



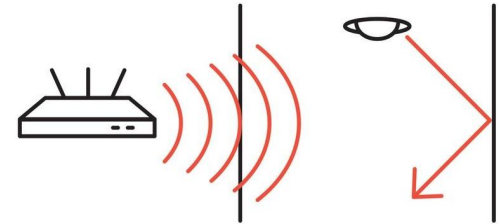
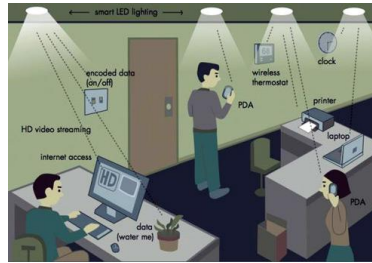
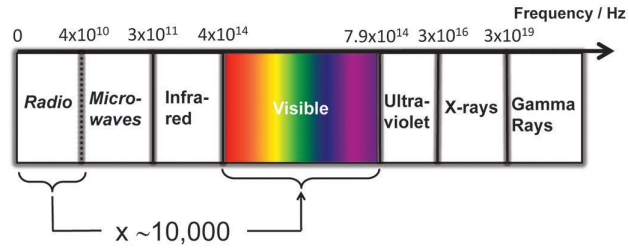
IPoL

Protocol per la transmissió de dades
mitjançant senyals lluminosos

Lluc Parés Olivares

Tutor: Sergi Robles

PER QUÈ?



OBJECTIU

“Creació i implementació d’un protocol de comunicació mitjançant senyals lluminosos”

Definició del
sistema de
comunicació

Definició del
protocol

Implementació en
un sistema UNIX

Proves de
rendiment

ÍNDEX

1. SOLUCIÓ PROPOSADA

- HW/SW
- DIFICULTATS
- IPoL

2. RESULTATS

3. CONCLUSIONS

- APLICACIONS
- POSSIBLES MILLORES I TREBALL FUTUR

4. DEMO

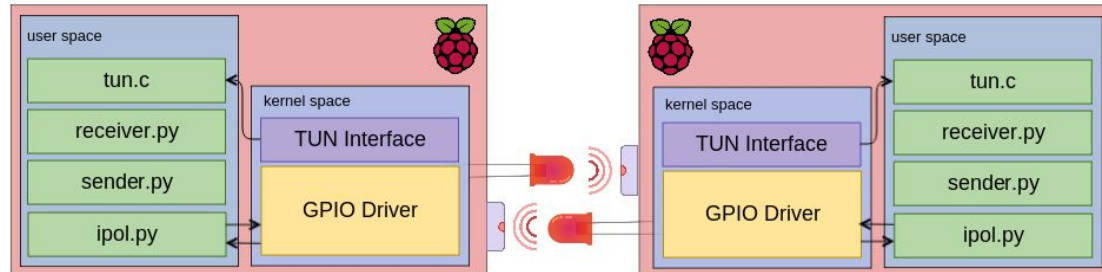
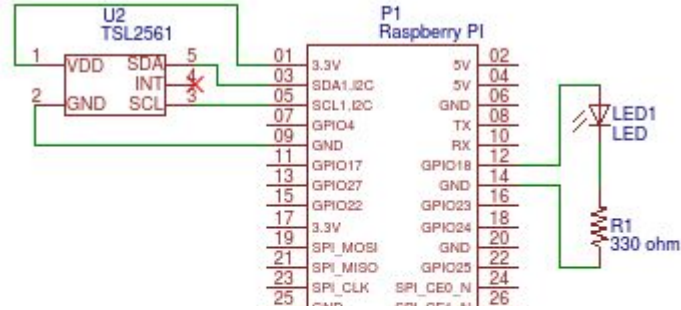




