляет собой семь светодиодов, расположенных в виде восьмерки. Чтобы управлять цифровым индикатором с помощью Arduino, пришлось бы задействовать семь выходов контроллера, а это весьма расточительно. Входящая в комплект микросхема-счетчик позволяет подключить многоразрядный дисплей (несколько индикаторов) с помощью всего двух выходов.

Сервопривод



Электродвигатель с обратной связью, или сервопривод — это компонент, без которого немислима современная робототехника. Помимо контактов питания сервопривод имеет еще и управляющий контакт. С его помощью контроллер может подать мотору команду повернуться строго на определенный угол. Arduino умеет общаться с сервоприводами по специальному протоколу. Для этого не нужно писать отдельную программу, достаточно просто указать необходимый угол поворота.

Список литературы

1. Популярная механика <http://www.popmech.ru/>
2. Статья «Ардуино всемогущий» в журнале «Механика» (№119, сентябрь 2012).
3. Все о Ардуино <http://arduino.ru/>