

Микроконтроллеры на ESP8266

Солдатченков С. П.

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14.

«ESP8266» — микроконтроллер от производителя «Espressif» с поддержкой «WiFi»-интерфейса. Часто этот микроконтроллер позиционируют только как «WiFi»-модуль, который работает в связке с другими микроконтроллерами. Однако встроенных возможностей микроконтроллер серии «ESP» достаточно для реализации большого количества проектов. В большинстве случаев этот микроконтроллер применяют в системах автоматизации быта и «Internet of Things» — Интернете вещей. Управлять всем этим можно не только с веб-браузера, но и из приложений на смартфонах «Android» и «iOS», хотя первый вариант имеет больше «кроссплатформенности». Если микроконтроллер будет применяться там, куда не достаёт беспроводная сеть, либо её там попросту и не должно быть, то «ESP8266» может работать в режиме точки доступа. У данного микроконтроллера нет встроенной «flash»-памяти, так как он работает с внешней «flash»-памятью по интерфейсу «SPI». В большинстве версий микроконтроллера, объём памяти варьируется от 512 Кбайт до 4 Мбайт. При желании микросхему памяти можно будет расширить путем перепайки на версию до 32 Мбайт.

Ключевые слова: ESP8266, ESP-01, ESP-03, ESP-07, ESP-12, WeMos, NodeMCU.

Microcontrollers on ESP8266

Soldatchenkov S. P.

Bryansk state University named after academician I. G. Petrovsky, Bryansk, 14 Bezhitskaya street.

"ESP8266" is a microcontroller from the manufacturer "Espressif" with support for the "WiFi" interface. Often this microcontroller is positioned only as a "WiFi" module that works in conjunction with other microcontrollers. However, the built-in capabilities of the "ESP" series microcontroller are sufficient for a large number of projects. In most cases, this microcontroller is used in home automation systems and "Internet of Things" - the Internet of things. You can manage all this not only from a web browser, but also from applications on Android and iOS smartphones, although the first option has more "cross-platform". If the microcontroller will be used where the wireless network does not reach, or it simply should not be there, then "ESP8266" can work in the access point mode. This microcontroller does not have built-in "flash" memory, since it works with external "flash" memory via the "SPI" interface. In most versions of the microcontroller, the amount of memory varies from 512 KB to 4 MB. If desired, the memory chip can be expanded by soldering to a version of up to 32 MB.

Keywords: ESP8266, ESP-01, ESP-03, ESP-07, ESP-12, WeMos, NodeMCU.

Интернет вещей (IoT, Internet of Things) — это захватывающая идея, согласно которой все устройства вокруг нас подключены к Интернету и общаются не только с нами, но и друг с другом. Ожидается, что к 2020 году в Сеть выйдут около 50 миллиардов устройств. С другой стороны, существует микросхема ESP8266 — маленький и дешевый (стоимостью менее 5 долларов), но мощный чип со встроенным модулем Wi-Fi, который весьма легко программировать. Очевидно, что это прекрасный инструмент для разработки качественных и недорогих проектов для Интернета вещей.

Характеристики

Все перечисленные в статье микроконтроллеры выполнены на чипсете «ESP8266EX», а значит основные показатели у них будут одинаковыми, отличаются они только техническим исполнением (форм-фактором и дополнительными модулями):

- Протоколы: 802.11 b/g/n/e/i.
- Диапазон частот: 2.4 ГГц – 2.5 ГГц.
- Процессорное ядро: Tensilica L106 32 разряда.
- Диапазон напряжений питания: 2.5 В – 3.6 В.
- Среднее потребление тока: 80 мА.
- Режимы WiFi: Station/SoftAP/SoftAP+Station.
- Безопасность: WPA/WPA2.
- Шифрование: WEP/TKIP/AES.
- Обновление прошивки: через UART, по радиоканалу OTA — Other The Air.
- Сетевые протоколы: IPv4, TCP/UDP/HTTP/FTP.
- Поддержка WiFi Direct (P2P), P2P Discovery, P2P GO (Group Owner) mode, GC (Group Client) mode, P2P Power Management.
- Встроенные аппаратные ускорители: CCMP (CBC-MAC, режим счётчика), TKIP (MIC, RC4), WAPI (SMS4), WEP (RC4), CRC.
- Поддержка LUA-скриптов.

