



CsF - Comunicação Sem Fio

Bluetooth

Prof. Edjair de Souza Mota

Rafael Castilho Carvalho

Diogo Soares Moreira



Visão Geral do Bluetooth

- Padrão de tecnologia sem versátil, em geral de curto alcance (mas pode chegar a 100m!)
- Trabalha na banda 2.4 Ghz, no qual cada dispositivo possui um único ID
- Permite comunicação ponto-ponto ou ponto-multiponto
- Possui dois protocolos: Bluetooth Clássico e Bluetooth Low Energy (BLE)
- Vantagens
 - Baixo custo
 - Baixo consumo energético (principalmente no BLE)
 - Permite múltiplos alcance (próximo ou mais distante até 100m)
 - Tamanho reduzido

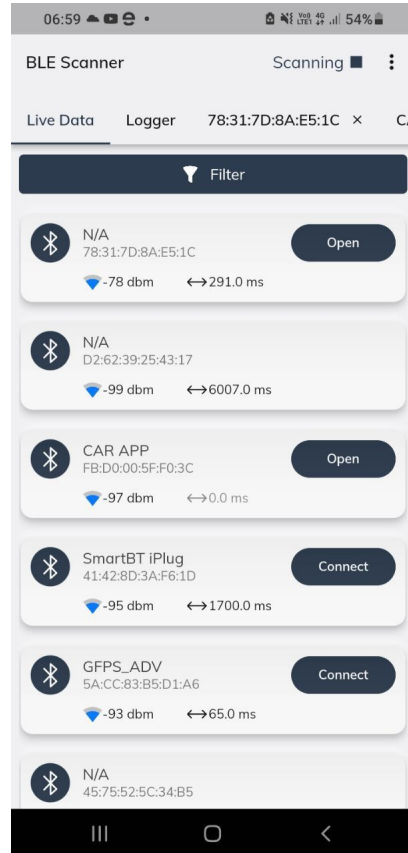
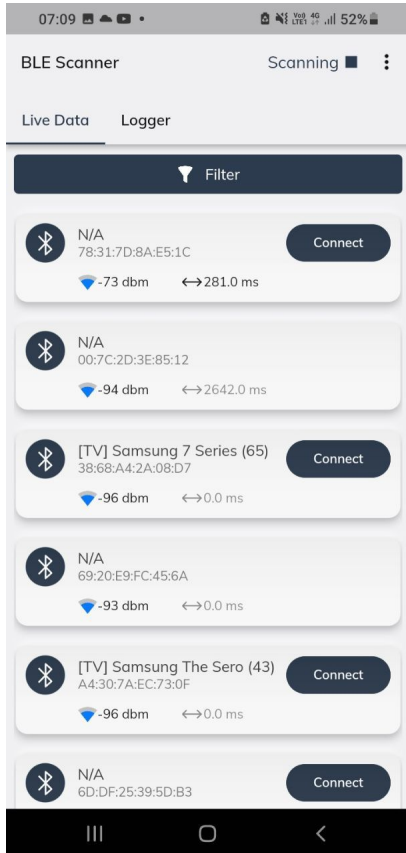


Visão Geral do Bluetooth





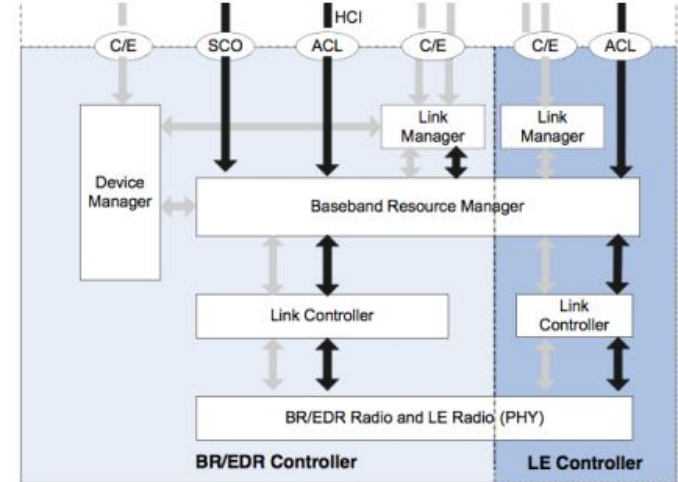
Em todo lugar?



- Você chutaria onde foi feito esse scan de dispositivos Bluetooth?
- App: [BLE Scanner](#)

Visão Geral do Bluetooth

- Amplamente usado em PANs (Personal Area Networks) como TVs, impressoras, computadores, etc
- ... e em IoT
- No ESP32 é suportado os 2 modos: Bluetooth Clássico e BLE
- **Atenção:** apenas um modo por vez pode ser utilizado!





E qual a diferença?

