



SOFTWARE PARK
THAILAND



อ้างอิง <https://blog.thaieasyelec.com/espino32-ch8-how-to-use-i2c/>

Micro Controller

Day4

By: Arkom Thaicharoen



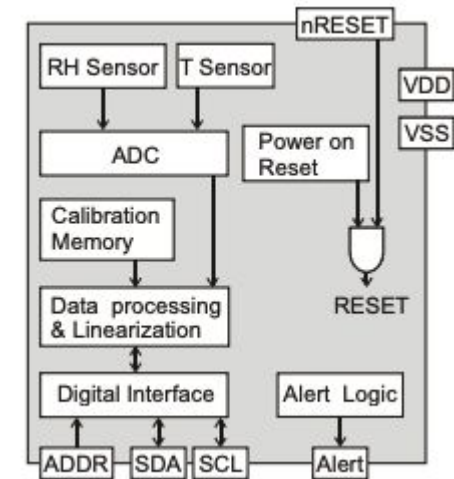
Software Park Thailand
</Code Camp>

Agenda

- SHT31
- การบ้าน SHT31
- TFT display
- การบ้าน TFT display
- MQTT Protocol
- การบ้าน MQTT Protocol

SHT31

SHT31 WATER PROOF SENSOR





SHT31

Tony S SHT31 Temperature and Humidity sensor module

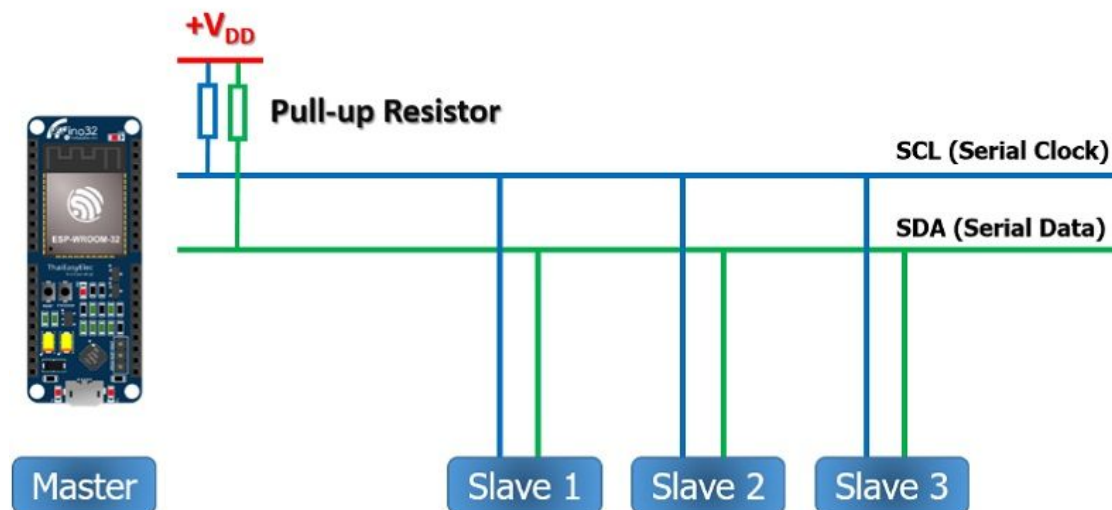
- เป็นโมดูลเซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ (Temperature) และความชื้นในอากาศ (Humidity)
- ด้วยไอซี SHT31 จาก Sensirion สามารถวัดได้ในช่วง 0 ถึง 90 องศาเซลเซียสมีความคลาดเคลื่อน ± 0.2 องศาเซลเซียส และวัดความชื้นได้ในช่วง 0% ถึง 100%
- มีความคลาดเคลื่อน $\pm 2\%$ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันในการกำหนดค่า Threshold ให้โมดูลแจ้งเตือนเมื่อถึงค่าที่ต้องการ
- เชื่อมต่อผ่านบัส I2C มาพร้อมหัวครอบโลหะที่มีรูระบายอากาศให้เข้ามาภายในพื้นที่ตรวจวัดอย่างพอเหมาะและป้องกันตัวเซนเซอร์จากสภาพแวดล้อม



SHT31

การสื่อสารอนุกรมแบบ I2C

เป็นการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ การสื่อสารระหว่างบอร์ดกับอุปกรณ์ที่ใช้สื่อสารแบบ I2C โดยการสื่อสารแบบ I2C จะเป็นส่วนหนึ่งของการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมในรูปแบบซิงโครนัส ตัวอย่างที่ใช้งานการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C



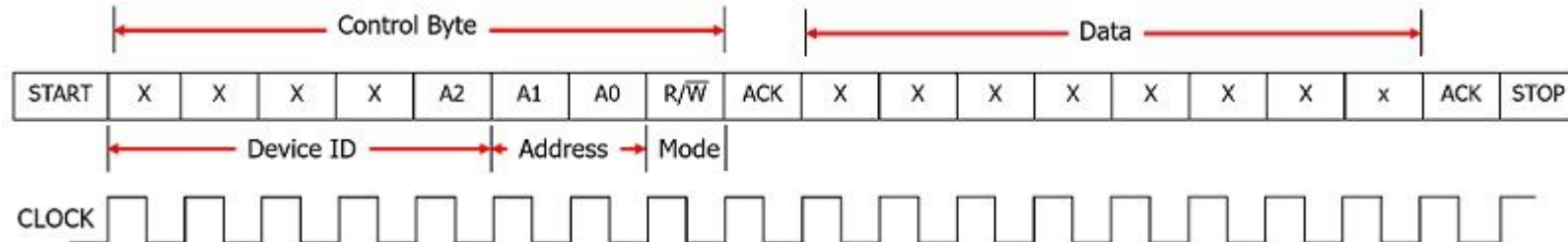


SHT31

การใช้งานการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C

การเขียนข้อมูลด้วยการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C มีขั้นตอน