ESP-01

«ESP-01» - микроконтроллер (Рис.1) с поддержкой «Wifi» имеющий 8 разведённых контактов (VCC, GND, UTXD, URXD, RST, CH_PD, GPIO0, GPIO2) и «PCB»-антенну (печатный проводник на самой плате). У данной разновидности микроконтроллеров

присутствуют всего два совмещенных, цифровых входов и выходов (GPIO0, GPIO2). Данного микроконтроллера достаточно для создания систем удаленного управления с двумя, тремя модулями (датчиками, реле управления). Так же, существуют платы и шилды (Shield) с возможностью простой коммутации именно данной версии микроконтроллера (рис.2).

ESP-03

«ESP-03» - микроконтроллер (рис.3) с поддержкой «Wifi» имеющий 14 разведённых контактов (VCC, GND, UTXD, URXD, Wifi_ANT, NC, CH_PD, GPIO0-6). Данная версия отличается от предыдущей меньшими габаритами появлением керамической антенны, а также дополнительным контактом для внешней антенны. Так же данный микроконтроллер имеет семь цифровых совмещенных вводов и выводов.

ESP-07

«ESP-07» - микроконтроллер (рис.4) с поддержкой «Wifi» имеющий 16 разведённых контактов (VCC, GND, TXD, RXD, ADC, RST, CH_PD, GPIO0-8). В этой версии присутствует металлическая экранизация и разъём «U.FI» для подключения внешней антенны. Прошедшие дополнения пришли из версий «ESP-05»(разъем «U.FI») и «ESP-06» (экранирование).

ESP-12

«ESP-12» - микроконтроллер (рис.5) с поддержкой «Wifi» имеющий 16 разведённых контактов (VCC, GND, TXD, RXD, ADC, RST, CH_PD, GPIO0-8). Микроконтроллеры «ESP-12» существуют в трех вариациях «ESP-12S», «ESP-12F», «ESP-12E». Микроконтроллер «ESP-12F» и «ESP-12E» отличается от «ESP-12S» шиной «SPI» (*Serial Peripheral Interface, SPI bus* — последовательный периферийный интерфейс), а также большим количеством цифровых входов и выводов.

WeMos D1 mini

WeMos D1 mini – микроконтроллер (рис.6) компании *WEMOS Electronics* с поддержкой «Wifi» 16 разведённых контактов (VCC5v, VCC3.3v, GND, ADC, RST, GPIO0-15, GPIO16). «WeMos D1 Min» имеет поддержку энергосберегающего режима, предназначенного для задач с низким потреблением, также на плате присутствует чип «CH34». Так же существуют различные шилды, датчики, модули под данную платформу

NodeMCU v0.9/v1

Первое поколение плат серии «NodeMCU»(рис.7). На ней распаяны все 11 «GPIO»-портов. Некоторые из них обладают дополнительными функциями (UART, I2C, SPI, PWM, ADC). Хотя на плате впаяны контакты, она занимает всю ширину безопасной макетной платы, что затрудняет работу на ней. МК имеет 4 Мбайт «flash»-памяти. Также имеется мост «CH340».

NodeMCU v3

Финальная версия платы этой серии (рис.8). Существует и v2 «Amica», которая меньше по габаритам. v3 носит название «LoLin» и отличается от предыдущей версии только размерами и незначительными деталями (например дополнительной распайкой шины питания). Кроме традиционного моста «CH340»/ «CH341» на платы ставят чип «CP2102».

Работа с контроллером

Есть два способа работы с ним: управление через AT-команды и автономная работа со своей прошивкой. В первом случае «ESP8266» работает только в паре с другими МК, во втором — может работать независимо.

«Из коробки» МК поставляется с прошивкой для работы через AT-команды. Для этого «ESP8266» подключается к любому другому МК по UART-интерфейсу. Для демонстрации работы AT-команд ESP8266 можно подключить к компьютеру через USB-UART переходник и запустить монитор последовательного порта (например из Arduino IDE).

Список литературы

Vijin Boricha Building Smart Drones with ESP8266 and Arduino Published by Packt Publishing Ltd. Livery Place 35 Livery Street Birmingham B3 2PB, UK. ISBN 978-1-78847-751-2

Шварц Марко Интернет вещей с ESP8266: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018 — 192 с.