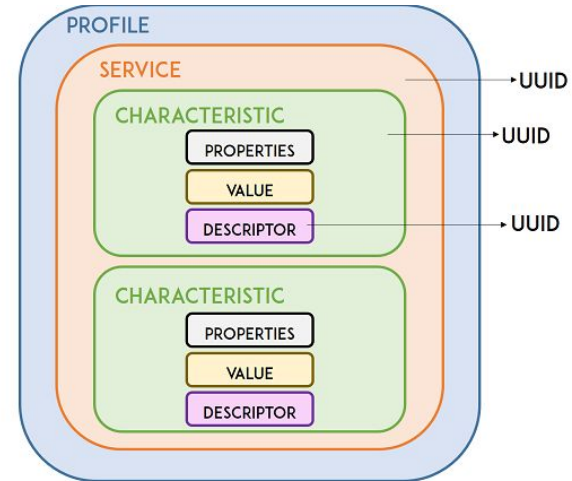
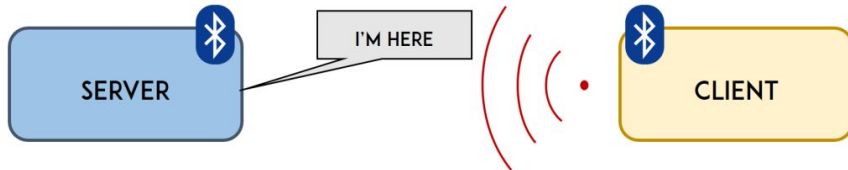
- As principais diferenças (inclui se seu sistema foi feito no ESP!)

Parameter	BLE	Bluetooth Clássico
Frequência usada	2.4 GHz ISM	
Largura de Banda	40 canais (2 Mhz)	79 canais (1 Mhz)
Potência de transmissão	0 dBm ~ 20 dBm (dependendo da classe)	
Classes	Class 3 (potência baixa), Class 2, Class 1 (potência alta)	
Consumo energético	1 mW ~ 100 mW (dependendo da classe)	
Distância	tipicamente 10m (pode chegar a 100m!)	Até 100m!

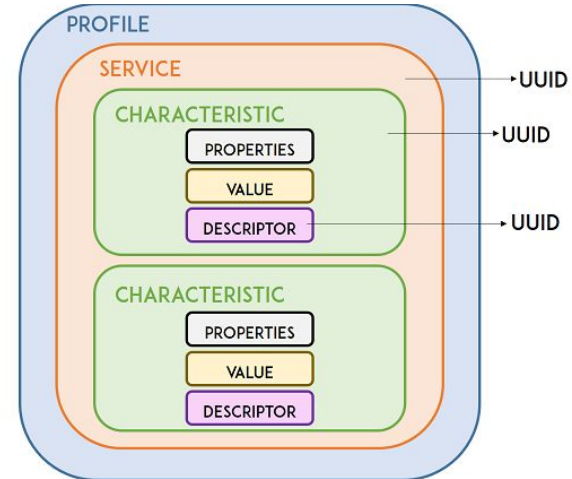
- O Bluetooth Low Energy é uma tecnologia de conexão sem fio criada para consumir menos energia e, assim, otimizar a troca de dados em dispositivos com baterias limitadas
- Iremos usar ele no ESP32
- Vantagens
 - Suporte a aplicações baseadas em beacons
 - Consumo energético melhor
 - Bibliotecas e material para ESP em maior quantidade
 - Suporta p2p e broadcast

BLE - Exemplo 1

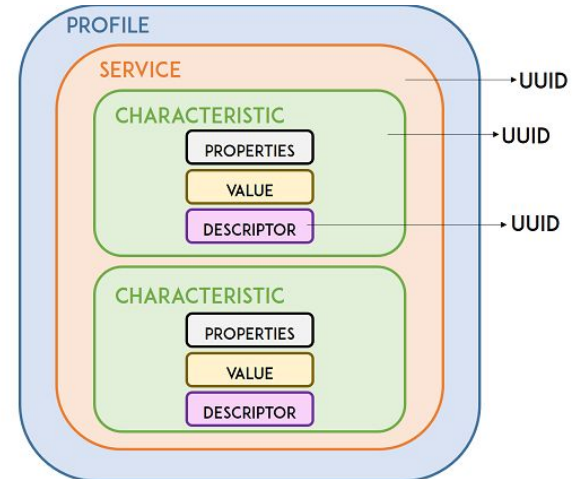
- Vamos fazer um exemplo de comunicação BLE com o ESP32
- E primeiro vamos entender como funciona a comunicação BLE no ESP32
 - BLE usa o protocolo GATT para se comunicar (uma espécie de camada de aplicação do BLE)
 - É definido pelos serviços (1 ou mais)
 - Cada serviço possui uma ou mais características
 - Cada Característica consiste em um valor e um ou mais Descritores