1. SOLUCIÓ PROPOSADA

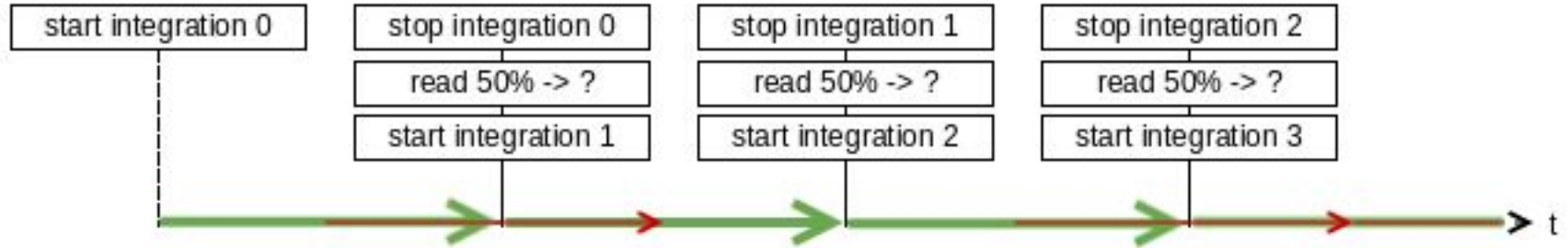
HW/SW

- Raspberries Pi Zero (W)
- TSL2561
- LED Estàndard
- Resistència 330 ohms
- Interfícies *tun*



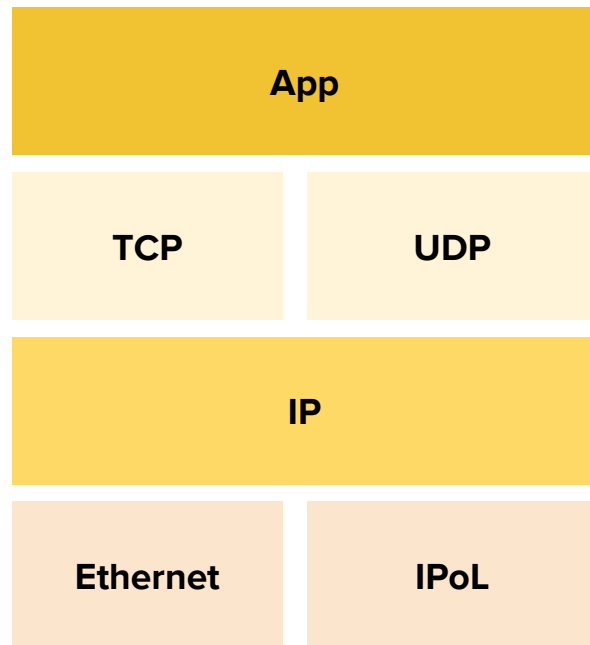
DIFICULTATS

Sincronització:



IPoL

- Capa d'enllaç
- Punt a punt i sense connexió
- Full-dúplex (evitar col·lisions)
- Dos nivells (0 i 1)
- MTU de 96 bytes
- Detecció d'errors (checksum)
- Format dels missatges
 - [PREÀMBUL] [MIDA DADES] [CHECKSUM]
[PAYLOAD]
- Bit de resincronització cada X bytes