Иллюстрации

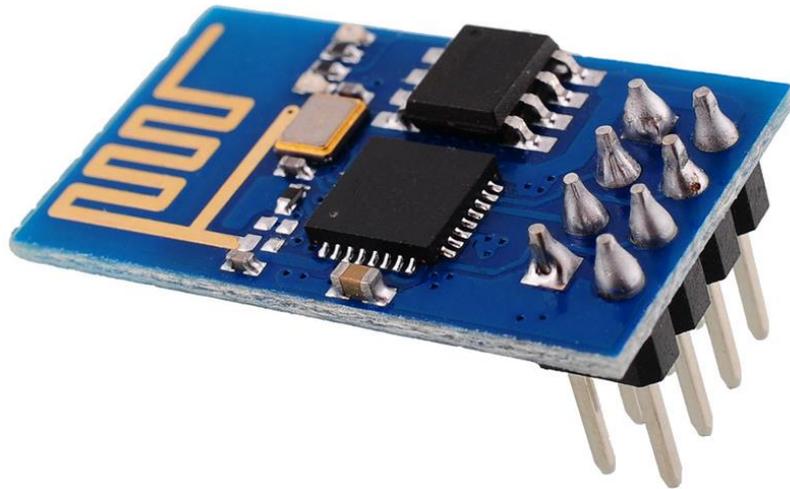


Рис.1 «ESP-01»

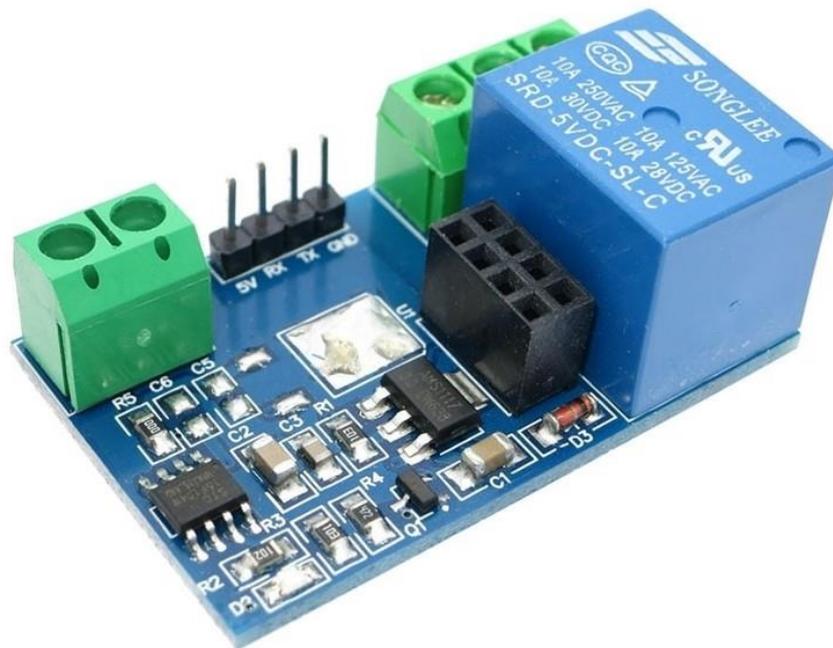


Рис.2 Шилд реле для «ESP-01»

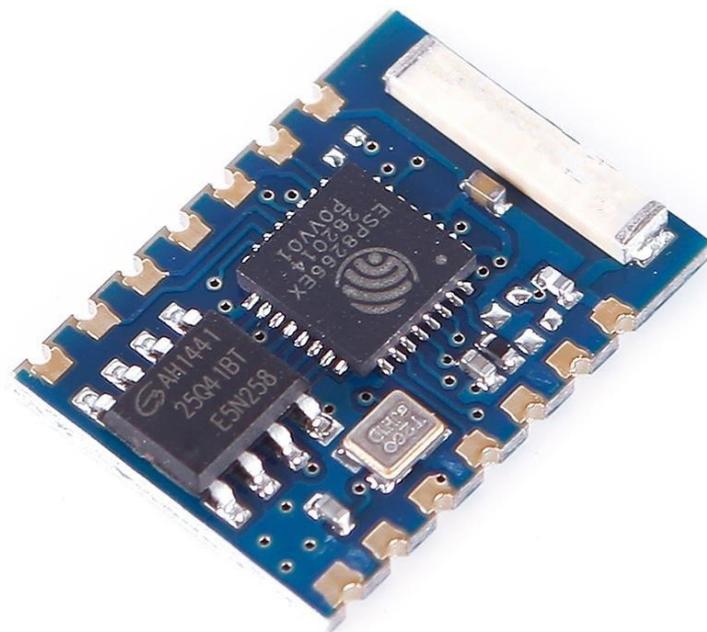


Рис.3 «ESP-03»