1. Master Device ส่งสัญญาณ Start ไปยัง Slave Device
2. Master Device เขียนไบต์ควบคุม (Control Byte) ไปยัง Slave Device (ไบต์ควบคุม คือ Address ของ Slave ขนาด 7 บิต และคำสั่งเขียนข้อมูล (0) จำนวน 1 บิต)
3. Master Device เขียนข้อมูลไปยัง Slave Device
4. Master Device ส่งสัญญาณ Stop ไปยัง Slave Device



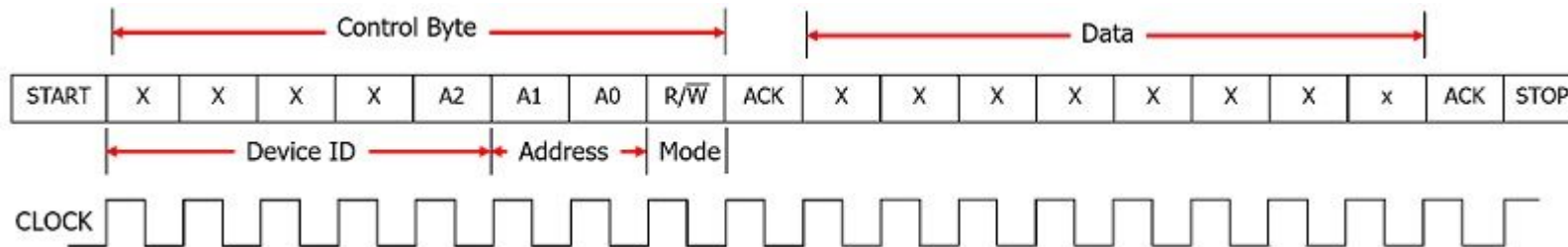


SHT31

การใช้งานการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C

การอ่านข้อมูลด้วยการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C มีขั้นตอนดังนี้

1. Master Device ส่งสัญญาณ Start ไปยัง Slave Device
2. Master Device ส่งไบต์ควบคุม ไปยัง Slave Device (ไบต์ควบคุม คือ Address ของ Slave Device ขนาด 7 บิตและตามด้วยคำสั่งเขียนข้อมูล (0) จำนวน 1 บิต)
3. Master Device ส่งสัญญาณ Stop ไปยัง Slave Device
4. Master Device ส่งสัญญาณ Start ไปยัง Slave Device
5. Master Device ส่งไบต์ควบคุมไปยัง Slave Device (ไบต์ควบคุม คือ Address ของ Slave Device ขนาด 7 บิตและตามด้วยคำสั่งอ่านข้อมูล (1) จำนวน 1 บิต)
6. Master Device อ่านข้อมูลจาก Slave Device
7. Master Device ส่งสัญญาณ Stop ไปยัง Slave Device





SHT31

ฟังก์ชันการใช้งานการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C ด้วยไลบรารี Wire ของ Arduino

- Wire.begin()
- Wire.beginTransmission(address)
- Wire.endTransmission()
- Wire.write()
- Wire.requestFrom(address, quantity)
อุปกรณ์ที่มี Address ที่กำหนด
- Wire.available()
- Wire.read()

ฟังก์ชันสำหรับเริ่มต้นใช้งานการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C

ฟังก์ชันสำหรับเริ่มส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ที่มี Address ที่กำหนด

ฟังก์ชันสำหรับสิ้นสุดการสื่อสารอนุกรมแบบ I2C

ฟังก์ชันสำหรับเขียนข้อมูล I2C

ฟังก์ชันสำหรับร้องขอข้อมูลโดยระบุจำนวนข้อมูลที่ต้องการในหน่วยไบต์จาก

อุปกรณ์ที่มี Address ที่กำหนด

ฟังก์ชันสำหรับตรวจสอบว่ามีข้อมูลจาก Slave เข้ามาหรือไม่

ฟังก์ชันสำหรับอ่านข้อมูล I2C



Lab 1: SHT31

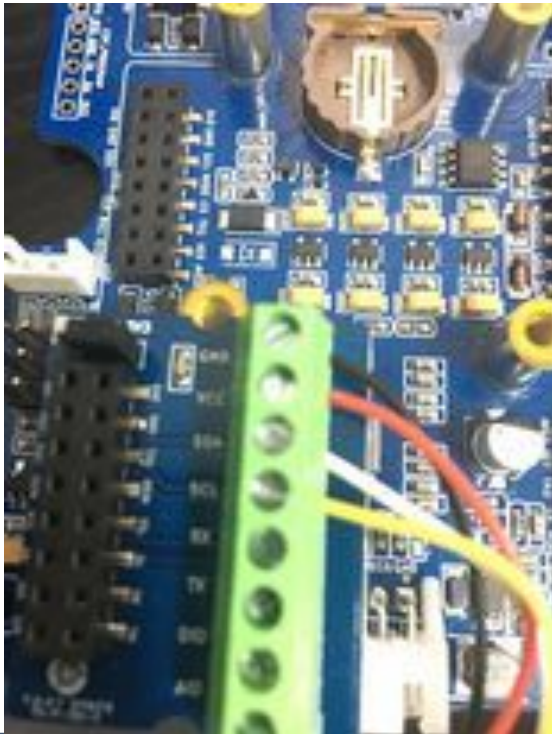
1. ทำการโหลดโปรแกรม i2c_scanner.ino
https://playground.arduino.cc/Main/sourceblock_1/index.txt?action=sourceblock&num=1
2. ทำการเพิ่ม `#include "TonyS_X1.h"` ในส่วน header
3. ทำการเพิ่ม `Tony.begin();` ในส่วน `Setup()`
4. ทำการ upload เรียบร้อยแล้วถอดสาย USB
5. เสียบโมดูล Tony S IO Terminal Connector module ที่ slot 6
6. เสียบโมดูล Tony S Display ที่ slot 1
7. ให้ TA ตรวจสอบเรียบร้อยทำการเสียบสาย USB แล้วอ่านผล serial monitor



