Описание примера

Диаграмма представляет собой полностью работоспособный пример, готовый к загрузке в контроллер, работающий под управлением системного ПО версии 1.20 и иллюстрирует работу контроллера CANNY5 nano с Wi-Fi-модулем ESP-01, созданного на базе чипа ESP8266, позволяющим контроллеру обмениваться информацией с внешними устройствами через глобальную сеть Интернет, а также внутри локальных сетей с использованием беспроводного канала передачи данных.
Обмен информацией между контроллером и модулем ESP-01 осуществляется с помощью интерфейса UART.

В данном примере ESP-01 выступает в качестве web-серсвера, генерируя страницы управления контроллером и его настройки, обрабатывая команды пользователя, получаемые от интернет-браузера (клиента).

Для работы примера требуется выполнить ряд подготовительных действий.

В первую очередь необходимо подготовить сам Wi-Fi-модуль ESP-01. Данное устройство поставляется производителем только с поддержкой управления с помощью AT-команд. Для расширения возможностей модуля и обеспечения использования LUA-скриптов воспользуемся прошивкой NodeMCU. Файл последней, на момент создания примера, версии прошивки ESP8266Flasher.exe находится в составе проекта. Общее описание Wi-Fi-модуля, указания по обновлению его прошивки и ссылки на необходимое ПО можно найти по приведенным ниже ссылкам:

http://geektimes.ru/post/241054/
http://mysku.ru/blog/aliexpress/29741.html
http://esp8266.ru/

Ссылка на хранилище прошивки NodeMCU: https://github.com/nodemcu/nodemcu-firmware
Описание прошивки NodeMCU: https://github.com/nodemcu/nodemcu-firmware/wiki/nodemcu_api_ru#index

После успешного прописывания ESP-01 прошивкой NodeMCU, используя рекомендованное в приведенных выше источниках ПО, выполните загрузку LUA-скриптов из состава проекта в Wi-Fi-модуль, предварительно внеся необходимые изменения в файл настроек и установки начальных значений init.lua, согласно рекомендаций из файла !readme.txt. При создании данного примера использовалась утилита LuaLoader, которая также содержится в составе проекта (файл LuaLoader.zip, ссылка на источник: https://github.com/GeoNomad/LuaLoader).

Далее, используя выбранное ПО (LuaLoader), необходимо запустить выполнение LUA-скрипта на ESP-01 и, после успешного его подключения к Wi-Fi роутеру, получить значение IP-адреса, выделенного модулю, который будет в дальнейшем использоваться для доступа к нему с помощью web-браузера.

После подготовки модуля ESP-01 к работе необходимо собрать стенд для работы примера в соответствии с приведенной ниже схемой.