2. RESULTATS

PROVES

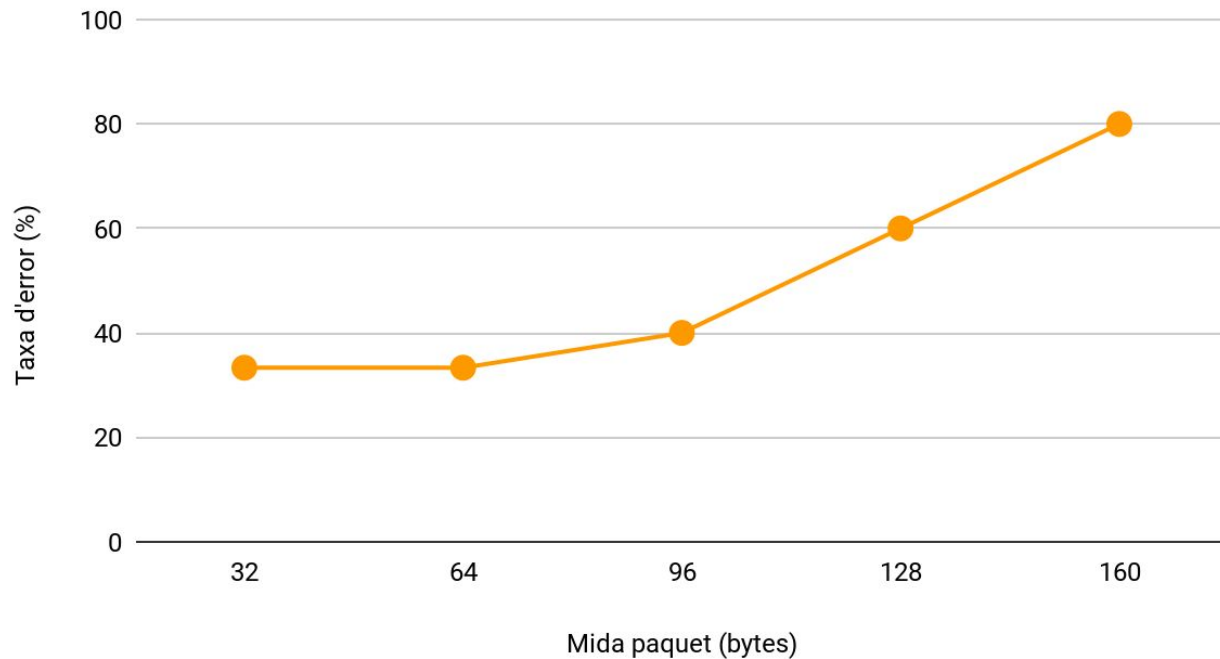
15 paquets per les mides de: 32, 64, 96, 128 i 160 bytes

```
ping -c 1 -s X -w 500 10.0.0.X
```

Temps d'integració (llargada cicle)	150ms
Resincronització	16 bytes

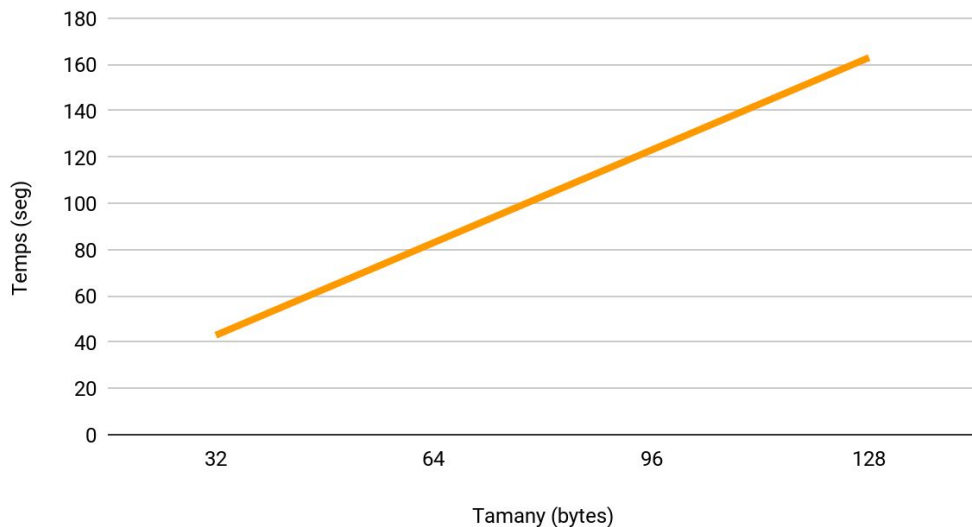
TAXA D'ERROR

Taxa d'error (%) per mida de paquet (bytes)



