

# AUDITIVASSIST

SISTEMA D'ASSISTÈNCIA A LA LLAR PER A PERSONES AMB DISCAPACITAT AUDITIVA

**Eudald Ferré Baró**

Grau d'Enginyeria

Informàtica

TFG - Arduino

Antoni Morell Pérez

Pere Tuset Peiró

13/01/2019

**UOC**

Universitat  
Oberta  
de Catalunya

# ÍNDEX

- ▶ Introducció
- ▶ La discapacitat auditiva
- ▶ Objectius
- ▶ Funcionament del sistema
- ▶ Node detector
- ▶ Node actuator
- ▶ Node coordinador
- ▶ Comunicació MQTT
- ▶ Vídeo DEMO
- ▶ Possibles millores
- ▶ Conclusions

# INTRODUCCIÓ

Actualment al mercat hi ha una manca important de sistemes que permetin a les persones amb discapacitat auditiva ser totalment autònoms en la seva vida quotidiana.

Per això, aquest projecte, aprofitant l'auge de les tecnologies IoT, i del maquinari i programari de codi obert, pretén desenvolupar un producte autoconfigurable, que no impliqui instal·lació, que sigui adaptable a la gran varietat de persones que pateixen aquesta discapacitat i que tingui el menor cost possible.

# LA DISCAPACITAT AUDITIVA

La discapacitat auditiva es la pèrdua total o parcial de l'audició en qualsevol de les oïdes.

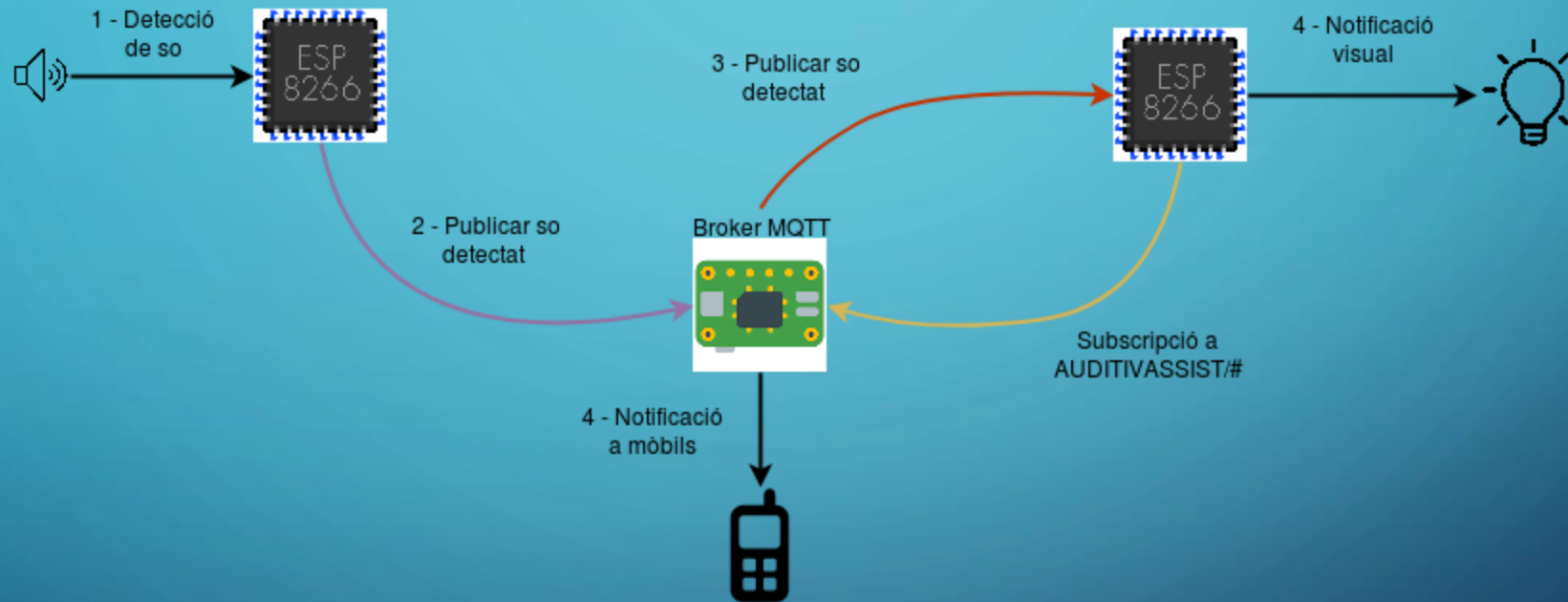
Fruit d'aquesta absència total o parcial del sentit de l'oïda, el llenguatge que utilitzen les persones amb aquest tipus de discapacitat es visual, es comuniquen mitjançant el llenguatge de signes.

