

SeaSpot

Autores:

Raul Santos - 44806

Paulo Rosa - 44873

Tiago Pilaro - 46147



Orientadores:

Eng.º Nuno Cota

Eng.º José Simão

Contexto do problema

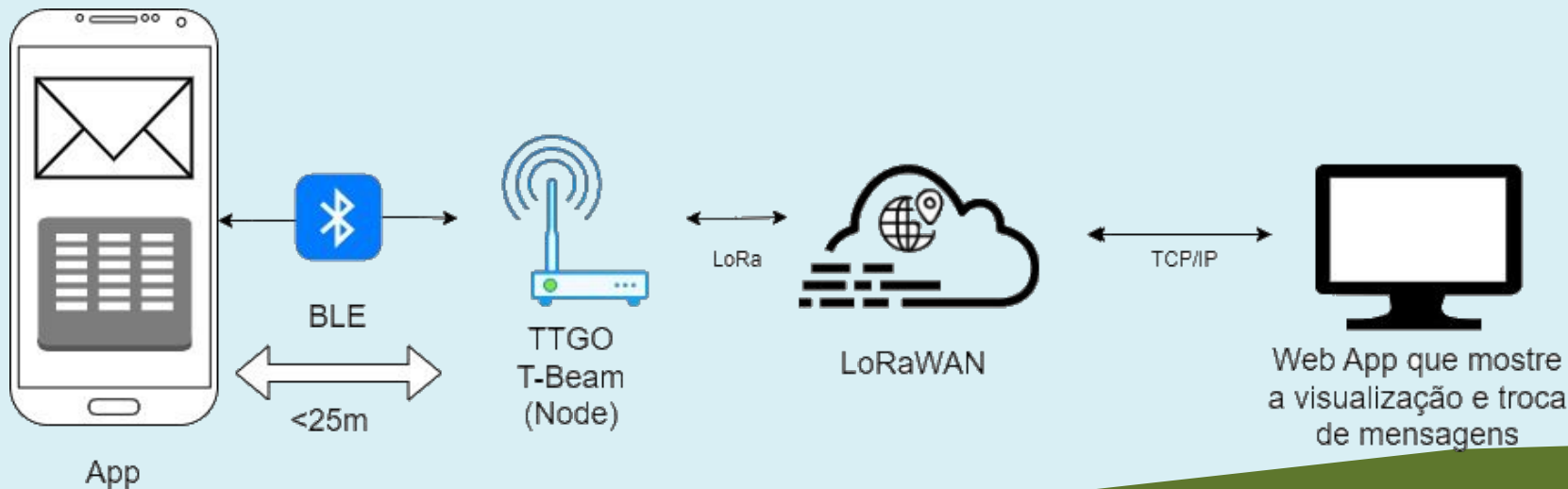


- Potencializar a obtenção de dados atmosféricos e a marcação de localizações geográficas no mar usando TTGO-TBeam
- No mar há pouca rede, o que dificulta comunicações sem fios com dispositivos
- Comunicação com a rede LoRaWAN através de um dispositivo móvel e um dispositivo IoT.

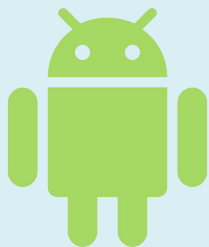


Arquitetura da Solução

- Telemóvel 👉 Android
- Dispositivo eletrónico 👉 LILYGO® TTGO T-Beam
- Tecnologia de comunicação sem fios 👉 BLE e LoRa
- Protocolo de comunicação 👉 LoRaWAN
- Plataforma de rede 👉 The Things Network (TTN)



Requisitos



Android - Sistema operativo para telemóveis

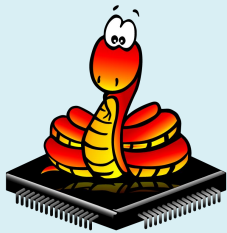


Jetpack Compose - Toolkit para construção da UI



Kotlin - Linguagem de programação

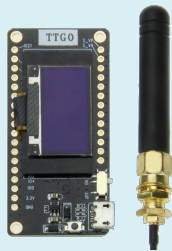
Requisitos



MicroPython - linguagem de programação Python para microcontroladores



PyCom - Firmware para o TTGO T-Beam



TTGO T-Beam - Dispositivo intermediário (programado com MicroPython)