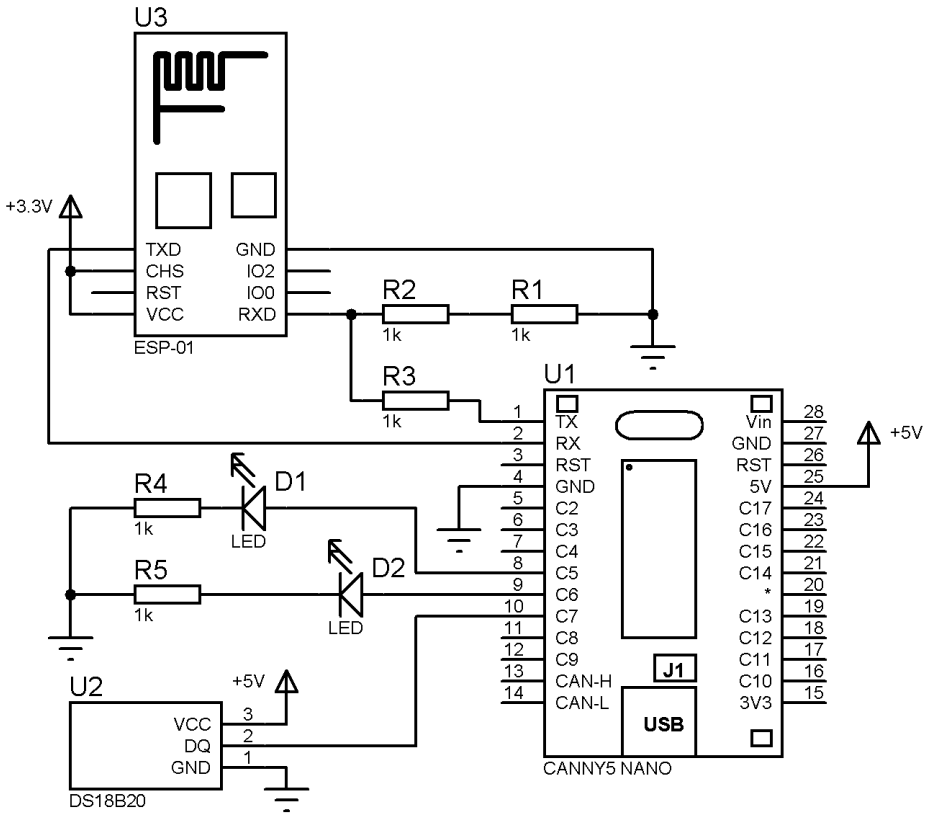


Рисунок 1. Схема подключения оборудования к CANNY5 nano.

После подачи питания, модуль ESP-01 выполняет подключение к беспроводной сети и запускает работу своего web-сервера, а контроллер переходит в рабочий режим, ожидая приема команд, при этом он, с заданной периодичностью, передает ESP-01 информацию о своем состоянии. В случае обращения к web-серверу с внешнего устройства (ПК или смартфона) Wi-Fi-модуль генерирует html-страницы управления контроллером и настройки сервера, а также обрабатывает поступающие от клиентов команды и указания. Пользователю доступны настройки языка отображения и периодичности обновления страниц, а также управление параметрами отправляемых контроллеру команд.

Отправка команд осуществляется пользователем через специальную командную строку страницы управления контроллером.

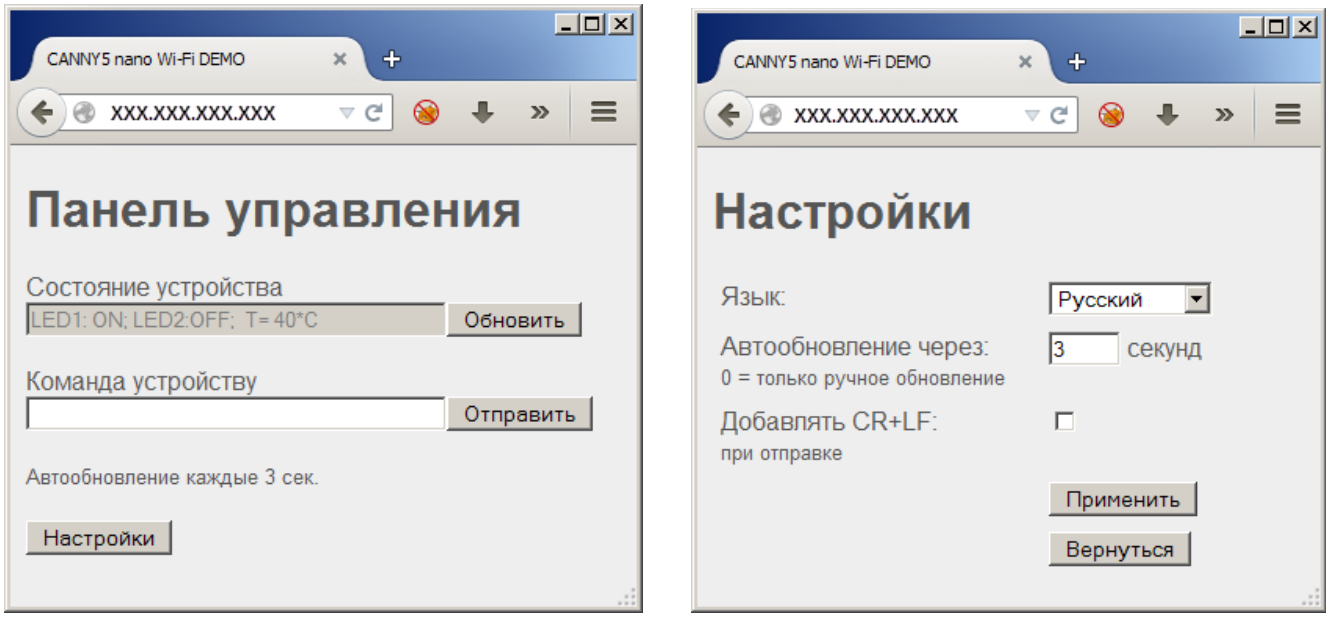


Рисунок 2. Страница управления контроллером и страница настроек сервера.

Полученные команды модуль передает контроллеру для исполнения.

Кроме отправки команд ESP-01 позволяет удаленному пользователю получать информацию о состоянии контроллера, отображаемую в специальной строке. Обновление статуса CANNY5 nano выполняется по запросу пользователя, с помощью специальной кнопки, или при периодическом обновлении страницы управления.