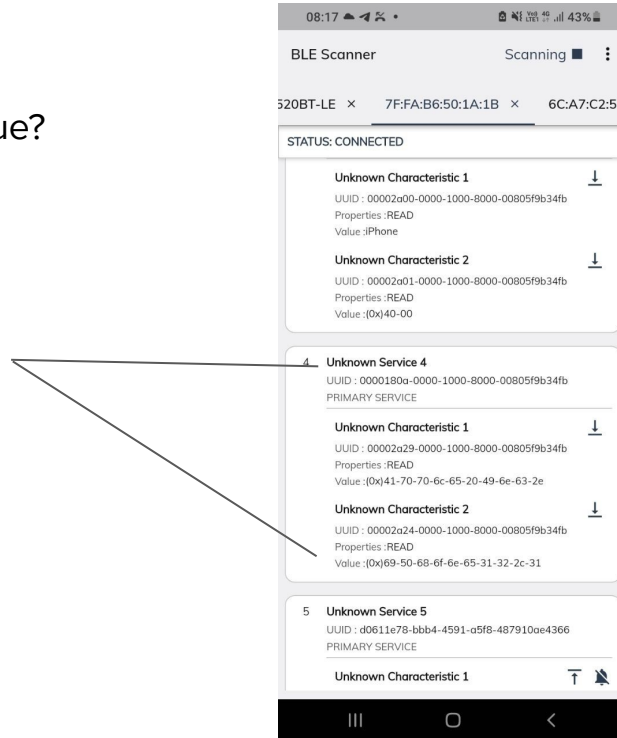
- E primeiro vamos entender como funciona a comunicação BLE no ESP32
 - (...)
 - o **valor na verdade contém dados**, e o Descriptor é uma explicação e descrição desse valor
 - Exemplo: a Xiaomi Mi Band comum é um BLE, que contém três Serviços:
 - O que fornece informações do dispositivo, o
 - O que fornece etapas
 - O que fornece a frequência cardíaca



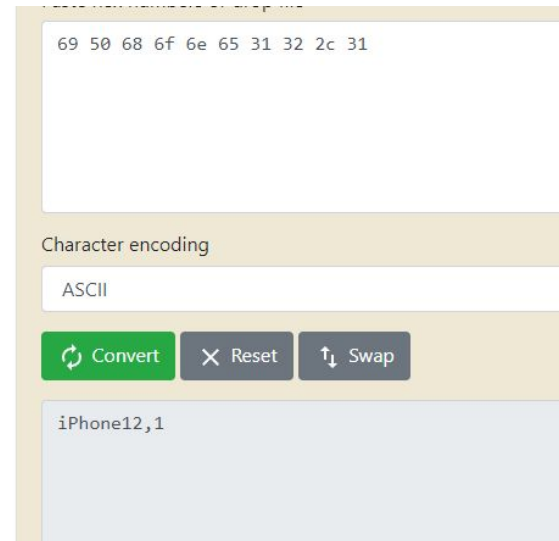
- E primeiro vamos entender como funciona a comunicação BLE no ESP32
 - (...)
 - O serviço de informações do dispositivo inclui características como informações do fabricante, informações de hardware e informações de versão. O serviço de frequência cardíaca inclui a característica da frequência cardíaca, que contém os dados da frequência cardíaca. O descritor fornece detalhes adicionais como unidade de valor, descrição e permissões.



- E primeiro vamos entender como funciona a comunicação BLE no ESP32
 - (...)
 - Exemplo 2:
 - O que está escrito no value?



- E primeiro vamos entender como funciona a comunicação BLE no ESP32
 - (...)
 - Exemplo 2:
 - O que está escrito no value?



A screenshot of a web-based hex-to-text converter tool. The interface is divided into three main sections. The top section is a text input field containing the hexadecimal string "69 50 68 6f 6e 65 31 32 2c 31". The middle section is labeled "Character encoding" and has a dropdown menu set to "ASCII". Below this are three buttons: a green "Convert" button with a circular arrow icon, a grey "Reset" button with an 'X' icon, and a grey "Swap" button with a double-headed arrow icon. The bottom section is a text output field displaying the converted string "iPhone12,1".



Hands on

- Agora no código:
 - Link de apoio: https://www.uuidgenerator.net/#google_vignette
 - Link do código da aula: <https://github.com/diogosm/CSF-TP8/tree/main>
 - Link do nRF connect:
https://play.google.com/store/apps/details?id=no.nordicsemi.android.mcp&hl=pt_BR&pli=1
 - Versão apple: <https://apps.apple.com/br/app/nrf-connect-for-mobile/id1054362403>

Para prosseguir role a página