**THE THINGS
NETWORK**

The Things Network - Plataforma central de comunicação

Requisitos



JavaScript - Linguagem de Programação



NodeJS - Ambiente de Execução



ElasticSearch - Base de Dados

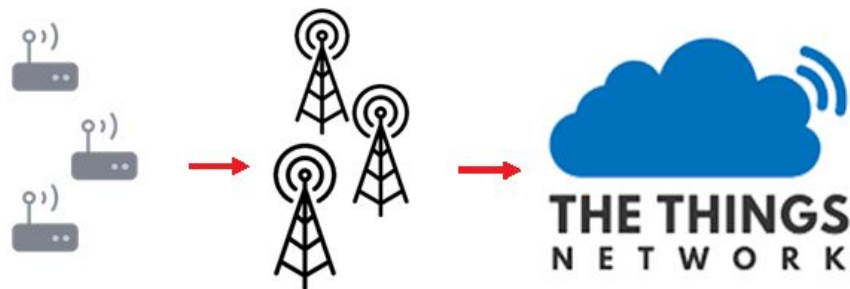
Requisitos para a comunicação TTGO-TTN

- Criar uma conta no *TTN*, criar uma aplicação e adicionar um *End device*.
- Configurar o dispositivo para se comunicar com a rede *LoRaWAN*, definindo as chaves de criptografia e os parâmetros de transmissão fornecidos pelo *End device*.
- Ter acesso a um *gateway* ao alcance do *TTGO*

| General information | |
|-----------------------------|---|
| End device ID | <input type="text" value="eu1-70b3d57ed005bfb0"/> |
| Frequency plan | <input type="text" value="Europe 863-870 MHz (SF9 for RX2 - recommended)"/> |
| LoRaWAN version | <input type="text" value="LoRaWAN Specification 1.0.0"/> |
| Regional Parameters version | <input type="text" value="TS001 Technical Specification 1.0.0"/> |
| Created at | Mar 28, 2023 15:05:14 |
| Activation information | |
| AppEUI | n/a |
| DevEUI | <input type="text" value="70 B3 D5 7E D0 05 BF B0"/> |
| Session information | |
| Session start | Jul 21, 2023 21:06:23 |
| Device address | <input type="text" value="26 0B 89 3E"/> |
| NwkSKey | <input type="text" value="....."/> |
| SNwkSIntKey | <input type="text" value="....."/> |
| NwkSEncKey | <input type="text" value="....."/> |
| AppSKey | <input type="text" value="....."/> |

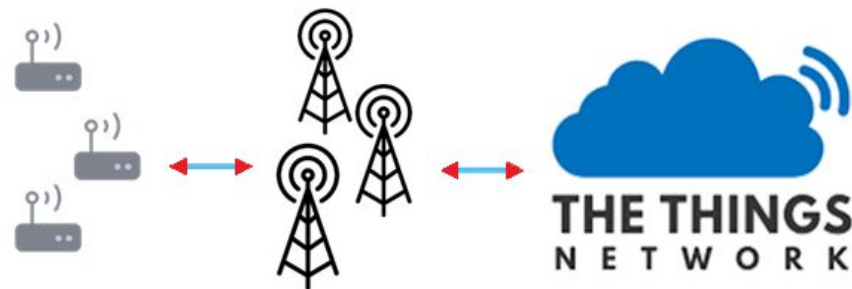
Operações entre TTGO-TTN

- Envio de mensagens via *uplink* de um *End device*(TTGO).
- Receção de mensagens via *downlink* da TTN para um *End device*(TTGO). Para permitir receber mensagens via downlink é necessário o envio de uma mensagem de uplink.