La principal conseqüència que té aquesta discapacitat és la pèrdua de la capacitat de comunicació amb altres persones. Aquesta manca de comunicació pot generar sensacions tals com, la soledat, l'aïllament i/o la frustració a les persones que la pateixen.

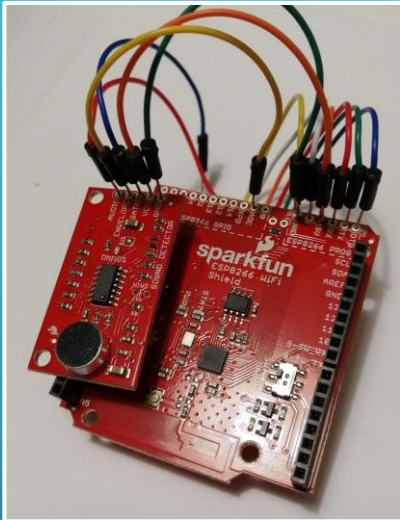
# OBJECTIUS

- Sistema "*plug & play*"
- Implementació del protocol MQTT.
- Desenvolupament del node detector amb un ESP8266.
- Desenvolupament del node actuator amb un ESP8266.
- Desenvolupament node coordinador amb una Raspberry Pi.
  - Portal web per configurar, monitoritzar o fer ajustos al sistema.
  - Mòdul de notificacions a mòbils.
  - Configuració d'alarmes a notificar.
- Cost reduït.

# FUNCIONAMENT DEL SISTEMA



# NODE DETECTOR



ESP8266 + detector de so connectat a l'entrada ADC.

Configuració del node en mode AP (*Access Point*) mitjançant la pròpia web del node.

Funcionament:

- ❑ El sistema llegeix constament el valor de la sortida de l'amplificador del detector de so.
- ❑ Quan es detecta un so amb un valor molt elevat, s'envia la notificació MQTT, indicant el tipus d'alerta configurada al node.

Tipus d'alertes configurables:

- Telèfon
- Porta 1
- Porta 2
- Plor d'un nadó

# NODE ACTUADOR



ESP8266 + relé d'estat sòlid amb major durabilitat que un relé convencional. Muntatge en una sola placa amb alimentació a 220VAC.

Configuració del node en mode AP (*Access Point*) mitjançant la pròpia web del node.

Funcionament:

- El node espera la notificació mitjançant MQTT que s'ha detectat algun tipus de so.
- Quan hi ha una notificació, inicia el patró d'activació i desactivació de la sortida digital que correspon a l'alerta rebuda.



# NODE COORDINADOR



Node desenvolupat sobre la plataforma Raspberry Pi. Aquest serà el nucli del sistema, des del que mitjançant la seva pàgina web, es podrà configurar, monitoritzar i ajustar el sistema.

Executarà el *broker* MQTT, que serà l'encarregat de coordinar les comunicacions entre els nodes del sistema.

També executarà el client de Telegram, que serà l'encarregat d'enviar les notificacions als telèfons mòbils quan es produeixin esdeveniments al sistema.

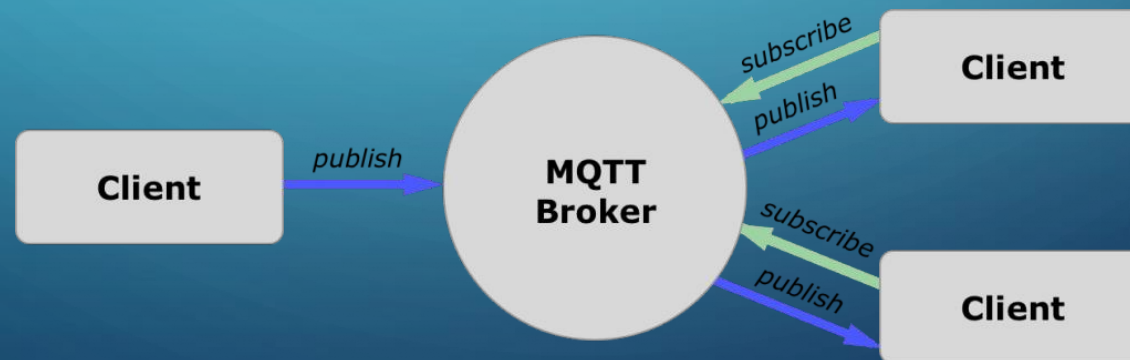


# COMUNICACIÓ MQTT

MQTT és un protocol especialment indicat per a projectes d'IoT. Gràcies a la seva simplicitat i lleugeresa s'ajusta perfectament a sistemes amb poc ample de banda i recursos molt limitats.