В строке состояния контроллера отображается состояние его управляемых светодиодов LED1 и LED2, а также измеренная с помощью термодатчика DS18B20 температура. Перечисленные параметры обновляются на сервере 1 раз в секунду.

Управление светодиодами выполняется с помощью текстовых команд. Для изменения состояния светодиода LED1 из командной строки необходимо отправить сообщение с текстом "led1", для изменения состояния светодиода LED2 - сообщение с текстом "led2". При включении или выключении светодиодов их текущее состояние, отображаемое в соответствующей строке страницы управления контроллером, также будет меняться, позволяя удаленно контролировать корректность выполнения управляющей команды.

Краткое описание функциональных блоков диаграммы

В верхней левой части диаграммы находится группа блоков установки констант.

В регистр установки конфигурации UART записывается именованная константа, определяющая параметры работы драйвера UART: прямая полярность на скорости обмена данными (прием / передача) 9600 бод, 8 бит данных, без проверки четности, 1 бит стоповый.

В регистр установки длины сообщения передачи UART устанавливается длина отправляемого сообщения, которое в данном примере будет равно 30, т. е. передаваемые сообщения UART будут иметь длину 30 байт.

В регистр конфигурации канала №4, используемого для работы контрольного светодиода, устанавливается значение именованной константы «Дискретный положительный выход».

В регистр установки канала Dallas устанавливается значение 7, тем самым канал №7 контроллера конфигурируется для работы с драйвером 1-Wire.

Регистру установки конфигурации Dallas присваивается значение именованной константы «Dallas: DS18B20», сообщая драйверу 1-Wire тип устройства, с которым ему предстоит работать, а именно с цифровым датчиком температуры DS18B20.

Для корректной работы канала №7 с датчиком температуры DS18B20 устанавливаем в регистр включения подтягивающего резистора данного канала значение «1», активируя подтяжку.

Каналы №№5 и 6 конфигурируются как дискретные выходы положительной полярности и используются для включения и выключения светодиодов LED1 и LED2 соответственно.

Блоки №№1 и 2 отвечают за отправку термодатчику DS18B20 периодических запросов на получение от него данных о измеренной им температуре. Отправка запросов выполняется 1 раз в секунду.

Группа блоков №№3...6 отвечает за отправку данных web-серверу из буфера передачи UART контроллера. Отправка данных выполняется при получении от термодатчика ответа на запрос температуры, если драйвер UART находится в состоянии готовности к передаче.

Блоки №№7 и 8 выполняют прием данных о знаке и значении измеренной термодатчиком температуры и сохраняют их в соответствующих именованных сетях для дальнейшего использования другими блоками диаграммы.

Группа блоков №№9...19 отвечает за проверку содержания данных, получаемых контроллером от ESP-01, и исполнение команд удаленного пользователя. Блоки №№ 9, 10 и 11 «Равенство» выполняют проверку содержимого регистров приемного буфера контроллера на соответствие ASCII-строке ожидаемых команд. При совпадении содержимого буфера с ожидаемыми значениями (блоки №№11 и 16 «Логическое И») и при условии, что сообщение актуально (в регистре наличия принятых данных UART установлено значение «1»), блоки №13 и 18 «Триггер Т» запишет в соответствующую именованную сеть значение «1», а блоки №14 и 19 скопируют их значения в выходные регистры каналов управления включением светодиодов (каналы №№5 и 6).

Получение контроллером ответа от датчика температуры подтверждается включением контрольного светодиода CANNY5 nano (канал №4) на 100мс с помощью блока №20 «Задержка выключения».

Группа блоков №№21...49 отвечает за формирование строки состояния контроллера для ее передачи web-серверу Wi-Fi-модуля ESP-01.

Блоки №№21, 22, 27, 28, 29, 34, 35, 48 и 49 заполняют соответствующие регистры буфера передачи UART константами ASCII-символов.

Блоки №№23...26 и 30...33 заполняют регистры буфера передачи UART теми или иными символами, в зависимости от значений именованных сетей «led1» и «led2» соответственно.

Блоки №№36...47 заполняют соответствующие регистры буфера UART символами, отображающими значение и знак измеренной термодатчиком температуры. Блок №36 «Число в строку» преобразует десятичное значение температуры в строку десятичных символов (преобразование выполнено по основанию 10). Блоки №№37...47 выполняют анализ получившейся строки, подавляют лидирующие нули, заменяя их пробелами, и дополняют ее знаком «=» и, если температура отрицательная, «-».