Devices

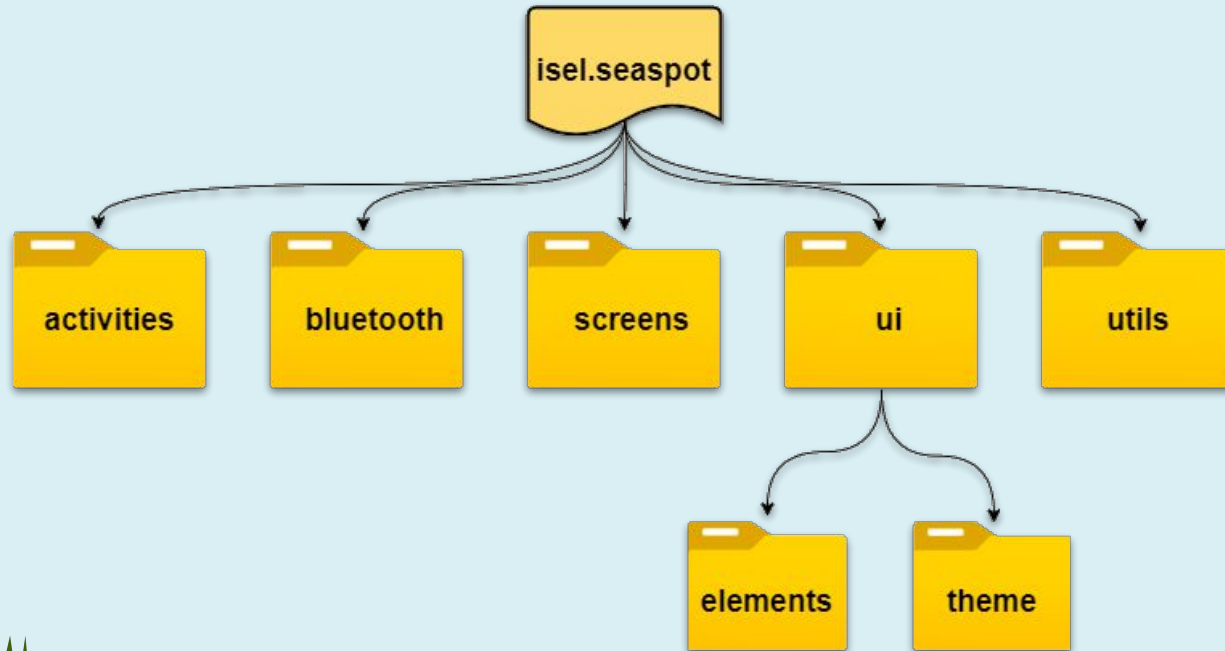
Gateways



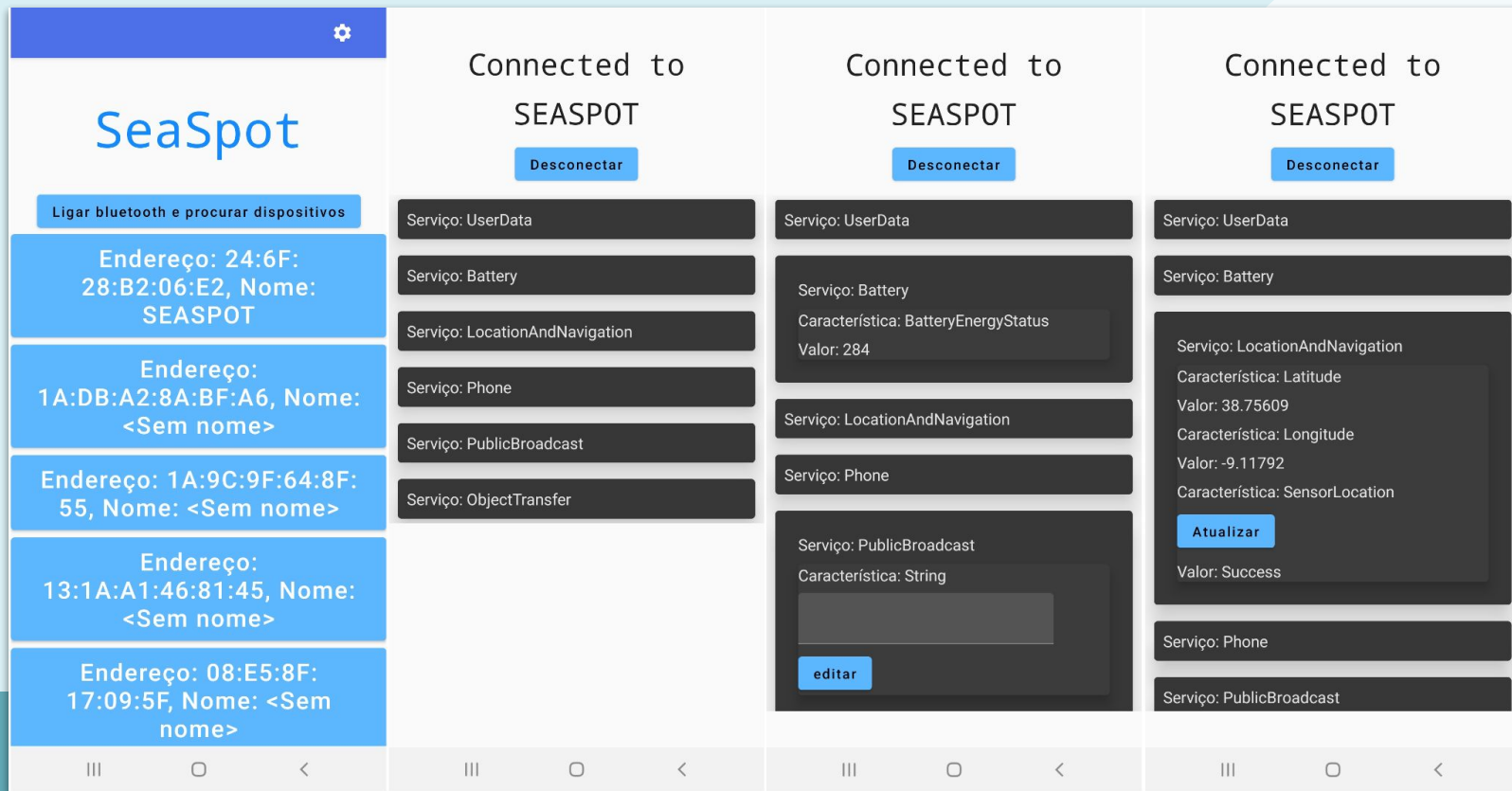
Devices

Gateways

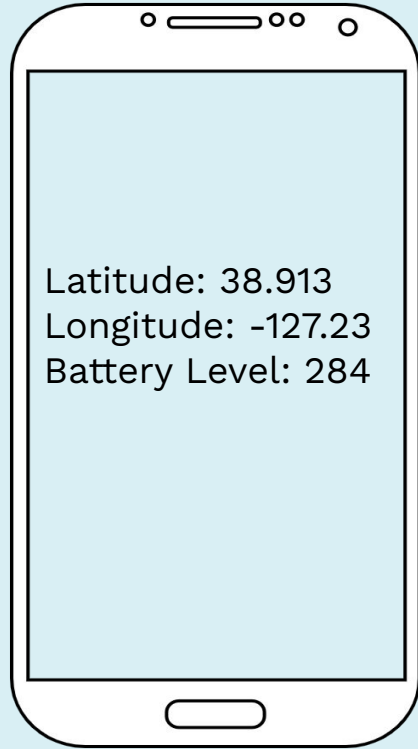
Arquitetura da app



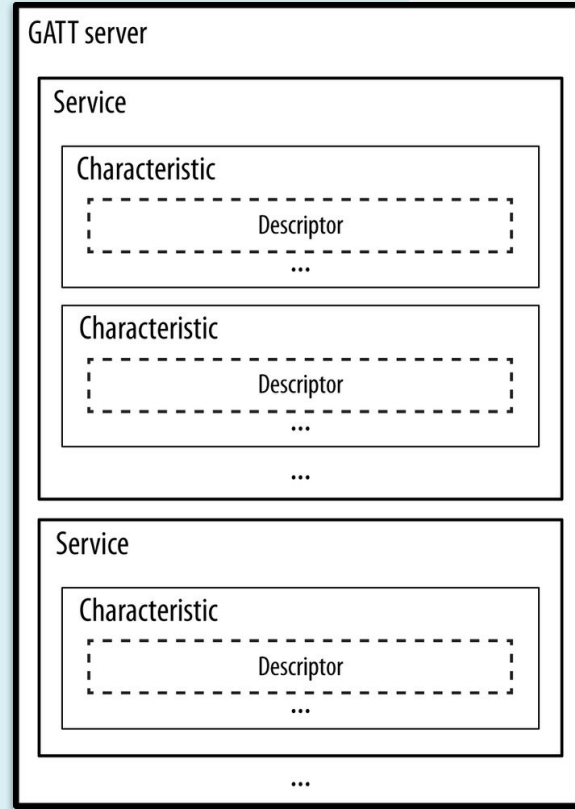
Navegação na app



