

LoRa

Definição:

LoRa (Low Range) é uma tecnologia de rádio que permite comunicação a longas distâncias a um baixo (muito baixo).

Suas aplicações:

As suas principais aplicações são em IoT, para comunicação e transmissão de dados recolhidos por diversos sensores (pressão, temperatura, humidade, luz, etc...) que depois são transmitidos para servidores locais ou remotos via IP.

Alcance:

Dependendo das condições dos equipamentos e interferências (prédios, topologias de terrenos), em áreas urbanas pode ir até 3-4 Km e em áreas rurais até 12 Km.

Características do LoRa:

Principais recursos da tecnologia LoRa e do protocolo LoRaWAN
GEOLOCALIZAÇÃO Permite aplicações de rastreamento de baixo consumo de GPS e de baixa potência
BAIXO CUSTO Reduz os custos de três maneiras: investimento em infra-estrutura, despesas operacionais e sensores de nodos finais
PADRONIZADO A interoperabilidade global aprimorada acelera a adoção e implantação de redes baseadas em LoRaWAN e aplicativos IoT
BAIXO PODER “Consumo” Protocolo projetado especificamente para baixo consumo de energia que aumenta a vida útil da bateria até 20 anos
LONGO ALCANCE A estação base única proporciona penetração profunda em regiões urbanas / interiores densas, além de conectar áreas rurais até 30 milhas de distância
SEGURO Criptografia AES128 integrada de ponta a ponta
ALTA CAPACIDADE Suporta milhões de mensagens por estação base, ideal para operadores de rede pública atendendo a muitos clientes

Figura 1 – Recursos da tecnologia LoRa

Tipos de chip (ESP32 w/ LoRa):

Table 1 SX1276/77/78/79 Device Variants and Key Parameters

Part Number	Frequency Range	Spreading Factor	Bandwidth	Effective Bitrate	Est. Sensitivity
SX1276	137 - 1020 MHz	6 - 12	7.8 - 500 kHz	.018 - 37.5 kbps	-111 to -148 dBm
SX1277	137 - 1020 MHz	6 - 9	7.8 - 500 kHz	0.11 - 37.5 kbps	-111 to -139 dBm
SX1278	137 - 525 MHz	6- 12	7.8 - 500 kHz	.018 - 37.5 kbps	-111 to -148 dBm
SX1279	137 - 960MHz	6- 12	7.8 - 500 kHz	.018 - 37.5 kbps	-111 to -148 dBm

Figura 2 – Características por módulo

LoRaWAN:

Protocolo que define a arquitetura do sistema e os parâmetros de comunicação usando a tecnologia LoRa.

Este protocolo implementa os detalhes de funcionamento, segurança, qualidade do serviço, ajustes de potência visando maximizar a duração da bateria dos módulos, e os tipos de aplicações tanto do lado do módulo quanto do servidor.

LoRa -> Camada física da rede

LoRaWAN -> Camada lógica da rede

Arquitetura da rede LoraWAN:

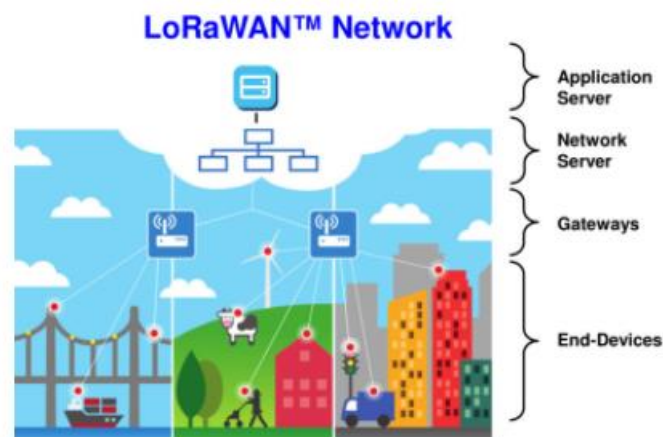


Figura 3 – Rede LoRaWAN

End-Devices

Sensores, leitores de consumo, botões, swiches, etc...

Gateways

Equipamentos que recebem a informação enviada pelos end-devices. Um gateway pode receber dados de vários sensores e encaminhar a informação para o servidor.

