

Activitat eh3a2) Instal·lació, configuració i avaluació de maquinari d'un sistema d'arquitectura ARM

Fase I - Connectant maquinari a la GPIO de la Raspberry Pi: Pantalla I2C OLED SSD1306 0,96" 128x64 i sensor I2C BME280.

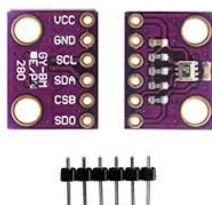
a) Abans de començar:

- La **GPIO** de la **Raspberry Pi** és un connector que permet connectar maquinari extern a la placa mare de la **Raspberry Pi**. A la figura de l'apartat c) podeu veure a on es troba aquest connector i el propòsit de cada pin.
- El **bus de comunicacions I2C** permet la comunicació entre un maquinari extern connectat a la GPIO de la **Raspberry Pi** i la **CPU** de la **Raspberry Pi**. Per accedir al bus de comunicacions **I2C** el maquinari extern s'ha de connectar amb els pins **SDA** i **SCL** de la **GPIO** de la **Raspberry Pi**. A la figura de l'apartat c) podeu veure que els pins **SDA** i **SCL** de la **GPIO** són el **3** i el **4**. També podem veure a on es troben d'aquests pins a la serigrafia de la pantalla OLED.

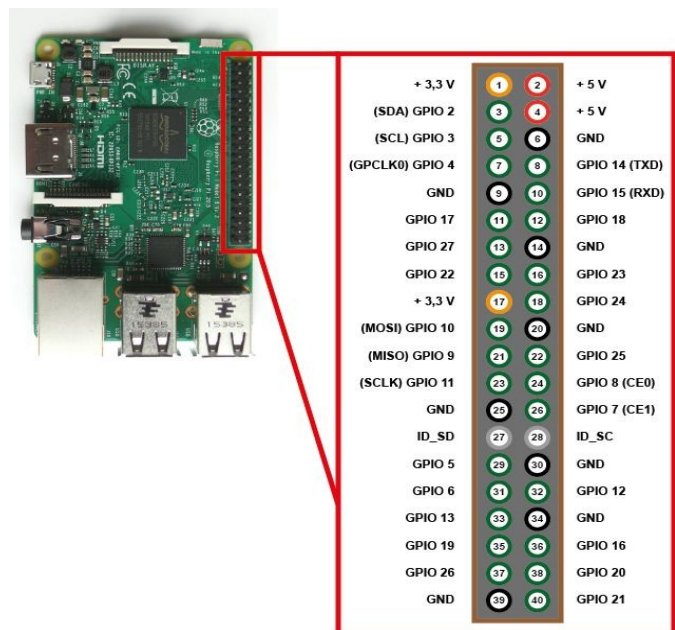
b) Atura la **Raspberry Pi**, desconnecta l'alimentació.

c) Connecta el mòdul del sensor de pressió, temperatura i humitat relativa **BME280/BMP280** a la **GPIO** de la **Raspberry Pi 3B** unint correctament als 2 costats de la connexió els pins d'alimentació V_{CC} (o V_{DD}), GND, SDA i SCL. El mòdul del sensor **BME280/BMP280** té una serigrafia que indica que és cada pin.

Module PCB	Desc	GPIO Header Pins
VCC	3.3V	P1-01
GND	Ground	P1-06
SCL	I2C SCL	P1-05
SDA	I2C SDA	P1-03



Connexionat de Display sensor BME280 / BMP280 a la GPIO de Raspberry Pi 3B



Pins del GPIO de la Raspberry Pi

d) Torna a connectar l'alimentació i posa en marxa el sistema. **Habilita** la interfície o bus de **comunicacions I2C** de la **GPIO** de la **Raspberry Pi**. Executa amb **sudo** el programa **raspi-config** i habilita el bus **I2C** a la secció **Interface Options** → **I5 I2C**.

e) Instal·la el programari per poder treballar amb el bus **I2C** de la **Raspberry Pi**. Executa:

```
g00@rpig00:~$ sudo apt-get -y update
g00@rpig00:~$ sudo apt-get install -y i2c-tools
g00@rpig00:~$ sudo apt-get install -y python3-smbus
```

NOTA: Potser **i2c-tools** i **python3-smbus** ja venen preinstal·lats per defecte. Tot i això és convenient executar les ordres per comprovar-ho.

f) Comprova que a la llista de mòduls (o drivers) que es carreguen durant l'arrancada del sistema trobes el mòdul **i2c_dev**. Obre el fitxer **/etc/modules** i comprova que el mòdul **i2c-dev** està a la llista.

NOTA: Tot i que el driver és diu **i2c_dev** dins del fitxer **/etc/modules** es diu **i2c-dev**.

g) Reincia el sistema.