Рис.4 ESP-07

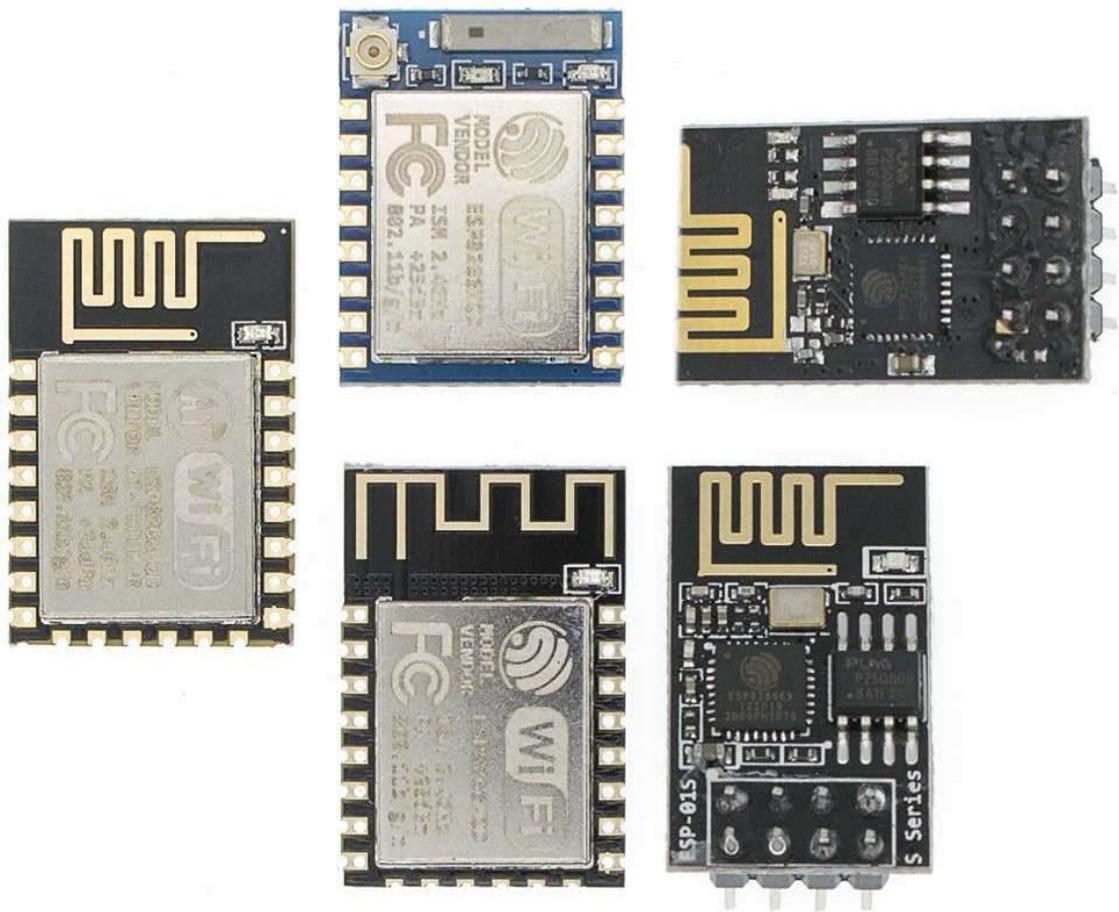


Рис.5 ESP-12

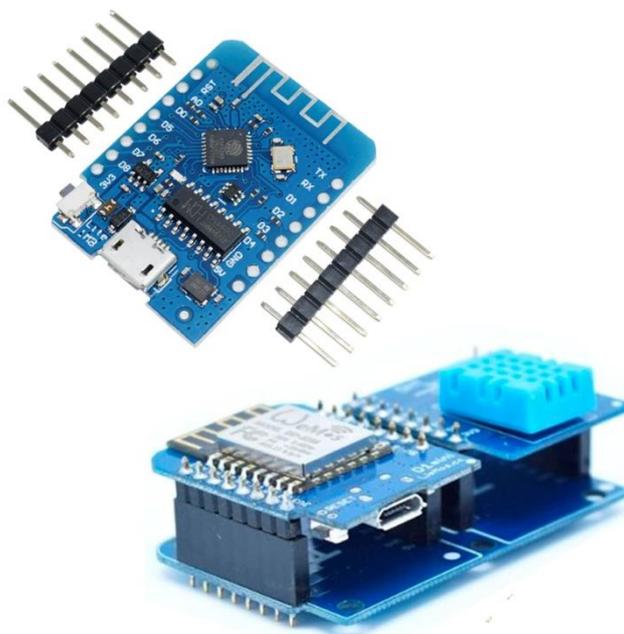


Рис.6 WeMos D1 mini

