

Изучение возможностей использования микроконтроллера для управления устройствами в курсе «Робототехника»

В статье рассматриваются основы взаимодействия микроконтроллера с подключаемыми внешними устройствами и возможности их изучения в курсе «Робототехника» и практического применения. Обосновывается использование в учебном процессе микроконтроллеров на ядре AVR, и печатных плат Arduino. Приводятся схемы и примеры подключения внешних устройств к микроконтроллеру, указываются наиболее удобные среды программирования данных устройств. Приведены примеры заданий на построение схем с использованием микроконтроллеров.

Микроконтроллеры, управление устройствами, робототехника, модуль расширения, датчик, индикатор, AVR, Arduino.

A.V. Kydriavtsev
Yekaterinburg

Explore the use of microcontroller to control the device in the course «Robotics»

The article covers the basics of interaction microinspection-ler to connect external devices and the possibility of their course of study in "Ro-bototehnika" and practical application. Substantiates the use in the educational process on the core microcontrollers AVR, and PCB Arduino. The scheme and examples of connecting external devices to the microcontroller, indicated the most convenient programming environment of these devices. Examples of jobs in the construction of circuits using microcontrollers.

Keywords: *microcontrollers, device management, robototeh-nick, extension module, sensor, light, AVR, Arduino.*

В настоящее время в дисциплине «Робототехника» рассматриваются в основном методы программирования уже готовых устройств, например, леги роботов или им подобных. Учащиеся пишут программы, иногда по уже готовым алгоритмам, часто даже не понимая принципы работы аппаратной части механизмов. Устройства типа леги роботов значительно повышают интерес с учебы, вырабатывают или закрепляют навыки программирования, дают общее представление о принципах работы роботизированных механизмов. Однако подобные системы имеют и ряд недостатков. Они не позволяют детально рассмотреть схемы и принципы взаимодействия компонентов, а также не дают полного представления о практическом использовании данных устройств.

На наш взгляд основной задачей курса «Робототехника» является изучение основ взаимодействия программируемых блоков с подключаемыми внешними устройствами и возможностей их практического применения. Для решения данной задачи необходимо рассмотреть основные возможности использования микроконтроллера для управления устройствами и особенности их практического применения.

Понятие контроллера является очень широким, поскольку используется во многих отраслях. Оно произошло от английского слова *controller* - регулятор, управляющее устройство.

Микроконтроллер - специальная микросхема, предназначенная для управления различными электронными устройствами. Разработчики микроконтроллеров объединили процессор, память, ПЗУ и схемы взаимодействия с внешними устройствами внутри корпуса одной микросхемы.

В учебном процессе, как и для большинства устройств, не требующих скоростных, многоканальных или специальных режимов работы, удобнее использовать микроконтроллеры на ядре AVR, выпускаемых фирмой Atmel, поскольку они отличаются достаточным быстродействием, развитой системой команд, доступностью программного обеспечения, привлекательной ценой, к тому же позволяют обойтись без отдельного программатора.

Для использования микроконтроллеров необходимо разработать и изготовить печатную плату, подобрать периферию, но гораздо удобнее взять уже готовую плату для микроконтроллеров AVR. Самые распространенные из них – это Arduino. Платы Arduino могут содержать разъемы USB и microUSB, Ethernet контроллер, модуль Bluetooth и другие устройства.

Всю периферию, подключаемую к контроллерам Arduino, можно разделить на несколько групп:

1. Модули расширения;
2. Датчики и индикаторы;
3. Механика.

Самым простым индикатором является светодиод. Он подключается через дополнительный резистор с сопротивлением от 100 Ом до 1кОм, который регулирует яркость светодиода (Рис 1).

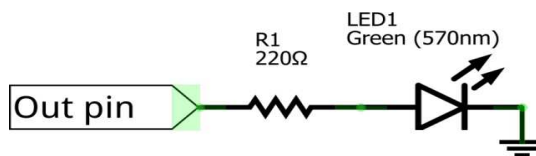


Рис. 1. Подключение светодиода.

В качестве индикатора можно использовать цифровые или графические панели, которые позволяют передавать большой объем информации в наглядном виде.

Роль простого датчика могут выполнять кнопка или переключатель. Когда кнопка не нажата, контакт (Analog in pin) подключен только к земле через подтягивающий резистор и на этом входе будет считываться LOW (низкий уровень сигнала). А когда кнопка нажата, появляется контакт между входом и питанием 5В, и считываться будет HIGH (высокий уровень) (Рис 2.).