TEMPS DE TRANSMISSIÓ

Temps per transmissió de mida de paquet



$$\frac{96\text{bytes}}{123\text{segons}} = 0.78\text{bytes/segon}$$

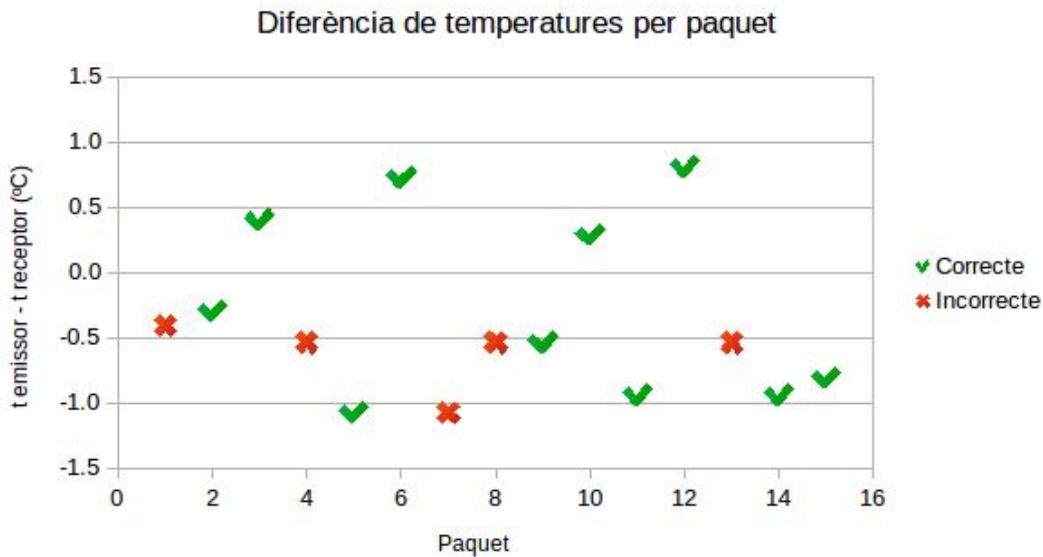
MTU

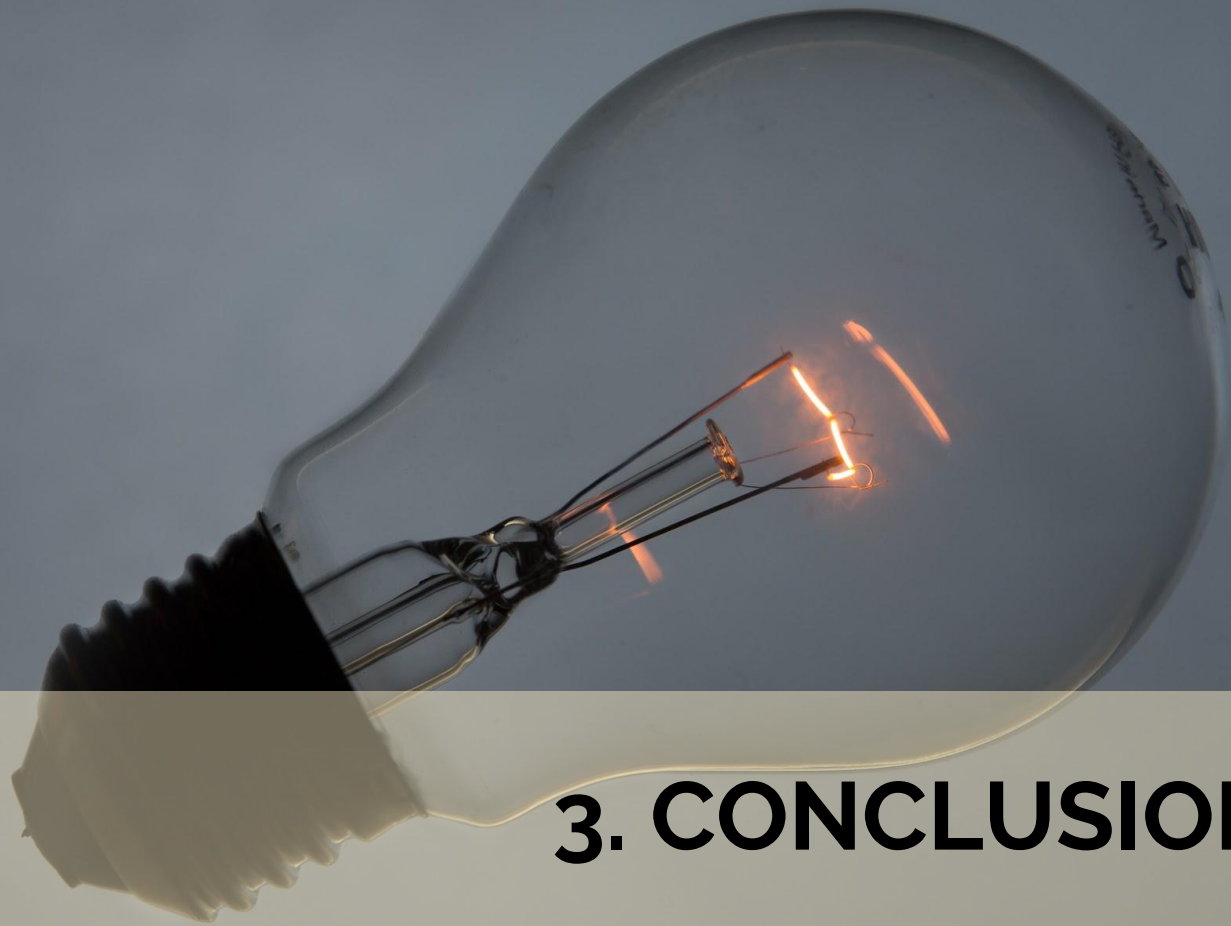
Límit teòric TCP: $BW = \frac{MSS}{RTT} (1 - \frac{Taxa\ d'error}{100})$

