**I**nstituto **S**uperior de **E**ngenharia de **L**isboa

# Mestrado em Engenharia Informática e Computadores

# Semestre de Verão 2023/2024

**FASE 2 – Planeamento de Rede**

Internet das Coisas

**Trabalho realizado por:**

Pedro Carvalho, nº47113 - G02

Nuno Bartolomeu, nº47233 - G02

Índice

[Objetivo 1](#_Toc162872535)

[Requisitos funcionais 1](#_Toc162872536)

[Hardware necessário 2](#_Toc162872537)

[Parâmetros necessários 2](#_Toc162872538)

[Arquitetura da solução 2](#_Toc162872539)

[Estado de Carga (State of Charge - SOC) 3](#_Toc162872540)

[Dashboard 4](#_Toc162872541)

# Objetivo

Planeamento da rede para comunicação sem fios…

# Introdução

Como indicado no relatório da fase 1, o nosso projeto pretende avaliar os fatores ambientais de uma estufa e ativar os diversos componentes casos os valores começarem a tornar críticos. Os dados a enviar serão os valores de temperatura e humidade, neste documento será estudado e avaliado qual o melhor método para realizar a comunicação dos dados numa rede sem fios.

# Dados

O sinal analógico, que é uma variação da tensão, do sensor é convertido em formato digital para ser enviado ao microcontrolador. É transmitido em um quadro de 40 bits que correspondem às informações de humidade e temperatura capturados pelo DHT11. O formato dos dados enviados é o seguinte:

* Os primeiros dois grupos de 8 bits são para a humidade
* Em seguida, os outros 2 grupos de 8 bits restantes são para a temperatura
* Os últimos 8 bits são de checksum

Os dados têm então o seguinte formato:

xxxx.xxxx.xxxx.xxxx.yyyy.yyyy.yyyy.yyyy.zzzz.zzzz

[DHT11 Humidity & Temperature Sensor (mouser.com)](https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf)

A nível de dados o grupo achou relevante enviar a data, a hora, os valores de temperatura e os valores de humidade.

DATA e HORA

Para a data e a hora, será enviado um timestamp de 26 bits que indica o número de minutos desde 1 Janeiro de 1970 para seguindo o tempo Unix.

Começamos na mesma data que o sistema Unix para poder facilitar a transformação para um timestamp regular, apenas tendo de multiplicar os valores por 60 para obter o número de segundos e depois por 1000 para obter os milissegundos.

Podemos utilizar minutos porque não é relevante saber o segundo exato em que as medições foram tomadas, porque elas devem ser relativamente constantes ao longo de alguns minutos.

Com 26 bits conseguimos alcançar até aproximadamente 127 anos, como estamos em 2024, o sistema pode funcionar sem problemas durante 73 anos. Com 27 bits, o valor aumentaria para 255 anos, mas preferimos inicialmente ser o mais conservador possível com os bits por isso ficamos com 26 que é o mínimo.

HUMIDADE e TEMPERATURA

O XPTO\_HT\_69 lê a temperatura e a humidade com 8 bits para os valores e inteiros e 8 bits para os valores fracionais, para um total de 32 bits ou 4 bytes. Nos sabemos que a temperatura não vai passar dos 50ºC ou ficar abaixo de 0ºC porque o sensor não consegue detetar esses valores, logo só são necessários 6 bits (valores até 64) para o valor inteiro da temperatura. Os restantes valores, o inteiro da humidade e os fracionais de ambos, não vão passar dos 100, logo usamos valores de 7 bits (valores até 128).

Tudo junto são apenas necessários 27 bits para estes dados.

RESTO

Como o LoRa tem pacotes até 8 bytes, ou 64 bits, nós temos uma margem de 11 bits para enviar outras informações que sejam necessárias no futuro.

RESULTADO

MMMMMMMM MMMMMMMM MMMMMMMM MMTTTTTT FFFFFFFH HHHHHHFF FFFFFLLL LLLLLLLL

Onde M é minutos, T é temperatura com o primeiro set de F sendo a fração, H é a humidade com o segundo set de F sendo a fração, e L sendo os livres.

OUTRO FATOR IMPORTANTE

Se for necessário passar os limites de temperatura e humidade, será necessário criar um novo estilo de pacote que posso alocar esses valores, mas acreditamos que seja possível contê-los dentro de um pacote LoRa de 8 bytes.

# Casos de utilização

Como foi dito no relatório da fase 1, é esperado que seja medida a temperatura e humidade de 30 em 30 minutos( 48 vezes por dia), sendo possível os seguintes casos de utilização:

* Normal

Appós cada medição envia-se os valores, caso os valores estejam dentro do intervalo de valores ótimos, serão enviado apenas as flags H, T, “=”(Normal), indicando qual o tipo de medição dos valores seguintes e que os valores estão dentro do normal.

* Warning

Caso estejam perto dos limites do intervalo deve ser enviado os valores e flags, mas em vez da flag “=” envia-se a flag “+” a avisar que os valores estão perto de se tornarem críticos.

* Action

Na situação em que os valores medidos ultrapassam os limites é enviado os valores e respetivas flags e adicionalmente a flag “-“, a pedir que seja efetuada alguma ação.

Achas que vale a pena enviar as flags H e T???

A tabela seguinte exemplifica os casos de utilização mencionados:

Tabela 1- Casos de utilização

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Casos | Limites | Flags |
| Normal | Dentro | T, H, “=” |
| Warning | Perto | T, H, “+” |
| Action | Fora | T, H, “-“ |

Para o caso “Warning” este passa a medir os valores num intervalo de 10 minutos para detetar mais rápido o caso “Action”. No caso “Action” a medição passa a ser de 5 em 5 minutos para verificar se os valores medidos melhoram, mas continua a enviar os valores e flags presentes na tabela 1.