Classes de dispositivos

Classe A – Sensores

Possuem bateria. A comunicação é bi-direcional. Receção após transmissão.

Classe B – Atuadores

Possuem bateria. A comunicação é bi-direcional. O atuador e gateway trocam informações para que o gateway saiba quando este está pronto a atuar.

Classe C – Receção de dados sem atraso

O módulo está sempre pronto a receber dados do gateway. Não é recomendado o uso de apenas baterias. O módulo como tem que estar sempre à escuta, consome mais energia que um módulo normal.

PatientCare

PatientCare é um projeto já existente que usa a tecnologia LoRa como método de comunicação entre as 'Things'.

Tomando este projeto como exemplo de estudo para conhecer melhor a tecnologia LoRa, foram desenhados uns esquemas que representam a arquitetura do sistema.

Arquitetura IoT

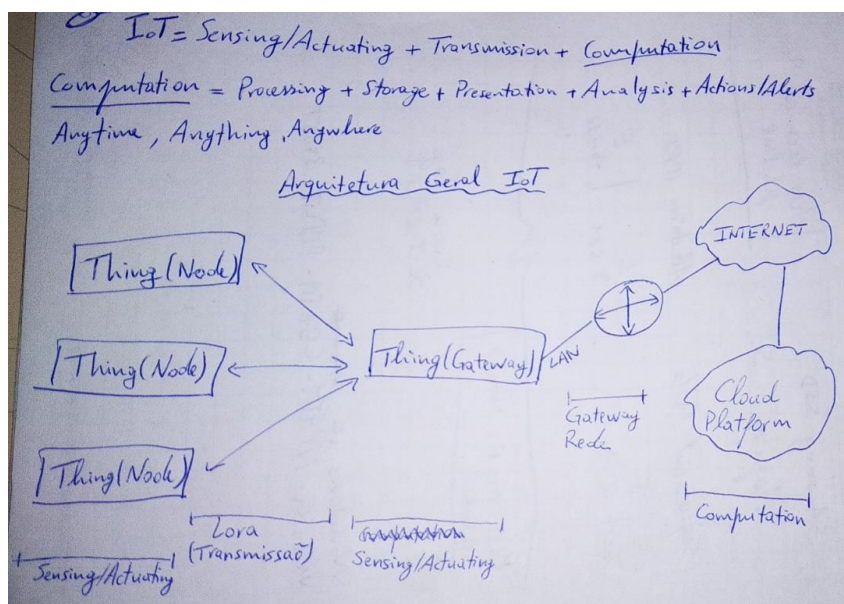


Figura 4 – Arquitetura IoT (PatientCare)

Neste esquema está representada a arquitetura IoT deste projeto.

Tratam-se de nós ('things'), alimentados por bateria, que têm sensores ligados e que comunicam por LoRa os dados recolhidos pelos sensores. Depois existe a 'thing' que representa um gateway para os nós que comunicam via LoRa. De seguida, o gateway envia os dados via WiFi através da rede LAN para uma plataforma que está alojada na cloud. A plataforma é responsável por processar, analisar, guardar e apresentar a informação Anytime e Anywhere.