MTU (bytes)	MSS (bytes)	RTT (ms)	Error (%)	Límit Teòric TCP (bit/s)
64	44	166.000	33.3	0.77
96	76	246.000	40.0	1.09
128	108	325.000	60.0	0.86

TEMPERATURA

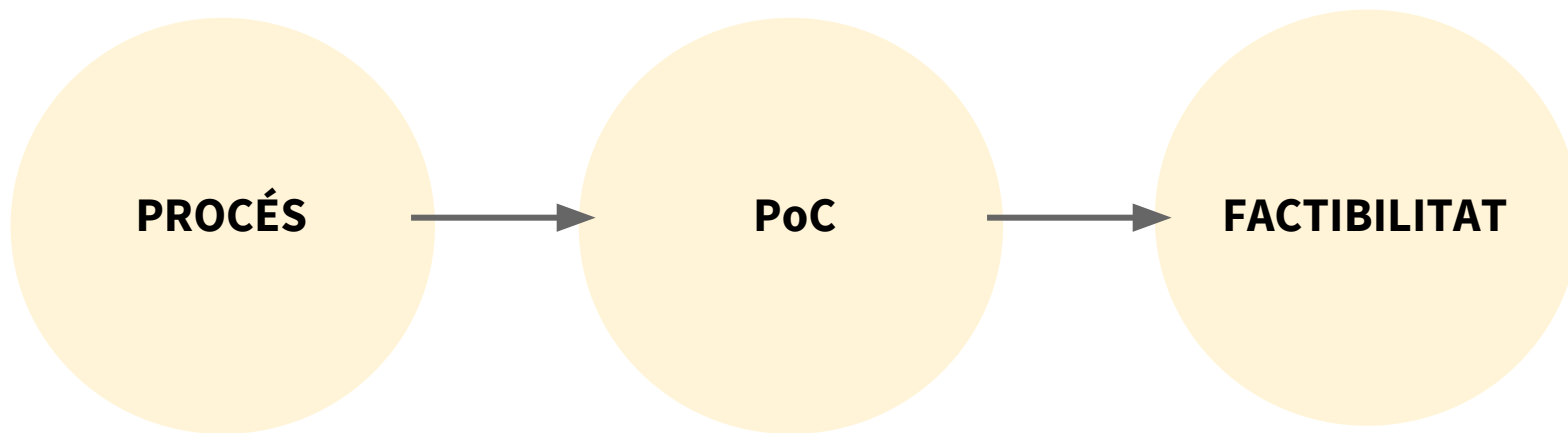
Paquets de
64 bytes





3. CONCLUSIONS

CONCLUSIONS



APLICACIONES

1. Mantener el camp electromagnètic

- Necessitat d'evitar cables