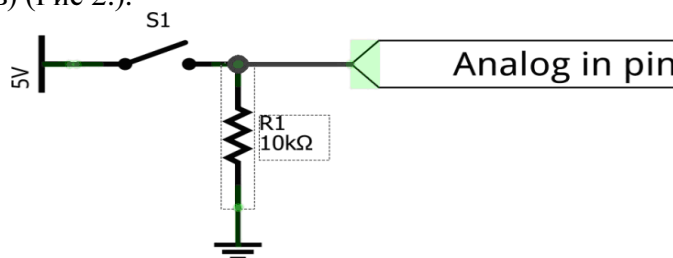


Рис. 2. Подключение кнопки.

К микроконтроллеру можно также подключать датчики света, температуры, влажности и т.д., а также специализированные модули: USB, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi и другие

Рассмотрим пример подключения датчика температуры S18B20. Это цифровой термометр с программируемым разрешением, от 9 до 12-bit, которое может сохраняться в EEPROM памяти прибора. DS18B20 обменивается данными по 1-Wire шине и при этом может быть как единственным устройством на линии, так и работать в группе. Внешний вид датчика в разных, корпусных исполнениях (Рис.3). Схема подключения (Рис.4).



Рис. 3. Датчик температуры.

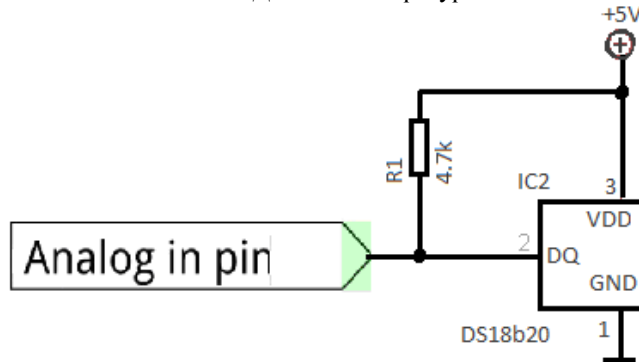


Рис. 4. Схема подключения датчика температуры.

В случае подключения электромотора (рис. 5.), необходимо использовать транзисторный усилитель и, при необходимости, реле (рис. 6.), поскольку мотор потребляет гораздо больше тока, чем может выдать Arduino. Сигнал с выходного контакта управляет током с источника в 12 В. Для защиты от «шума» и «всплесков» в электрической цепи подключаем диод и конденсатор.

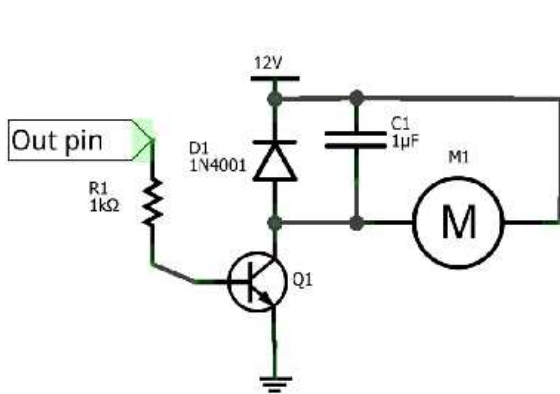


Рис. 5. Подключение мотора (12 В).

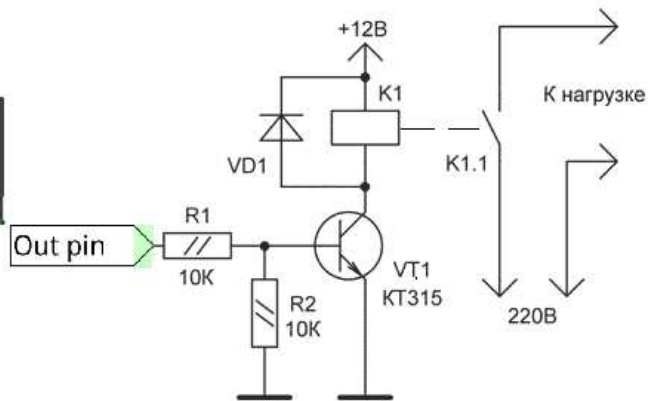


Рис. 6. Подключение мотора (220 В).

В).