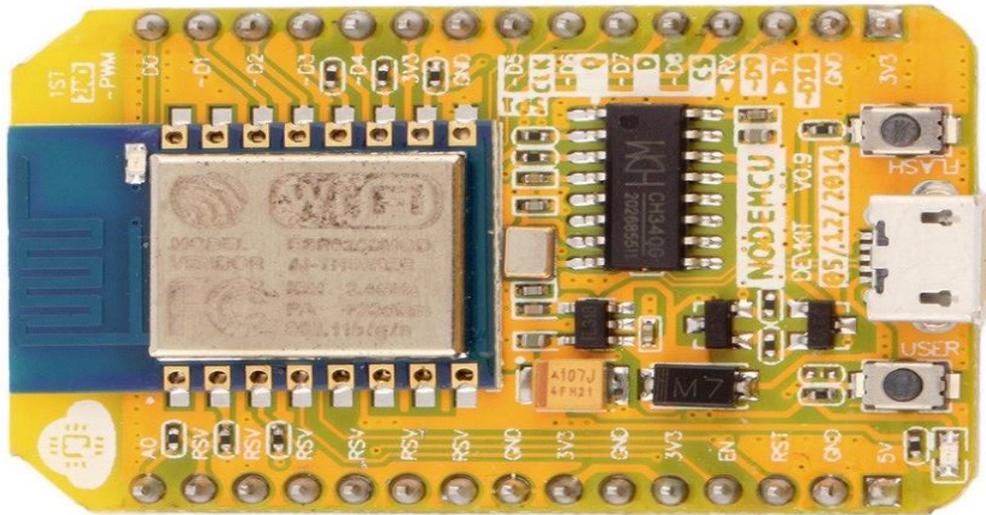


Рис.7 NodeMCU.

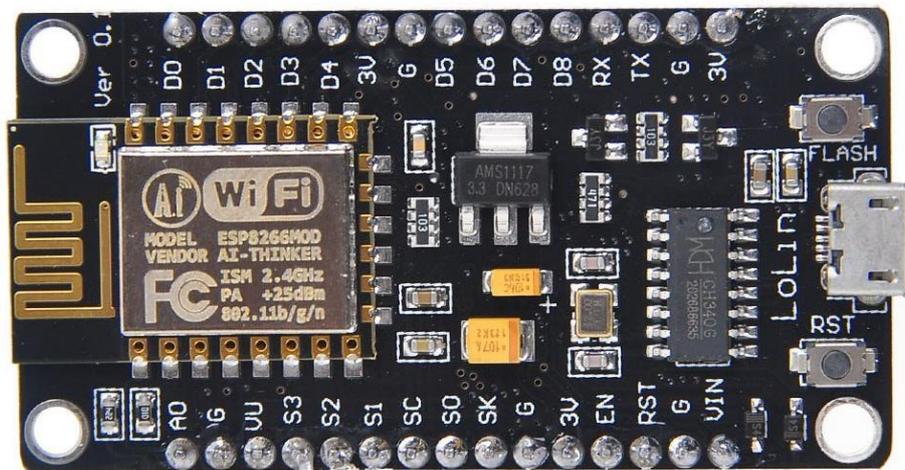


Рис.8 NodeMCU v3