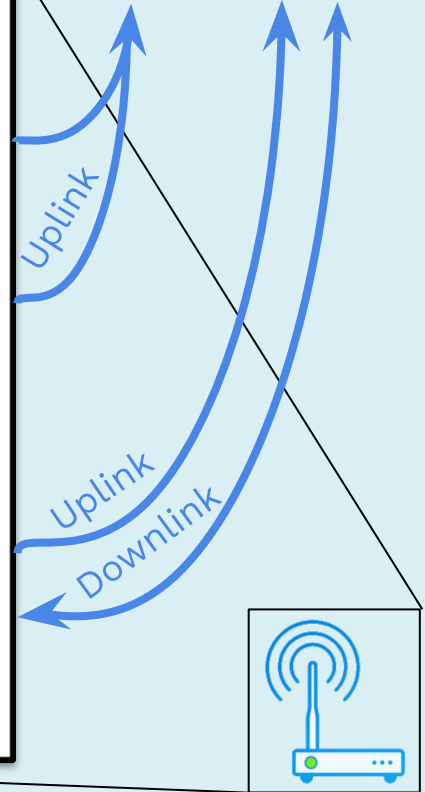
Operações App-TTGO



Leituras / Escritas
/ Updates



Gateway



Endpoints e Arquitetura da API

Uplink

POST /uplink A path that only TTN can call, via it's webhook. It stores the uplink message in our DB