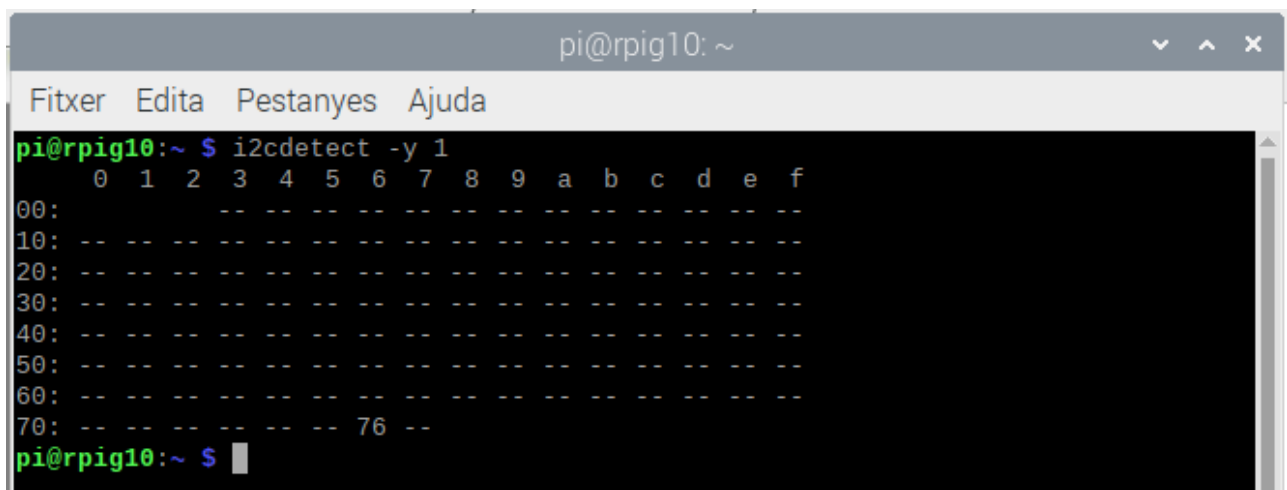
h) Comprova que:

- El driver I2C s'ha carregat executant **lsmod | grep i2c_dev**. Si no surt res per pantalla, és que no s'ha carregat.
- Comprova que dins del directori **/dev** han aparegut els nous fitxers de dispositiu **i2c-1** i **i2c-2**. Si ha aparegut, la **Raspberry Pi** té una interfície per comunicar-se amb el mòdul del sensor **BME280/BMP280**.

i) Una **adreça I2C** serveix per **identificar** un **dispositiu** connectat al bus **I2C** de la **Raspberry**. Comprova l'**adreça I2C** en hexadecimal que el fabricant va assignar al teu mòdul **OLED** executant:

```
g00@rpig00:~$ i2cdetect -y 1
```

i el resultat hauria de ser similar a aquest:



```
pi@rpig10: ~  
Fitxer  Edita  Pestanyes  Ajuda  
pi@rpig10:~ $ i2cdetect -y 1  
  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f  
00: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
50: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
60: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
70: -- -- -- -- -- -- 76 -- -- -- -- -- -- -- --  
pi@rpig10:~ $
```

En aquest cas, l'adreça **I2c** és la **0x76**.

j) Un altre paràmetre que s'ha de saber per poder comunicar un dispositiu amb el sistema i els nostres programes en **python** és el seu **CHIP ID**. Descarrega i executa el programa [bme280_chipid.py](http://www.collados.org/asix2/eh3/bme280_chipid.py) dins de la carpeta personal del usuari del sistema. Executa les ordres:

```
g00@rpig00:~$ wget http://www.collados.org/asix2/eh3/bme280_chipid.py  
g00@rpig00:~$ python3 bme280_chipid.py
```

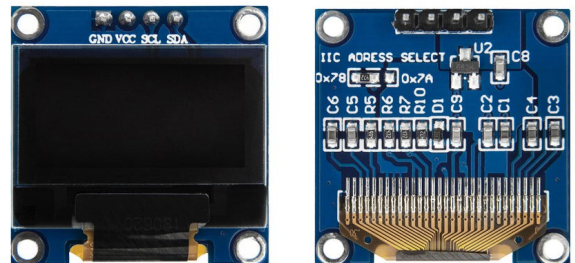
i comprova el valor **CHIP ID** que el fabricant va assignar al teu mòdul **BME280/BMP280** . Segurament serà el valor serà un **0x58** o un **0x60**.

Sí el teu **CHIP ID** és **0x58** el teu sensor és un **BMP280** que mesura temperatura i pressió atmosfèrica però **no** mesura la humitat relativa. Si el teu CHIP ID és un **0x60**, és un **BME280** que mesura temperatura, pressió atmosfèrica i també humitat relativa.

k) Atura la **Raspberry Pi**. Desconnecta el sensor **BME280/BMP280** i connecta la pantalla **OLED 2C OLED SSD1306 0,96" 128x64**:

Module PCB	Desc	GPIO Header Pins
VCC	3.3V	P1-01
GND	Ground	P1-06
SCL	I2C SCL	P1-05
SDA	I2C SDA	P1-03

Connexionat de Display OLED SSD1306 a la
GPIO de Raspberry Pi 3B



Pins del Display OLED SSD1306

l) Comprova l'**adreça I2C** en hexadecimal que el fabricant va assignar al teu mòdul **OLED** executant:

```
g00@rpig00:~$ i2cdetect -y 1
```

i el resultat hauria de ser similar a aquest:

```
g0@rpig0: ~
Fitxer  Editar  Pestanyes  Ajuda
g0@rpig0:~$ i2cdetect -y 1
 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- 3c -- -- --
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
70: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
g0@rpig0:~$
```

m) Fes una còpia de **bme280_chipid.py** amb el nom **oled_chipid.py** i obre'l amb **nano**:

```
g00@rpig00:~$ cp bme280_chipid.py oled_chipid.py
g00@rpig00:~$ nano oled_chipid.py
```

n) Modifica la línia **8** i fes que el valor de **DEVICE** sigui igual de l'**adreça I2C** trobada a l'apartat anterior.

o) Executa:

```
g00@rpig00:~$ python3 oled_chipid.py
```

i comprova el CHIP ID de la pantalla **I2C OLED SSD 0.96" 128x64**.

- Atura el sistema executant **sudo poweroff**
- Treu l'alimentació completament i espera uns segons.
- Treu el sensor BME280
- Treu el cable Ethernet (si està connectat).
- Treu el connector HDMI
- Treu teclat i ratolí

[illegible]

f) Aquesta fase de la pràctica té 1 sessions a classe. L'absència a una sessió reduirà la nota d'aquesta fase en un **100%**.