Вместо введения

Данный мануал не описывает теоретическую часть iOS CoreBluetooth и GATT протокола и принципы работы Bluetooth девайсов, он предназначен для практической части, в нем описана настройка среды разработки Arduino для установки различных примеров на плату ESP32 для создания Bluetooth-сервера, протокол общения для каждого из примеров, нюансы работы с core Bluetooth. Данный мануал подкреплен тестовым примером для iPhone написанным на swift 5.2 и два примера на С++ для ESP32 под Arduino.

Протокол общения

В данных примерах протокол общения, следующий:

Peripheral name – ESP32

Периферал содержит 2 сервиса и по 1 характеристике в каждом из сервисов, подробнее в таблице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Service UUID** | **Characteristic UUID** | **Сapability** | **Description** |
| 6e400001-b5a3-f393-e0a9-e50e24dcca9e | 6e400003-b5a3-f393-e0a9-e50e24dcca9e | PROPERTY\_WRITE | Input:  -on  -off |
| 6e400002-b5a3-f393-e0a9-e50e24dcca9e | 6e400004-b5a3-f393-e0a9-e50e24dcca9e | PROPERTY\_READ  PROPERTY\_NOTIFY | Output:  -on  -of  -Wrong data |

Итак, описание – у периферала есть сервис, у сервиса есть характеристика которая доступна только на запись и принимает на вход текст «on» или «off», второй сервис также имеет характеристику но она доступна только на чтение и она оповещает об изменении своего значения, ее выходные данные «on», «off» или «Wrong data».

Пример 1

Данный пример эмитирует работу iPhone с Bluetooth-выключателем (включение освещения, открытие машины), это действие не занимает длительного времени на выполнение отправленной команды. Так после подключения к девайсу и отправки соответствующей команды («on»/«off») или неверных данных, модуль моментально вернет результат ее выполнения (для того что бы это произошло, нужно подписаться на уведомления характеристики чтения), таким образом при включении или выключение освещения в доме модуль будет возвращать текущий статус и девайс сможет реагировать на изменение статуса и менять иконки, показывать анимацию или выполнять следующее действие. Также при отключении от девайса и повторном подключении можно прочитать характеристику чтения и узнать текущий статус освещения и показать актуальное состояние юзеру. Также при мульти-подключении к девайсу (выключателю) при изменении одним пользователем состояния – все получат новое состояние автоматически. В примере после отправки команды на включение или выключение на плате будет включаться/выключаться светодиод.

Пример 2

Данный пример эмитирует работу iPhone с Bluetooth девайсом которое часто изменяет свои данные без отправки команд на него, например считывание показаний температуры и влажности в доме и при их изменении уведомление девайса о новых данных, данный пример при отправке команды «on» начинает на случайный период времени включать и выключать светодиод при изменении статуса светодиода он уведомляет слушателей о том что статус изменен на on или off. При отправке команды «off» генерация приостанавливается. Таким образом этот пример эмитирует, как и сказалось в самом начале датчик температуры в доме, пользователь открывает приложение, оно находит девайс и подключается к нему, подписывается на уведомления и ждет от девайса(датчика) обновленные данные, после изменения показаний температуры в доме датчик уведомит моментально о том, что данные изменились а приложение сможет всегда отображать юзеру актуальные данные.

Установка и настройка IDE

Гайд по установке и настройке среды ардуино IDE для есп 32:

1) скачать ардуино IDE - https://www.arduino.cc/en/main/software

2)Установить библиотеку чтоб увидеть ESP 32 среди плат - <https://github.com/espressif/arduino-esp32/blob/master/docs/arduino-ide/mac.md>

3) установить через ардуино IDE либу для Bluetooth ESP32\_BLE\_Arduino от Neil Kolban

(<https://github.com/nkolban/ESP32_BLE_Arduino>)

Перед заливкой скетча выбираем в пункте меню Инструменты выбираем:

Плата – FireBeetle-ESP32

Скорость загрузки – 115200

Частота – 80MHz

Порт – находим и выбираем свою плату

Можно приступать к разработке!) для того чтоб залить скетч нужно нажать в Arduino IDE кнопку загрузить и на ESP32 держать зажатой кнопку boot.

Несколько полезных ништячков:

***Плата ESP32 пропала из плата или mac ее не видит:***

Если возникнет проблема что плата ESP32 после очередного подключения/перезагрузки пк/обновления mac os перестанет видеть ESP32 в портах то поможет вот эта дока:

<https://arduino.stackexchange.com/questions/34775/arduino-nano-not-visible-in-serial-ports-mac-os>

Спас следующий гайд:

1. sudo rm -rf /System/Library/Extensions/usb.kext
2. sudo rm -rf /Library/Extensions/usbserial.kext
3. Перезагрузка пк
4. Установка [OEM driver](http://www.wch.cn/download/CH341SER_MAC_ZIP.html) - http://www.wch.cn/download/CH341SER\_MAC\_ZIP.html
5. Перезагрузки пк

***Скетч не заливается и/или IDE выдает не понятные ошибки:***

Если возникает проблема с заливкой скетча лучше его пересоздать и просто перебросить код в новый.

***В XCode нету девайса с нужным именем после заливки прошивки на ESP:***

Core Bluetooth кеширует имена девайсов, после заливки новой прошивки или просто смены имени девайса (ESP32), iPhone может по прежнему продолжать отображать девайс со старым именем, для этого можно подключиться к нему по старому имени, iPhone обновит его имя и в дальнейшем будет отображать корректное имя. Прошивка на плате ESP не поддается никаким изменениям и перезаливке!

***Я отправил команду на девайс, а она не сработала и соединение разорвалось:***

Некоторые девайсы не могут принимать данные больше 20 байт, также есть версия что iPhone не может отправлять данные больше 20 байт (проверить не удалось), таким образом если есть необходимость отправить на девайс данные больше 20 байт то их нужно отправлять чанками, попросить увеличить размер принимаемых данных, сократить команды до нужной длинны. Если данные очень большие то нужно использовать потоковую запись.

Проверить мульти-подключение к esp

Расшарить поиск девайсов по UUID

Расшарить стрим на другой девайс (запись большого кол-ва байт)

Добавить пример с длительным действием

Добавить пример с подключением с паролем