Таким образом, общая принципиальная схема может выглядеть следующим образом:

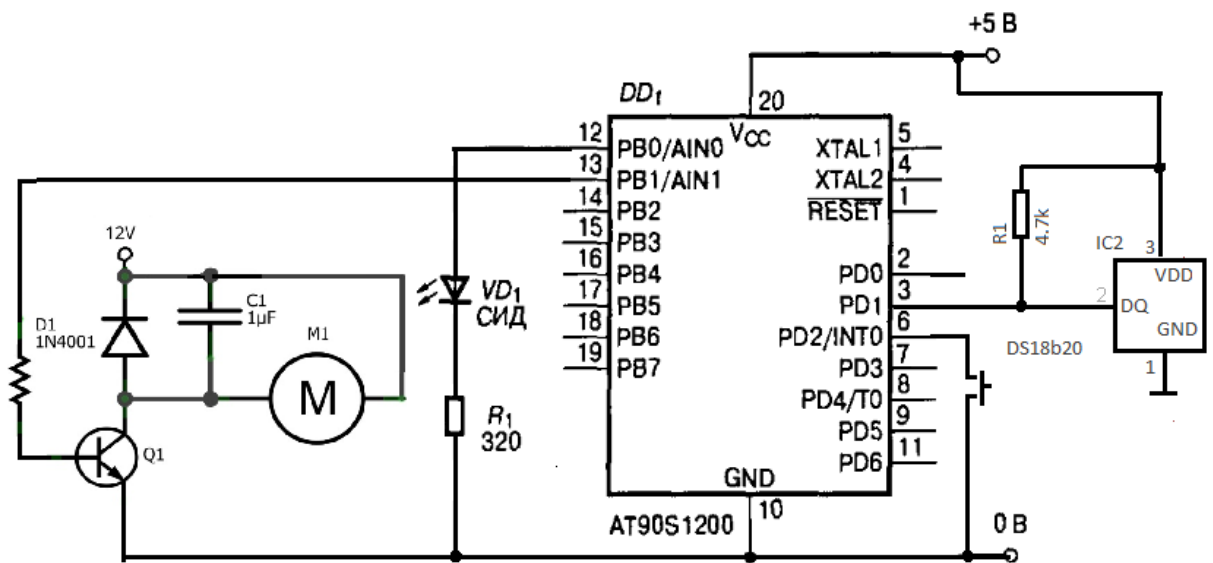


Рис. 7. Пример схемы подключения устройств к микроконтроллеру AT90S1200.

Для того чтобы происходило взаимодействие между датчиками и исполнителями, необходимо соответствующим образом запрограммировать микроконтроллер. Платы Arduino предполагают этот процесс без использования специальных программаторов. Программирование осуществляется через USB-порт с помощью поставляемой среды разработки.

Для написания программы используют специализированную среду программирования AVR Studio. Это интегрированная среда для написания и отладки AVR приложений в ОС Windows. Содержит менеджер проектов, редактор исходного кода, имитатор, ассемблер и интерфейс для языка программирования C/C++.

Используя различные комбинации подключения датчиков, индикаторов и двигателей в совокупности с программным обеспечением можно разрабатывать различные системы автоматизированного управления. А включение дополнительных модулей позволит существенно расширить возможности данных систем.

Таким образом, применение микроконтроллеров в учебных целях позволит существенно расширить круг понятий, рассматриваемых в области робототехники и схемотехники.

На примере работы схем микроконтроллеров можно достаточно наглядно продемонстрировать их практическую ценность. Микроконтроллеры используются сегодня во практически всех автоматических устройствах на производстве и в быту: станках, автомобилях, стиральных машинах, холодильниках и т.д. Рассмотрим примеры дополнительных заданий, которые можно предложить в курсе робототехники:

1. Разработать схему управления движением штор на окнах. Когда на улице темнеет, и в комнате включают свет, шторы автоматически закрываются. Когда на улице светлеет и, и в комнате выключают свет, шторы открываются.

2. Разработать схему управления набором воды. Вода должна набираться в емкость до нужного уровня заданной температуры.

3. Разработать схему управления микроклиматов. При температуре ниже определенного значения включается обогреватель, при температуре вышеопределенного значения включается кондиционер.

Для выполнения подобных заданий потребуется рассмотреть возможности, принципы работы и основы программирования микроконтроллера, а также схем

подключения внешних устройств, что позволит говорить о решении основных задач изучения робототехники.