Messages

GET /messages Obtains message feed, accepts query params

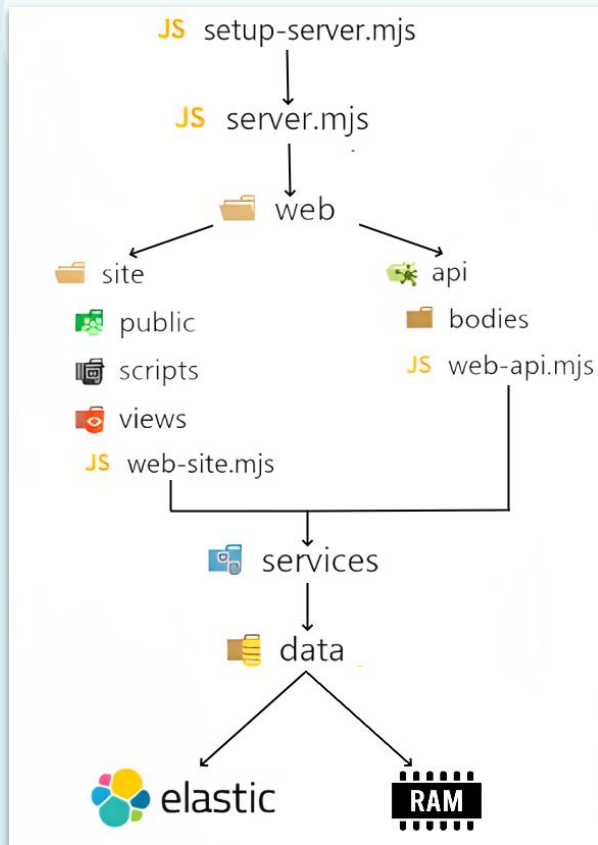
DELETE /messages/all/{id} Deletes all messages of a specific device