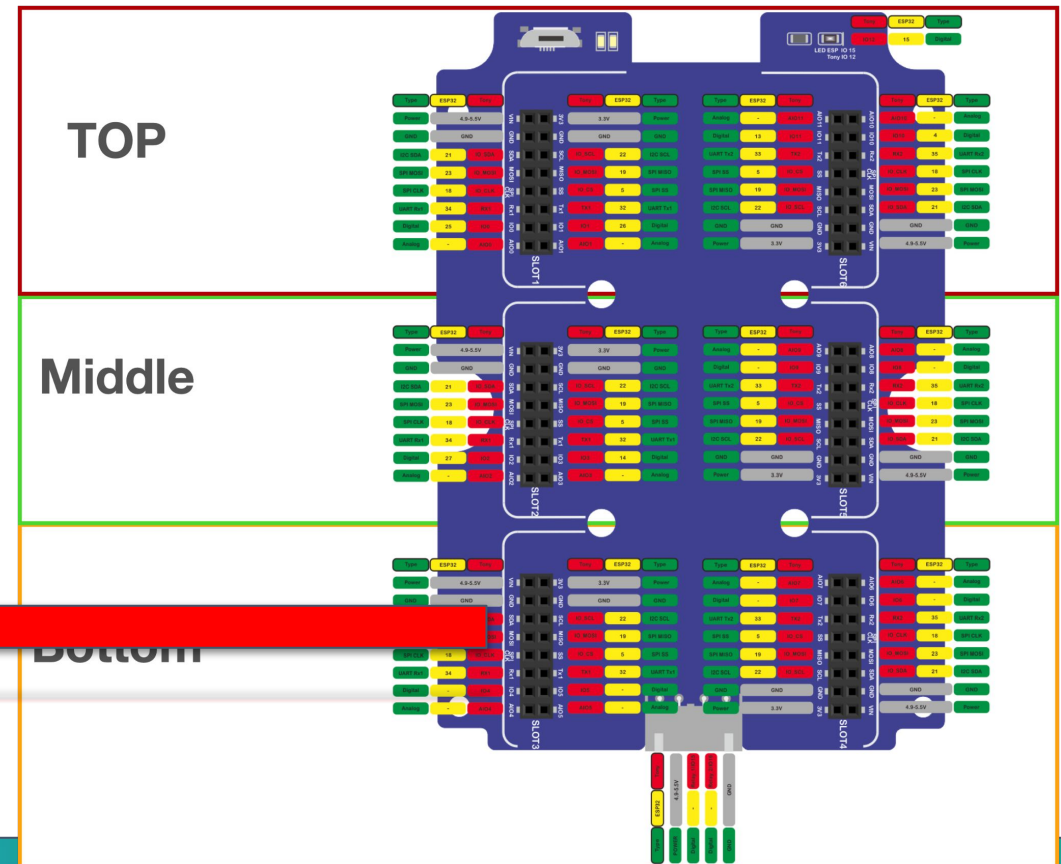
Lab 1: SHT31

Tony S IO Terminal Connector module (ให้ TA ตรวจสอบจรก่อนเสียบไฟเลี้ยง)