La seva arquitectura segueix un model Publicador/Subscriber amb un node central anomenat broker.

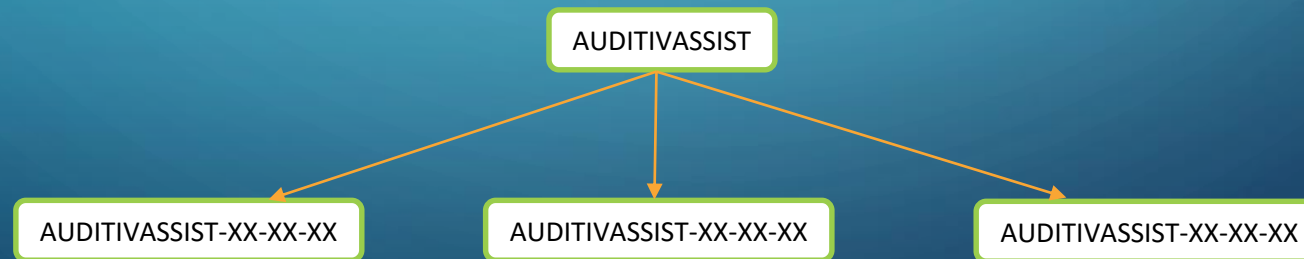
La seva comunicació està basada en temes mitjançant els quals s'ordenen les dades publicades. Els nodes receptors, per poder rebre les actualitzacions d'un topic concret hauran de subscriure's-hi.



# COMUNICACIÓ MQTT

Una propietat interessant d'explicar dels topics es el fet que estan ordenats de forma jeràrquica i que la subscripció a un topic que té topics "fills" a l'estructura jeràrquica, implica la recepció de tots els missatges rebuts amb el topic subscrit i tots els topics "fills".

En el nostre cas, només s'ha creat un tòpic pare, amb tants topics fills com nodes hi ha al sistema. Aquesta organització ha estat necessària per la necessitat de reportar les alarmes "despertador" només a aquells nodes actuadors que es seleccionin. D'aquesta forma, quan un usuari de la vivenda fixa el seu despertador, no molesta a la resta d'habitants.



# VIDEO DEMO

<https://drive.google.com/file/d/1rP1u4q8UxB2UM8As6KGBqDbpXQCCdq-2/view?usp=sharing>

# POSSIBLES MILLORES

- Desenvolupament del producte comercial, fent el disseny industrial del producte.
- Millora de les interfícies web.
- Incorporació d'una pàgina de configuració per la configuració completa del mòdul de notificacions mòbils. Això inclou que s'han de poder crear, esborrar, editar i llistar els contactes als qui notificar-los les alertes.
- A nivell de detecció de sons, es podria explorar la idoneïtat d'utilitzar sistemes no tant de detecció de so, sinó de reconeixement d'aquest. De fet, es una via molt interessant que es va explorar, fent ús d'un motor d'IA sobre la Raspberry Pi, però el projecte marxava massa de l'àrea en que l'estàvem desenvolupant.
- Desenvolupament d'una APP per dispositius mòbils des d'on l'usuari pugui interactuar de forma més còmode amb el sistema, podent configurar-lo o rebre les seves alertes, sense dependre d'aplicacions de tercers. Això molt probablement milloraria la usabilitat del producte.

# CONCLUSIONS

- S'han assolit els objectius marcats inicialment.
- Durant l'execució del projecte, algunes de les fites marcades han patit endarreriments, però la fita final s'ha pogut assolir.
- S'han pogut explorar tecnologies noves, o desconegudes, que han permès assolir, o fins i tot, millorar en molt els objectius marcats inicialment.
- En línies generals, satisfacció per el projecte desenvolupat i per el producte obtingut.
- Satisfacció per els coneixements i competències adquirides, tant al llarg d'aquests anys d'estudi del grau, com del desenvolupament d'aquest treball final.

GRACIES PER LA VOSTRA ATENCIÓ