GET /messages/{id} Obtains a specific message

DELETE /messages/{id} Deletes a specific message

Devices

GET /devices/{id} Obtains information about a specific device




Objetos guardados na base de dados

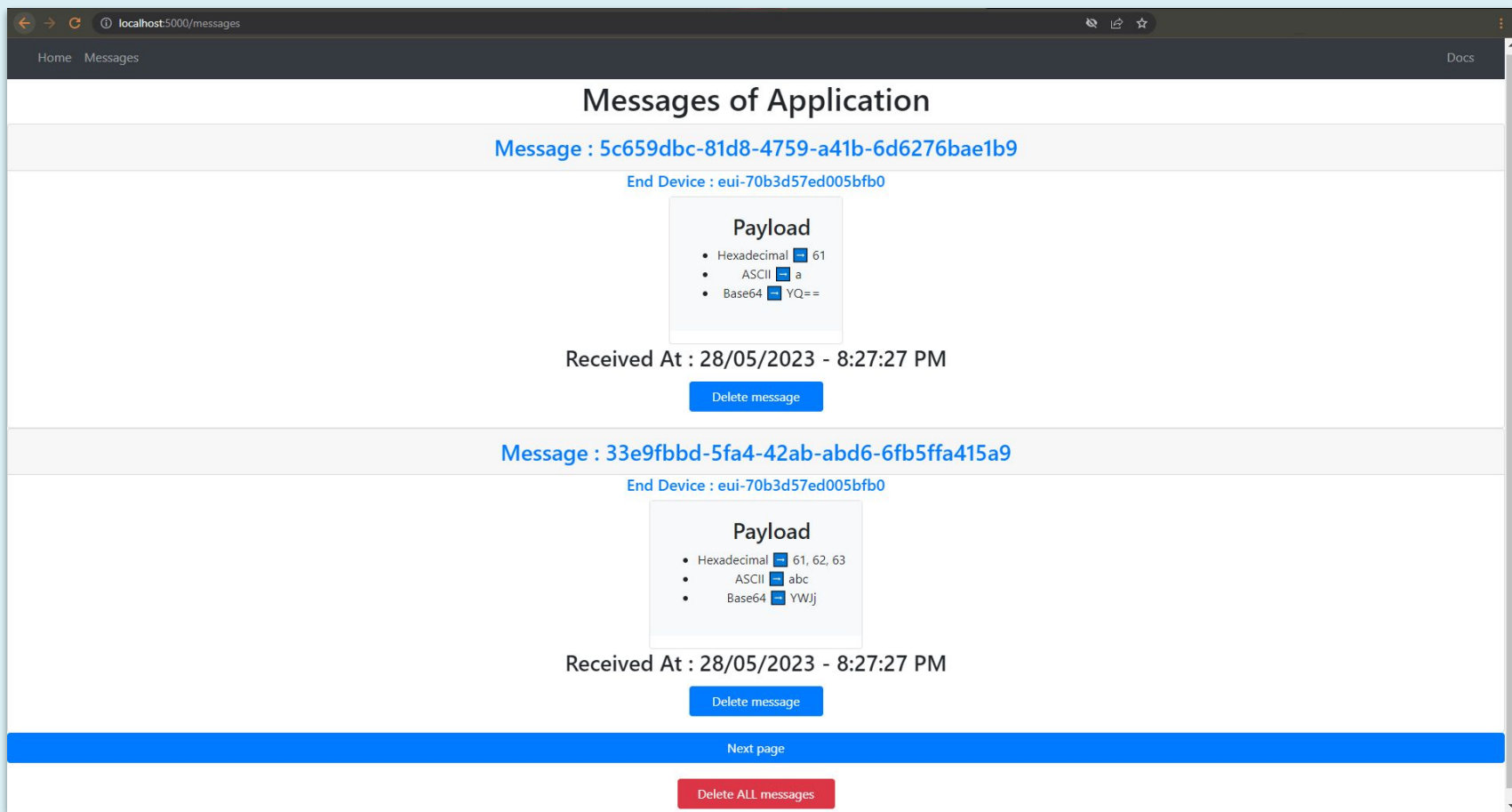
```
{
  "id": "33e9fbdd-5fa4-42ab-abd6-6fb5ffa415a9",
  "messageObj": {
    "applicationId": "ttgo-test-g10",
    "endDeviceId": "eui-70b3d57ed005bfb0",
    "deviceAddress": "260B893E",
    "location": {
      "latitude": {
        "value": 38.7565362672383,
        "id": {
          "code": 5,
          "inString": "Latitude"
        }
      },
      "longitude": {
        "value": -9.11603538108787,
        "id": {
          "code": 6,
          "inString": "Longitude"
        }
      }
    },
    "serviceCharacteristic": {
      "code": 8,
      "inString": "Broadcast string"
    },
    "payload": "61 62 63",
    "receivedAt": "2023-05-28T19:27:27.931Z"
  }
}
```

```
{
  "id": "eui-70b3d57ed005bfb0",
  "deviceObj": {
    "applicationId": "ttgo-test-g10",
    "deviceAddress": "260B893E",
    "location": {
      "latitude": {
        "value": 38.7562409625148,
        "id": {
          "code": 5,
          "inString": "Latitude"
        }
      },
      "longitude": {
        "value": -9.117382657933856,
        "id": {
          "code": 6,
          "inString": "Longitude"
        }
      }
    },
    "name": {
      "value": "TTGO ESP32",
      "id": {
        "code": 3,
        "inString": "Userdata string"
      }
    },
    "batteryEnergy": {
      "value": 248,
      "id": {
        "code": 4,
        "inString": "Battery energy"
      }
    },
    "phone": {
      "value": "+351 960 000 000",
      "id": {
        "code": 7,
        "inString": "Phone"
      }
    },
    "string": {
      "value": "Olá SOS",
      "id": {
        "code": 8,
        "inString": "Broadcast string"
      }
    },
    "latestUpdate": "2023-06-02T19:27:27.931Z"
  }
}
```

Aplicação Web



- A aplicação web terá páginas que permitirão visualizar a lista de mensagens, a página individual de uma mensagem e o dispositivo da qual estas vieram.
 - A *homepage* têm o cartaz do projeto.
 - A partir da barra superior, pode-se navegar para a página da lista de mensagens ou página de documentação da API.
- 



