

УДК 004.75

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СИСТЕМЕ УМНЫЙ ДОМ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯ ESP-12

студент гр. 10703217 Русак Е.О.

Научный руководитель – ст. преподаватель Воюш Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Умный дом – совокупность аппаратно-программных средств, реализующих функцию автоматизации жилого помещения. В эту совокупность входят различные датчики, исполнительные устройства, устройства управления и оповещения. Для обеспечения функционирования такой системы все ее элементы должны быть связаны друг с другом для обмена информацией.

Стандартный вариант организации такой связи при помощи проводов имеет множество недостатков, поскольку провода прокладываются либо в стене, либо в коробах, что в некоторых случаях невозможно, в некоторых не эстетично, а при необходимости ремонта либо модификации системы возникнет целый ряд сложностей. К тому же при такой реализации устройства управления и оповещения всегда привязаны к одному месту, и изменить их расположение без реорганизации системы будет невозможно.

Организовать связь устройств без использования проводов можно при помощи технологии интернета вещей. Интернет вещей – сеть передачи данных между физическими объектами (устройствами), оснащенными встроенными средствами для взаимодействия друг с другом или с внешней средой.

Простым и экономичным способом организации такой сети интернета вещей является модуль ESP-12 с Wi-Fi интерфейсом. В основе модуля лежит 32-битный процессор ESP8266 с тактовой частотой 80 MHz и Wi-Fi интерфейсом, который и позволяет модулю получать доступ в интернет. Помимо Wi-Fi интерфейса модуль имеет шины UART, SPI и I2C, что позволяет организовать обмен информацией с другими микроконтроллерами. Также ESP-12 поддерживает 4 режима энергопотребления: обычный – до 100 мА; modem sleep – около 15 мА; light sleep – около 0.4 мА; deep sleep – около 15 мкА.

Так как наибольшее потребление тока идет на поддержание Wi-Fi соединения, режим modem sleep является предпочтительным, так как

в этом режиме контроллер отключает Wi-Fi между интервалами маяка DTIM, устанавливаемым маршрутизатором, что позволяет обеспечить длительное время автономной работы модуля.

Функциональное назначение выводов показано на рисунке 1.

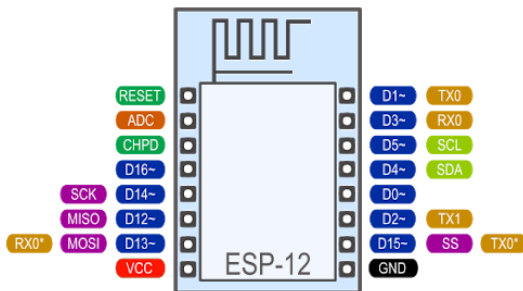


Рис. 1. Функциональное назначение вводов-выводов модуля ESP-12

Для программирования модуля существует несколько способов. ESP-12 поставляется со стандартной прошивкой SDK, позволяющей настраивать модуль при помощи т.н. AT-команд, поданных по интерфейсу UART. Такой метод даже не требует навыков программирования, команды просто подаются на модуль последовательно. Список команд можно найти в документации к модулю. Команды могут быть поданы как с другого микроконтроллера, так и с компьютера. В последнем случае понадобится преобразовать интерфейсов USB-UART.

Второй способ – написание собственной прошивки на языке C/C++. Для этого необходимо установить дополнительный набор библиотек для программирования ESP8266 в любую среду программирования микроконтроллеров (напр. Eclipse). Поскольку AT-команды несовершенны и не позволяют в полной мере раскрыть возможности МК ESP8266, то данный метод является самым оптимальным.

При использовании ESP-12 для организации беспроводных связей между исполнительными устройствами системы умный дом внутри локальной Wi-Fi сети достаточно лишь программно описать обращения к локальным IP-адресам, однако при использовании ESP-12 для

реализации функций удаленного мониторинга и управления системой по сети интернет возникает две проблемы: во-первых – интернет провайдер выделяет домашнему маршрутизатору динамический IP-адрес; во-вторых – в домашней Wi-Fi сети может присутствовать множество устройств, которые в сети интернет будут иметь одинаковый IP-адрес, выделяемый провайдером роутеру.

Первую проблему с динамическим IP-адресом можно решить при помощи бесплатного сервиса динамических DNS (DDNS). Этим сервисом будет выделен IP-адрес, который будет привязан к доменному имени и будет изменяться по мере изменения домашнего IP-адреса.

Вторая проблема решается при помощи настройки перенаправления портов в домашнем роутере. Необходимо указать локальный IP-адрес модуля и порт, с которого будет происходить перенаправление. Некоторые порты используются интернет-службами, поэтому стоит использовать диапазон от 10200 до 10300. Также необходимо в настройках DHCP задать постоянный IP-адрес для MAC-адреса модуля. В результате осуществлять управление и мониторинг системы можно через интернет браузер, введя в адресную строку доменное имя, выбранное при регистрации в DDNS и указав порт, выбранный ранее.

Таким образом, модуль ESP-12 может использоваться как простое и дешевое средство для организации сети интернета вещей, которая в системе умный дом позволяет реализовать функции беспроводного общения между исполнительными устройствами и датчиками, удаленного мониторинга и управления системой по сети интернет, в целом делает систему более простой, гибкой, легко модифицируемой.

Недостатком такого решения является то, что модуль для связи использует Wi-Fi, т.е. вся система умного дома будет функционировать лишь при наличии активной и доступной Wi-Fi сети.

Литература

1. Алгуриев Р.М., Махмудов Р.И., Интернет вещей // Информационное общество. – 2013. -№ 3, 42-48 с.
2. Столлингс В., Компьютерные сети, протоколы и технологии интернета // В. Столлингс. – СПб.: BHV, 2005. - 832 с.
3. Уилмсхерст Т., Разработка встроенных систем // Т. Уилмсхерст. - СПб.: Корона-Век, 2015. - 544 с.