2. Controlar la difusió del senyal

*“Suport en tecnologies
IOT”*



POSSIBLES MILLORES I TREBALL FUTUR



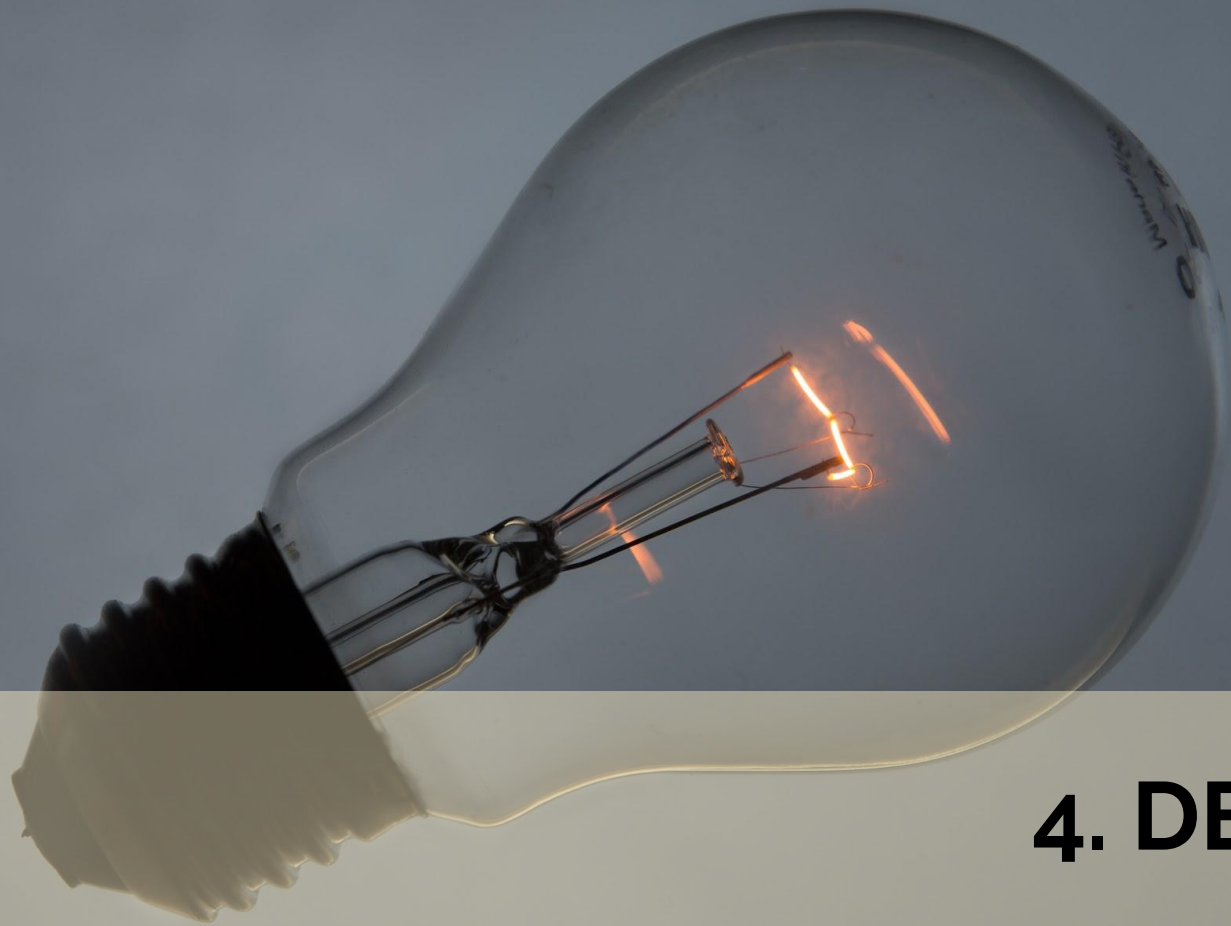
Implementació en un sistema en temps real



Reducció de la llargada del bit d'inici



Utilització d'interrupcions en el sensor



4. DEMO



Moltes gràcies