- Página que lista mensagens

localhost:5000/messages/33e9fbdd-5fa4-42ab-abd6-6fb5ffa415a9

Home Messages Docs

Message: 33e9fbdd-5fa4-42ab-abd6-6fb5ffa415a9

End Device : eui-70b3d57ed005bfb0

Application: ttgo-test-g10

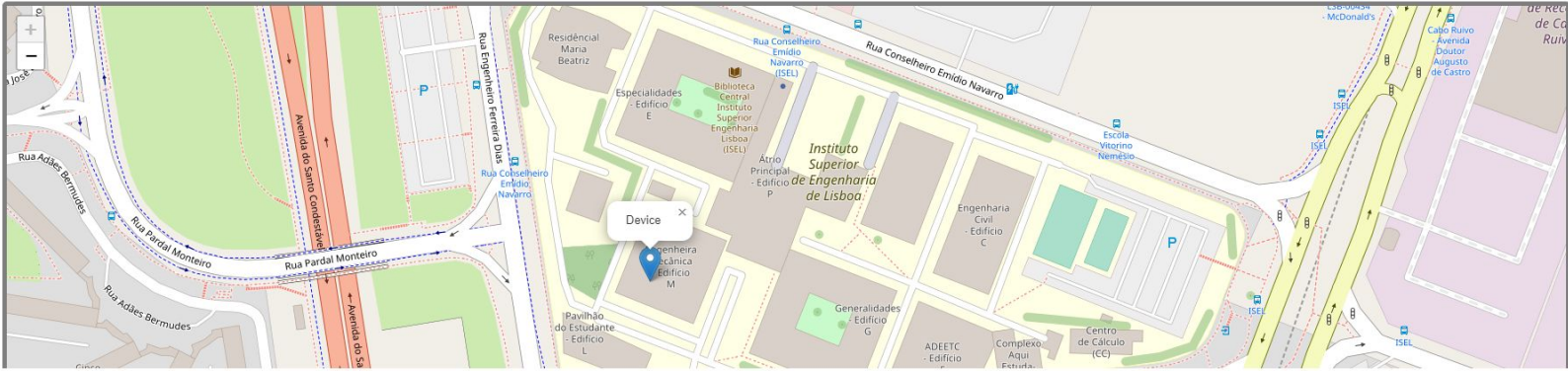
Device Address: 260B893E

Characteristic: Broadcast string

Payload: 61 62 63

Location (Lat, Long) 38.75588946079549, -9.117440528717083

Received At: 28/05/2023 - 8:27:27 PM





- Página de uma mensagem


localhost:5000/devices/eui-70b3d57ed005bfb0


Home Messages Docs


Device: eui-70b3d57ed005bfb0


Application  ttgo-test-g10


Device address  260B893E


Location (Lat, Long)  38.75588946079549, -9.117440528717083

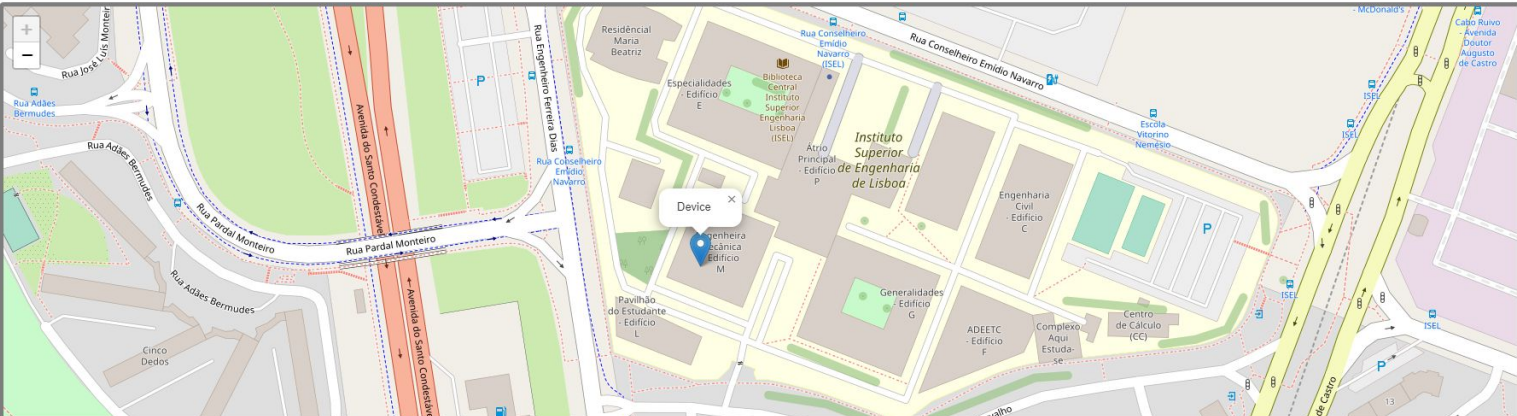
User data  TTGO ESP32

Battery level  248 mV (Millivolts)

