

Relatório Final

Redes de Sensores

CURSO: Eng. Eletrotécnica e de Computadores

Ano Letivo: 2023/2024

AUTORES:

NOME: Rodrigo Duarte

Nº ALUNO: 2210984

Índice

Conteúdo

Índice	2
Introdução:.....	3
Funcionamento:	4
WiFi	5
Lora	5
Dashboard	6
Conclusão:	7

Introdução:

Pretende-se com este trabalho projetar e construir uma rede de sensores para uma habitação, que deve monitorizar diversos parâmetros de ambientais e de consumos considerados de interesse. Estes parâmetros deverão ser disponibilizados para consulta do utilizador numa interface de web proporcionado pelo *Datacake* ou outro caso entenda necessário. Pretende-se igualmente que os nós de rede consigam comunicar com o *Datacake* mesmo sem a utilização de rede *WiFi*, pelo que se sugere a utilização de *LoraWAN* e do servidor TTN (The Things Network). Este servidor, deverá por sua vez comunicar com o *Datacake* utilizando o protocolo *Cayenne Low Power Packet (Cayene LPP)*.

Para isso foram utilizados os sensores de temperatura e de humidade (SI7006A20), o de luminosidade (LTR329ALS01) e o de pressão e altitude (MPL3115A2).

Para a comunicação via *WiFi* para o *Datacake* foi utilizado um *broker* MQTTX com o endereço `broker.hivemq.com` e porta 1883.

Funcionamento:

Foi utilizado um *Lopy* (Figura 1) e uma placa de sensores *Pysense* (Figura 2). Esta contém vários sensores como um de temperatura e humidade, um de luminosidade e um de pressão e altitude, e ainda um LED RGB. Foi utilizado o *Visual Studio Code* para programar o mesmo, utilizando *MicroPython* e uma extensão *PyMakr*.



Figura 1 - Lopy4

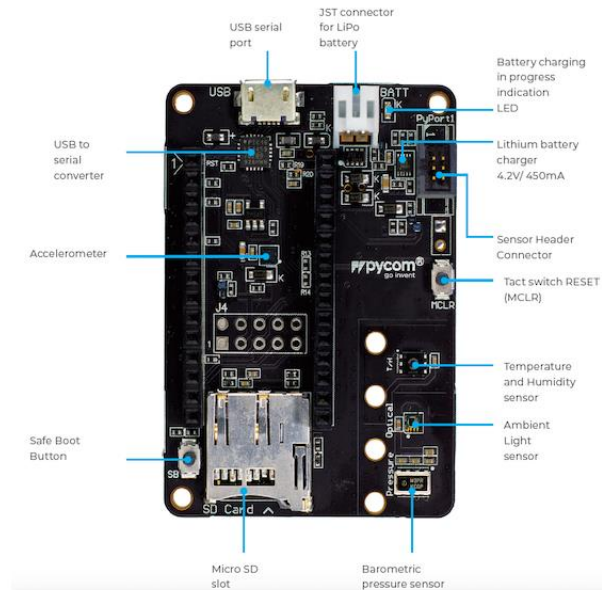


Figura 2 - Pysense

Assim que o *Lopy* é ligado, ele começa a correr o programa que estiver na sua memória. Neste caso começa a importar todas as bibliotecas necessárias para o funcionamento do programa e a iniciar todas as funções utilizadas. Ao ser ligado, o *Lopy* acende uma luz vermelha para indicar que não está conectado a nenhuma rede *WiFi* ou *Lora*. Após realizar as inicializações necessárias, ele tenta conectar-se a uma rede *wlan* para começar a enviar dados para o *Datacake* via MQTT. Se a conexão for bem sucedida, acende uma luz verde e este começa a enviar os dados. Caso não consiga fazer conexão o *Lopy* tenta se conectar por *Lora*, acendendo uma luz azul se a ligação for bem sucedida. O *Lopy* envia os dados a cada 5 segundos.

O *Lopy* utiliza também BLE (*Bluetooth Low Energy*). Ao iniciar, o *Lopy* começa a enviar anúncios permitindo ser controlado externamente via *Bluetooth*. O utilizador consegue alterar a cor do LED para vermelho, verde ou azul, desligar o LED, e reiniciar o *Lopy* utilizando a classe *machine*.

WiFi

Sendo estabelecida a ligação ao *WiFi*, o *Lopy* inicia a comunicação com o *broker* MQTT.