1. ทำการไขควงเพื่อให้สายไฟเข้าในช่องดังภาพ

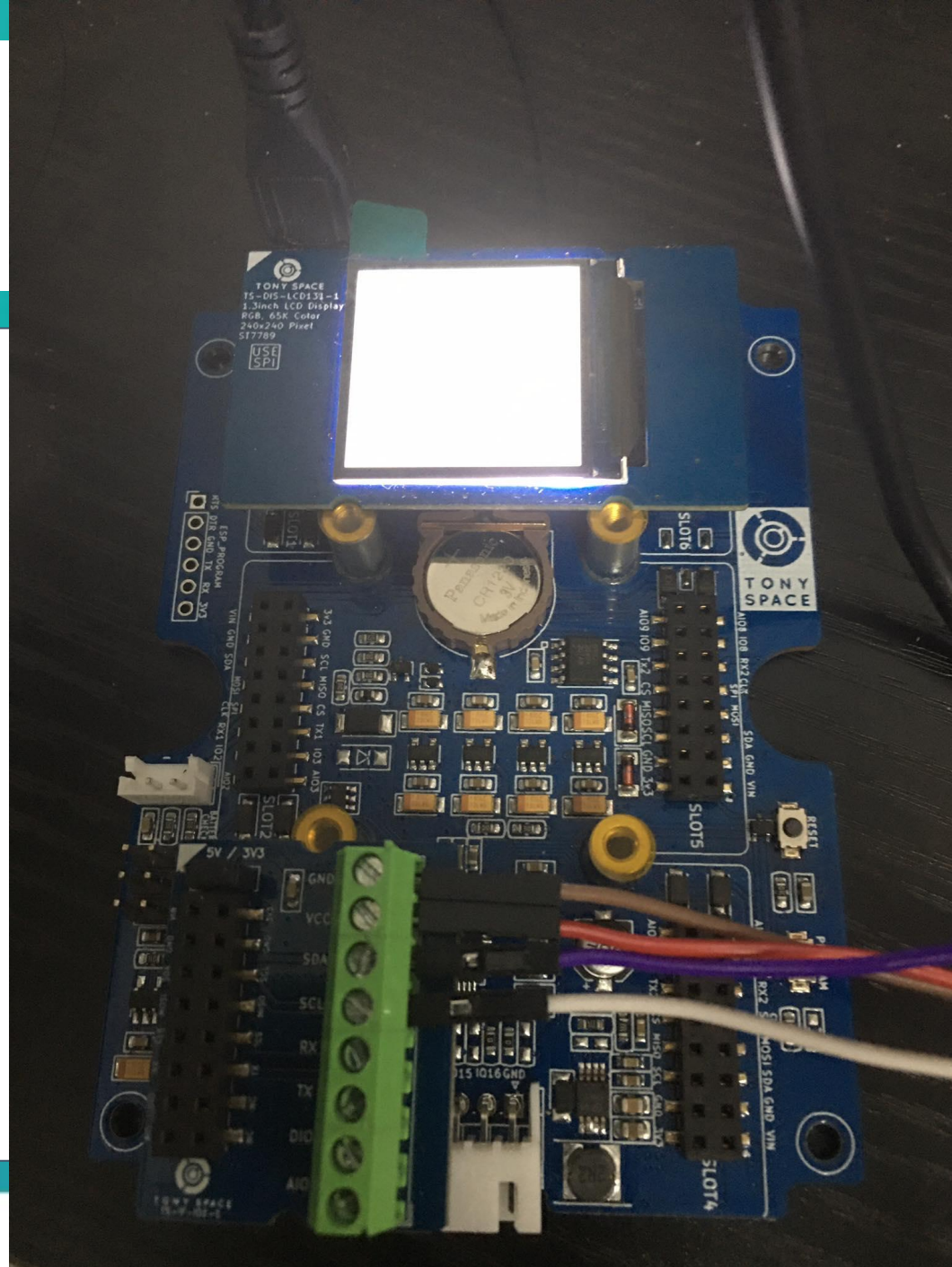


สายไฟสีดำ = GND
สายไฟสีแดง = VCC
สายไฟสีขาว = SDA
สายไฟสีเหลือง = SCL





Lab 1: SHT31

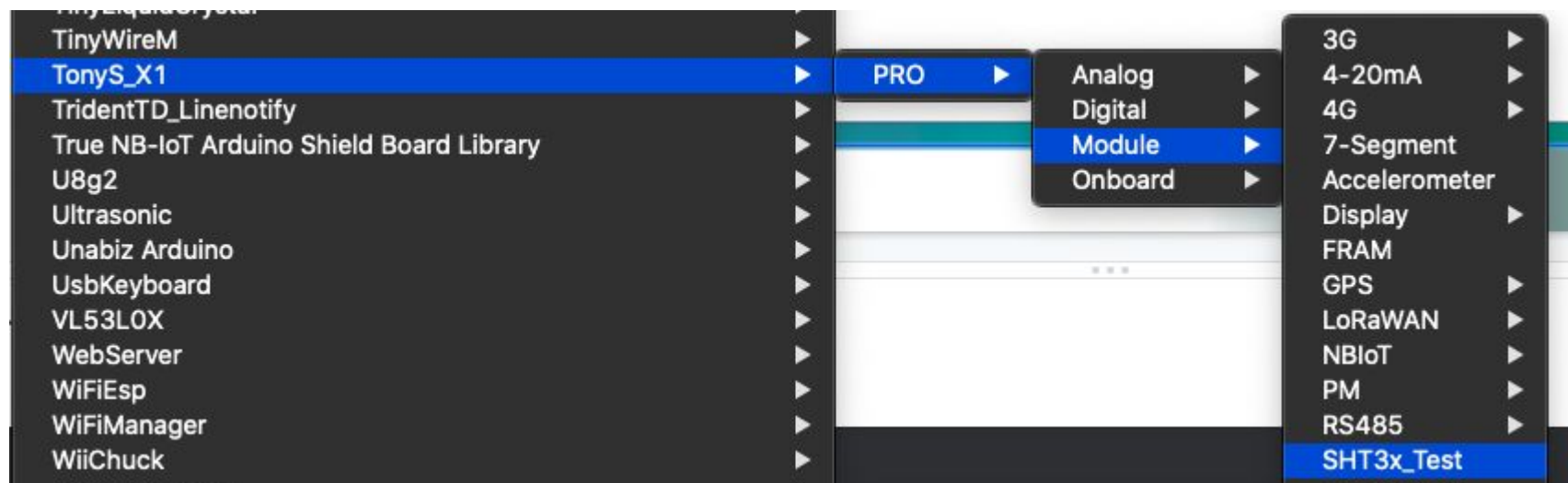


Homework SHT31



การบ้าน SHT31

1. เปิด examples → SHT3x_Test





การบ้าน SHT31

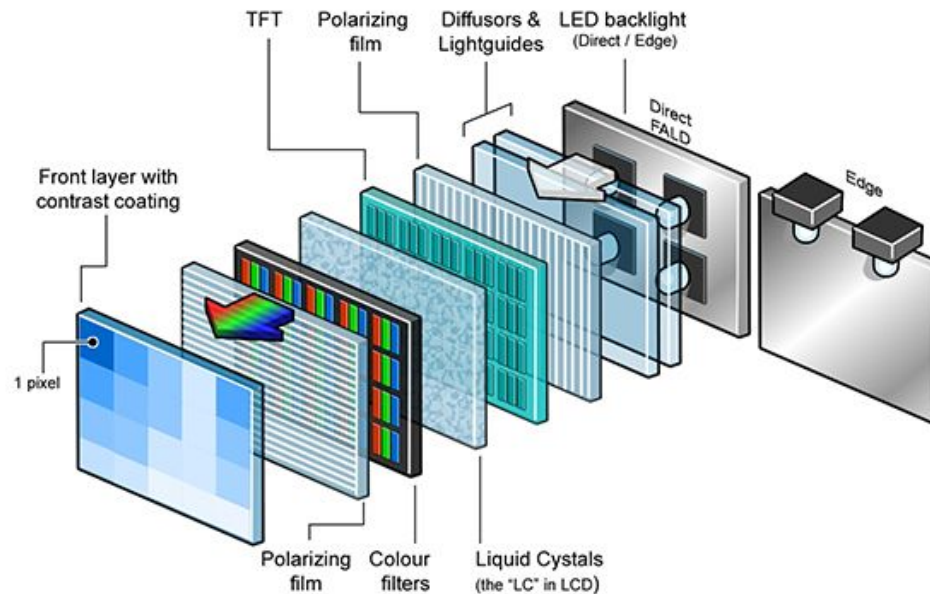
1. ทำการเพิ่มเงื่อนไข
 - a. $T > \text{อุณหภูมิในห้อง}$ ให้ Buildin_LED ติด
 - b. ถ้าไม่ใช่ ให้ Buildin_LED ดับ

ส่ง source code และ clip video

TFT display

TFT display