Phone  +351 960 000 000

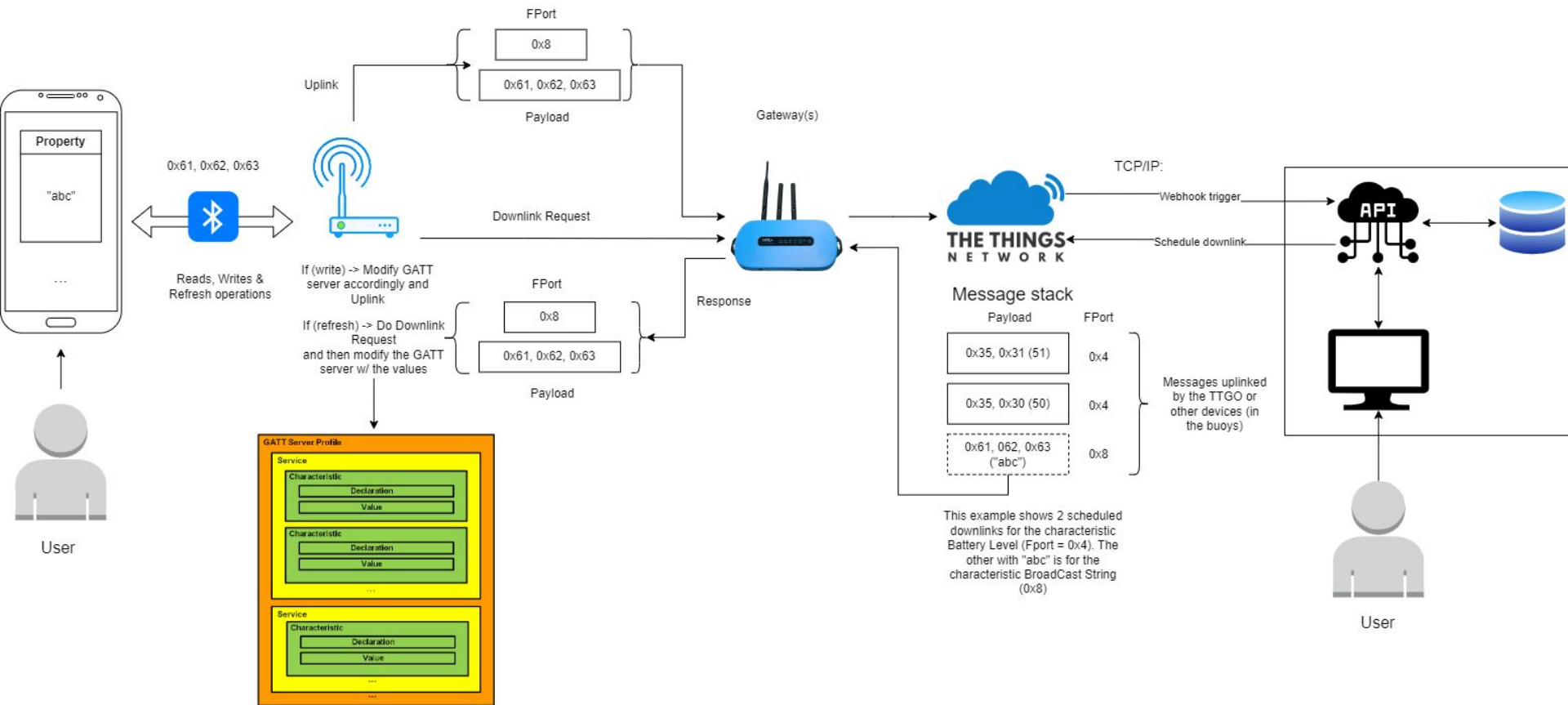
Broadcast string  Olá, SOS

Latest update  02/06/2023 - 8:27:27 PM



- Página de um dispositivo. Contêm os vários dados atualizados, de acordo com as mensagens recebidas

Detalhes do funcionamento



Demonstração



[Seaspotvideo.mp4](#)




Pontos fortes



- Facilidade de uso das aplicações móvel e web.
- Foi feita uma boa documentação e o código está bem estruturado.
- Todas as bibliotecas e ferramentas usadas são grátis e fáceis de usar.

Críticas

- Podia-se ter usufruído mais de métodos de compressão de dados tanto no GATT server como no envio de dados à TTN.
 - O utilizador podia ter *feedback* caso o uplink teve sucesso ou insucesso.
- 

Fim