A transferência dos valores obtidos pelo *Lopy* para o Datacake é realizada de forma periódica através da função ``Publish()``. Os valores são convertidos para o formato JSON e depois enviados, utilizando os tópicos previamente configurados. Para obter os dados, são utilizadas as bibliotecas disponibilizadas no docs.pycom para cada sensor, garantindo a precisão e integridade das informações exibidas no painel de controle do Datacake. O envio de dados ocorre de maneira cíclica, com um intervalo de 5 segundos entre cada envio.

Além do envio de dados, o *Lopy* também monitoriza o atuador luminoso por meio da função ``Subscribe()``, que permite a leitura do estado do botão na plataforma Datacake. Quando ocorre uma alteração no estado do botão (por exemplo, quando ele é pressionado), o *callback* da função ``Subscribe()`` é ativado. Permitindo ligar ou desligar o LED de acordo com as ações do usuário na dashboard.

Em caso de falha na conexão *WiFi*, o *Lopy* tenta realizar a ligação por Lora. Após 10 tentativas sem sucesso, o *Lopy* inicia automaticamente o processo de conexão ao gateway *Lora*. Permitindo que o dispositivo consiga comunicar mesmo sem Wifi.

Lora

Quando, por falta de ligação ao *WiFi* é escolhida a abordagem por *Lora OTAA (Over The Air Authentication)*, o *Lopy*, usando o DevEUI, o AppEUI e a AppKey escolhidos no TTN conecta-se ao gateway e, seguidamente, ao TTN.

Apos a ligação entre o *Lopy* e o TTN ter sido estabelecida o *Lopy* inicia o envio de dados utilizando a biblioteca CayenneLPP e as bibliotecas dos sensores.

O envio dos dados é feito sequencialmente de 5 em 5 segundos.

Dashboard

Através do Datacake foi criada uma dashboard (figura 3) geral onde é possível visualizar os dados recebidos por Lora ou por WiFi. A dashboard possui dois separadores um para cada conexão.

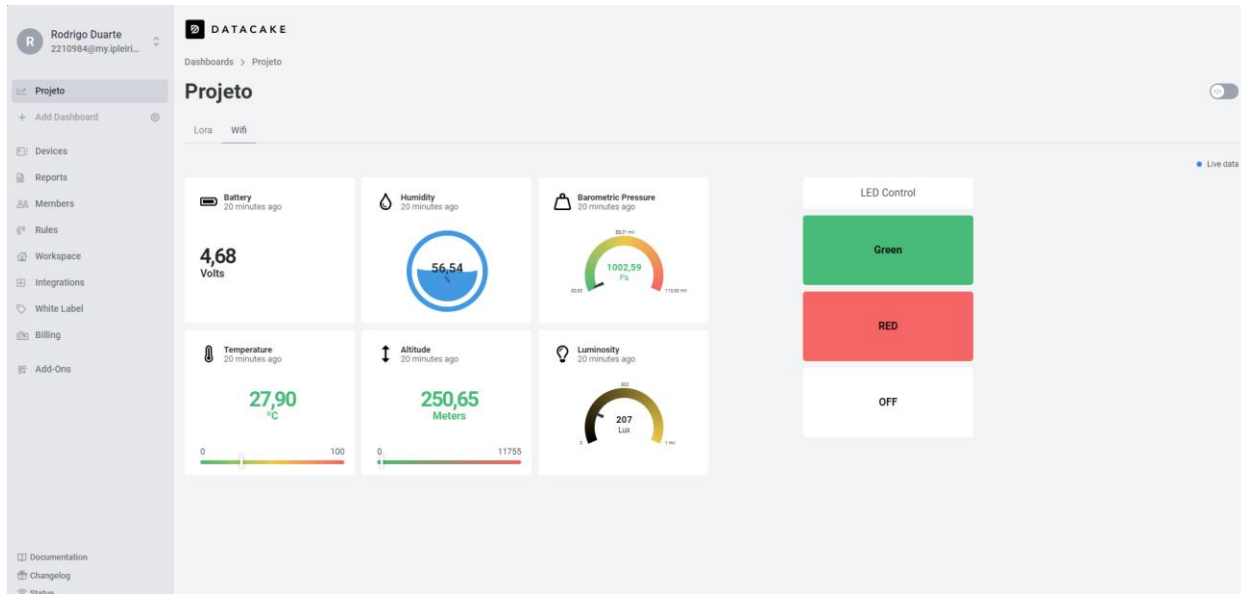


Figura 3 - Dashboard

Conclusão:

Em síntese, o projeto não apenas atende às exigências de monitoramento ambiental e de consumos em habitações, mas também adota soluções tecnológicas avançadas para garantir eficiência, conectividade e sustentabilidade. A convergência desses elementos destaca o compromisso com a inovação e a criação de ambientes residenciais inteligentes e conscientes do consumo.