- หน้าจอ TFT LCD คือจอ LCD ที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบ Active Matrix ซึ่งมีแผ่นฟิล์ม TFT (Thin-Film Transistor) ทำหน้าที่เป็นตัวส่งสัญญาณควบคุมผลึกเหลวให้เรียงตัวกันเพื่อปิดกั้น หรือเปิดทางให้แสง backlight ผ่านออกมาบนเม็ดพิกเซล คุณภาพการแสดงผลดีพอสำหรับการใช้งานทั่วไป





TFT display

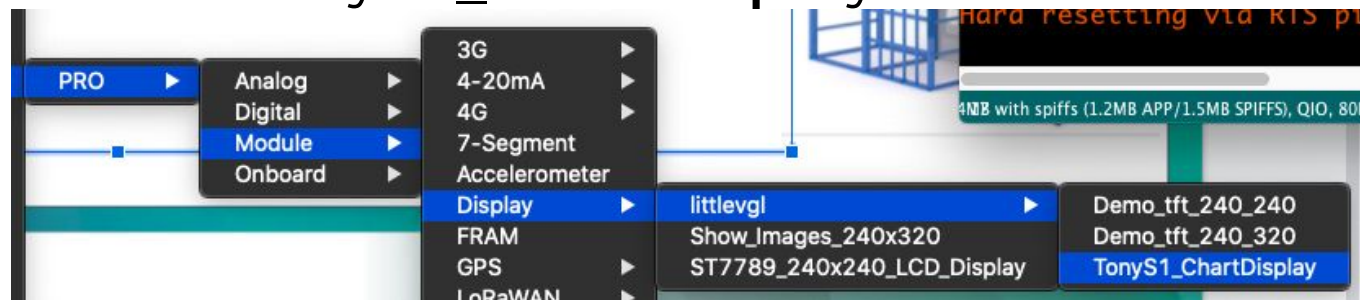
- Tony S 1.3-inch LCD Display เป็นโมดูลจอแสดงผล RGB LED แบบ IPS
- มีมุมการแสดงผลที่กว้างสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในหลายมุมมอง
- จอภาพมีขนาด 1.3 นิ้ว ความละเอียดในการแสดงผลจำนวน 240 x 240 จุด
- สื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรมบัส SPI แบบ 4-wire ควบคุมด้วยไอซี ST7789