Thing Architecture/Sensor Node Architecture

Node

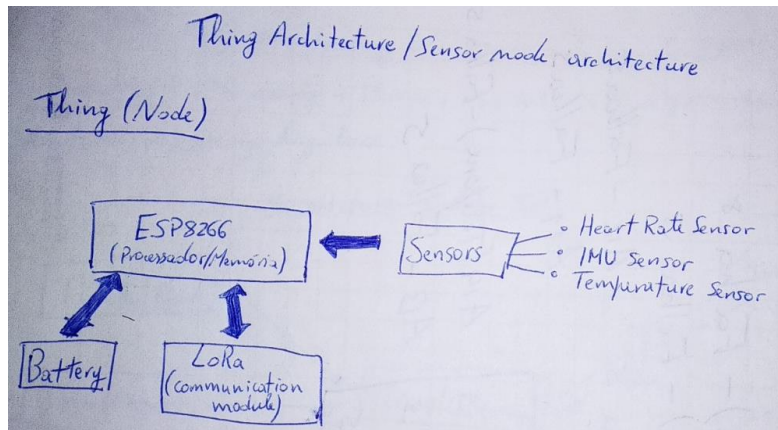


Figura 5 – Node Architecture

Na figura acima foi dissecada a 'thing' que representa os nós sensoriais. Estes nós são constituídos por um microcontrolador (ESP8266), são alimentados por uma bateria e possuem um módulo de comunicação que comunica via LoRa. Ao microcontrolador estão ligados vários sensores, como por exemplo o sensor de batimento cardíaco, IMU sensor (sensor de queda) e sensor de temperatura. A ideia é este nó (wearable) ser usado por pacientes e que monitoriza constantemente o bem-estar do paciente através dos sensores.

Gateway

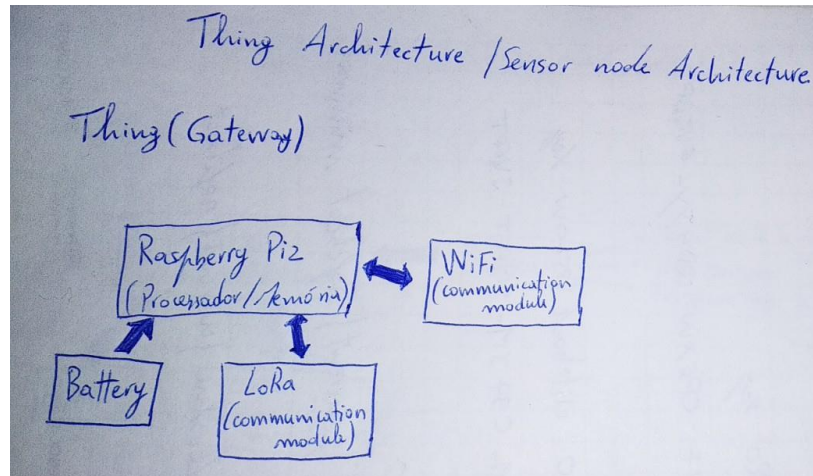


Figura 6 – Gateway architecture

O gateway é constituído por um Raspberry Pi 2, alimentado por uma bateria e equipado com dois módulos de comunicação, um para comunicação com os ESP8266 via LoRa e outro módulo, WiFi para envio de dados para a plataforma na cloud.

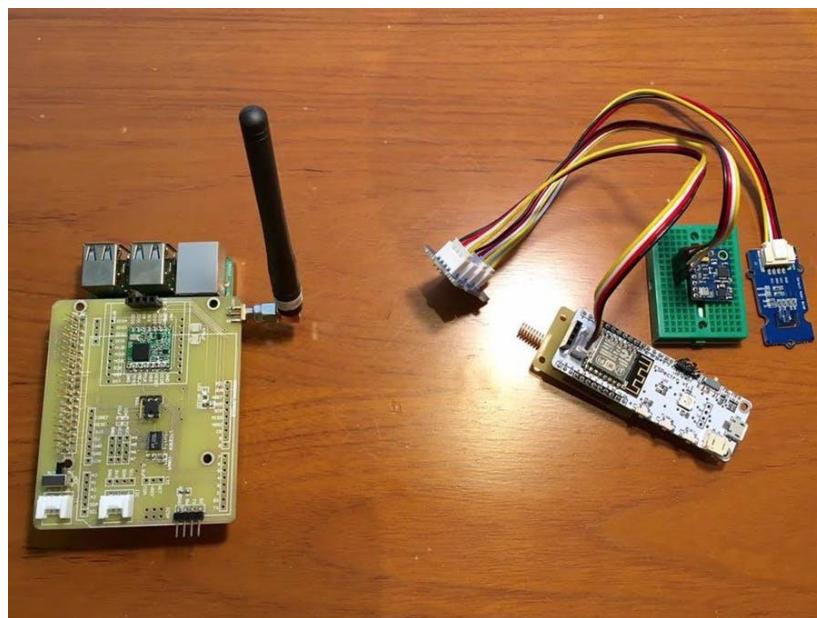


Figura 7 – PatientCare prototype