Lab 2: TFT display

1. โหลด code TonyS1_chartDisplay



2. ทำการ upload เรียบร้อยแล้วถอดสาย USB

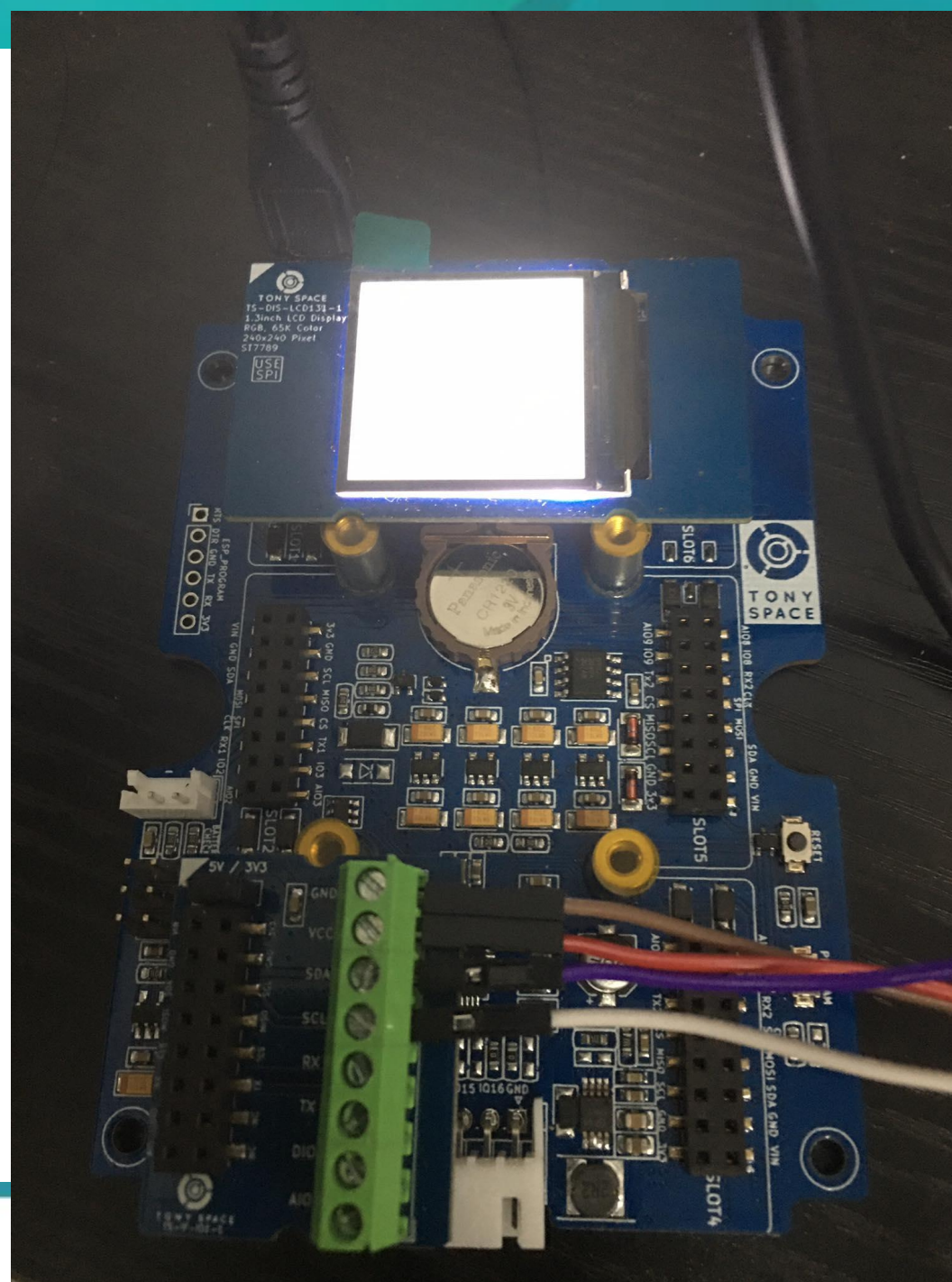
3. เสียบโมดูล Tony S IO Terminal Connector module ที่ slot 6

4. เสียบโมดูล Tony S Display ที่ slot1

5. ให้ TA ตรวจสอบเรียบร้อยทำการเสียบสาย USB แล้วอ่านผลที่หน้าจอ TFT



Lab 2: TFT display



Homework

TFT display



การบ้าน TFT display

รายละเอียดการบ้าน TFT display

1. Output : display แสดงค่า temperature และ light
2. Input : SHT31 , LDR
3. Process: ให้เขียนโปรแกรมอ่านค่า LDR เพื่อมาแสดงร่วมกับ SHT31 ออกที่หน้าจอ
ส่ง clip video

MQTT Protocol



MQTT Protocol



Mosquitto

An Open Source MQTT v3.1/v3.1.1 Broker



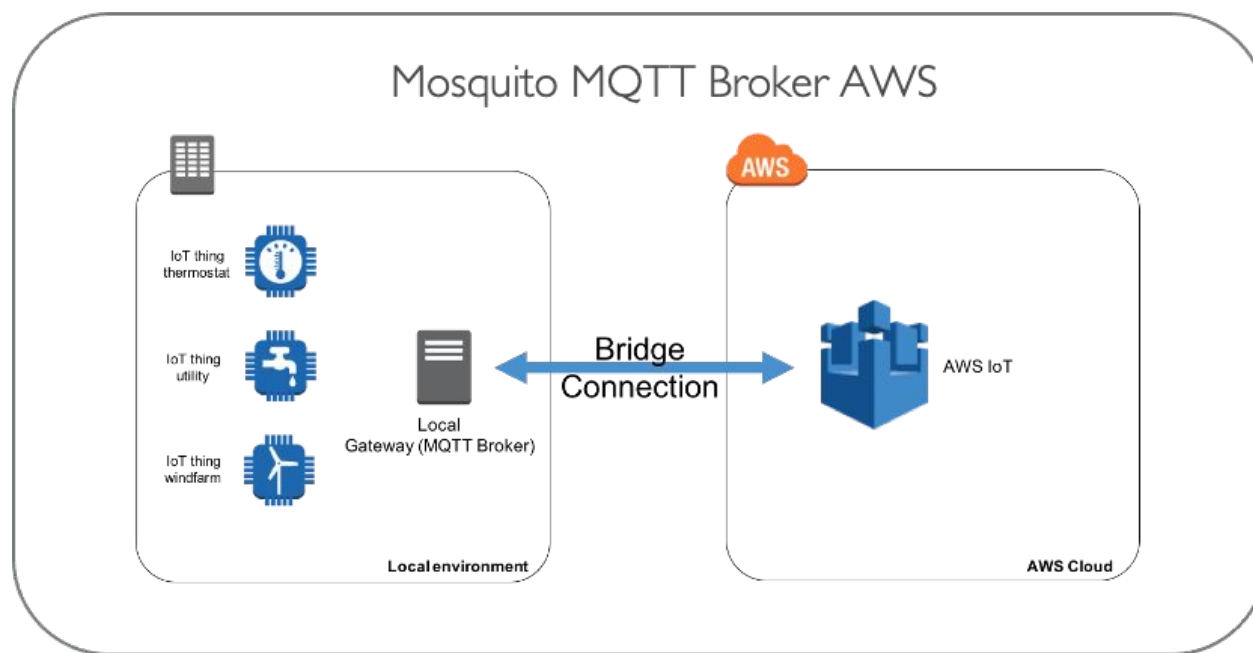
eclipse



MQTT Protocol

MQTT คือ channel สื่อสารกับโปรแกรมช่องทางหนึ่งเหมือน cloud ที่ทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูลขนาดเล็ก สามารถทำงานข้าม Platformได้เลือกนำไปใช้ในแบบ local network หรือแบบ cloud ได้

อ้างอิง <http://www.semi-journal.com/ทำความรู้จักกับ-mqtt-cloud/>





MQTT Protocol

MQTT Broker

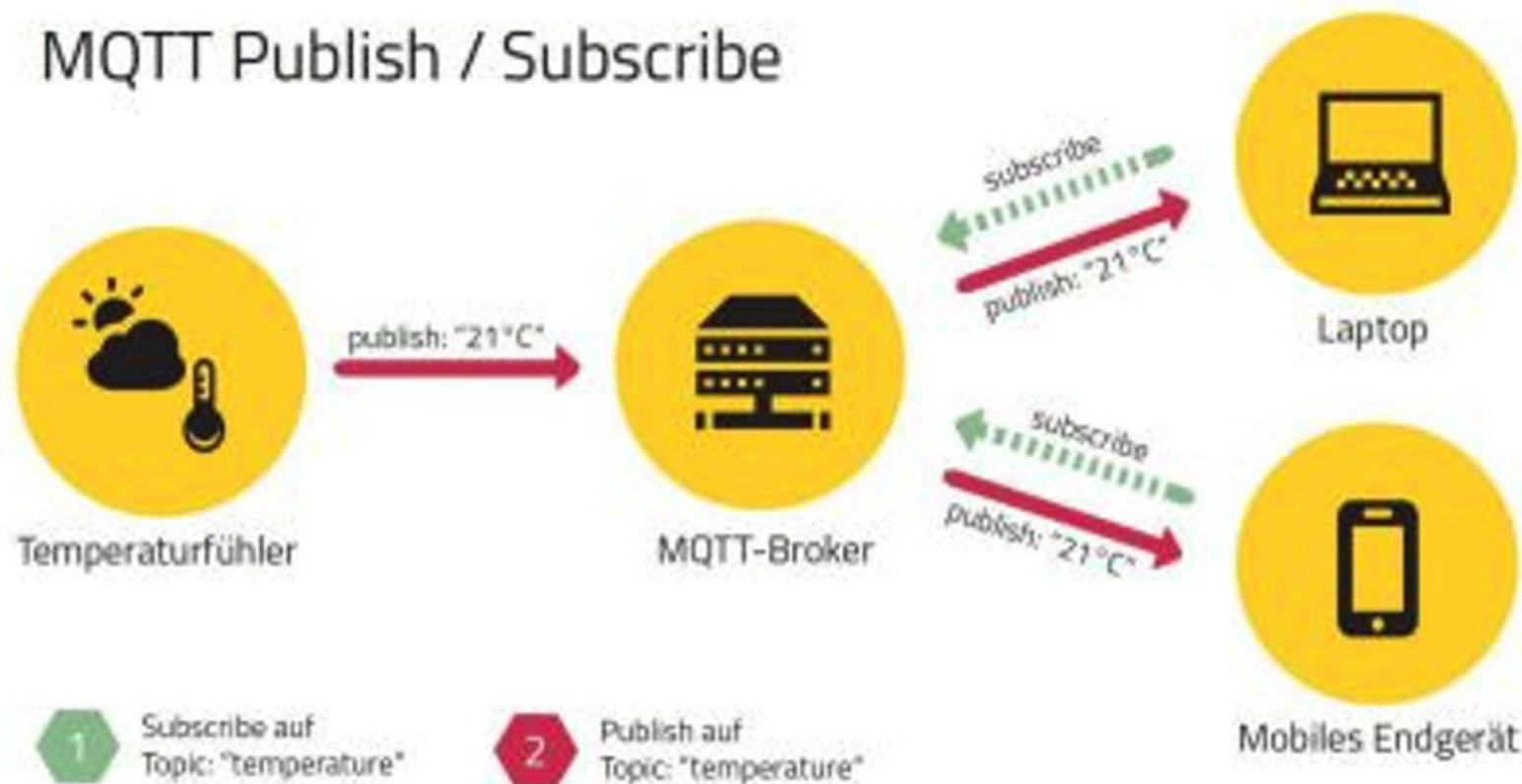
คือตัวกลางประสานงานการรับส่งข้อมูลหรือ server mosquitto ทำงานบน port 1883 ได้ Broker แล้วจะทดลองเล่นยังไง มี 2 ทางเลือกคือ ใช้ MQTT Client หรือเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อ

- Topic(channel): ช่องทางทำการส่งข้อมูล
- Client ID: ชื่อที่สามารถตั้งเพื่อระบุตัวตนบน MQTT ห้ามซ้ำกันบน Topic เดียวกัน
- publish: การส่งข้อมูลไปยัง Topic MQTT โดยส่งเป็น message หรือ JSON เช่น การเปิด-ปิดสวิตช์ไฟ
- subscribe: การรับข้อมูลจาก Topic MQTT เช่น การรับรู้ค่าจาก sensor temp/humidity , LDR(ค่าความสว่าง) เป็นต้น



MQTT Protocol

MQTT Publish / Subscribe





MQTT Protocol

QoS: Quality of Service

คุณภาพของการส่งข้อมูล MQTT 3 แบบ

- QoS0 ส่งครั้งเดียว ปลายทางอาจจะได้รับหรือไม่ได้รับก็ได้
- QoS1 ส่งครั้งเดียว ปลายทางอาจจะได้รับหรือไม่ได้รับก็ได้ และให้ทำการส่งข้อมูลครั้งล่าสุด หากมีการเชื่อมต่อจะได้รับข้อความสุดท้ายอีกครั้ง
- QoS2 ส่งข้อมูลไปยังปลายทางจนกว่าจะได้รับข้อมูล ข้อยเสียคือทำงานช้ากว่า QoS0 และ QoS1



Lab 3: MQTT Protocol

1. ติดตั้ง library <https://github.com/asksensors/pubsubclient>
2. download source code
<https://upload.i4th.in.th/getlinks.php?s=b2145ddcbb7369f9e484aab64d4ada8e> แล้ว rename
TonyMQTT_SHT31.ino





Lab 3: MQTT Protocol

3. ทำการแก้ไข code ดังนี้ บรรทัดที่ 17/18 เป็น ชื่อ router password บรรทัดที่ 28/29 แก้ ID เป็นหมายเลขของท่าน

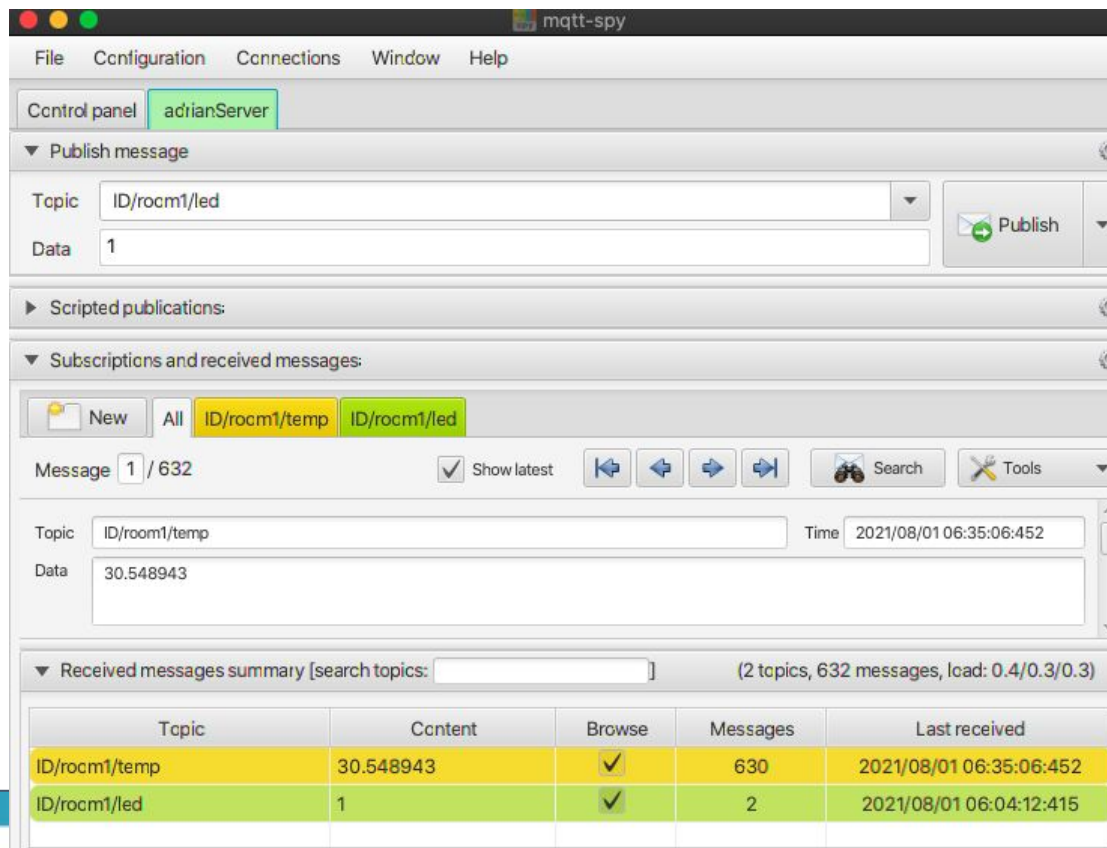
```
16 /* change it with your ssid-password */
17 const char* ssid = "----"; //"ชื่อเราเตอร์บ้านท่าน";
18 const char* password = "----"; //"password เราเตอร์บ้านท่าน";
19 /* this is the IP of PC/raspberry where you installed MQTT Server
20    on Wins use "ipconfig"
21    on Linux use "ifconfig" to get its IP address */
22 const char* mqtt_server = "137.116.141.158";
23
24 /*LED GPIO pin*/
25 const char led = I012;
26
27 /* topics */
28 #define TEMP_TOPIC      "ID/room1/temp" //ID ใส่หมายเลขของท่าน
29 #define LED_TOPIC      "ID/room1/led" //ID ใส่หมายเลขของท่าน //LED control 1=on, 0=off
```





Lab 3: MQTT Protocol

4. ทาง server ของอาจารย์และ TA จะทำการตรวจ Topic ที่ นร ส่งมา ในแต่ละ ID



Homework

MQTT Protocol



การบ้าน MQTT Protocol

รายละเอียดการบ้าน MQTT Protocol

1. Output :

- 1.1 display แสดงค่า **temperature, humidity และ light**
- 1.2 ส่งค่าขึ้น MQTT

2. **Input** : SHT31 , LDR, control LED บนบอร์ดได้จาก public 1/0

3. **Process**: ให้เขียนโปรแกรมอ่านค่า LDR เพื่อมาแสดงร่วมกับ SHT31 ออกที่หน้าจอและส่งค่าขึ้น MQTT
ส่ง clip video

**** bonus state ไม่บังคับ

4.ต่อ relay module ให้แสดงผลแทน LED บนบอร์ด

5. (bonus state ไม่บังคับ)นำข้อมูล temperature, humidity และ light ขึ้น NETPIE

6.(bonus state ไม่บังคับ)ต่อ module servo motor และ control ผ่าน NETPIE



END Day 4

-