**Color Matching Game**

**จัดทำโดย**

6330132621 ณฐภัทร แกล้วกล้า

6330271121 นลิน ใบพลูทอง

6330308821 ปรินทร์ โอภาสผาติกุล

6331308021 ชานน รัตนจรัสกุล

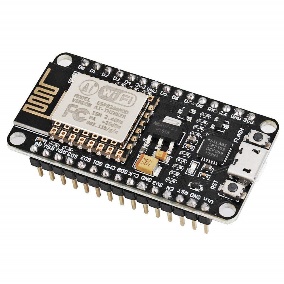
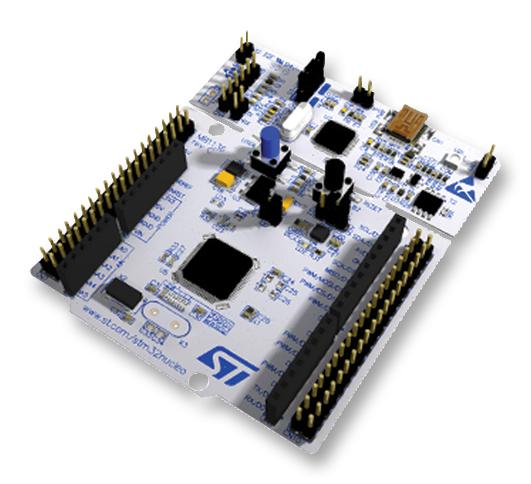
รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา

2110366 Embedded System Laboratory (2021/2)

**บทนำ**

|  |
| --- |
| 6330132621 ณฐภัทร แกล้วกล้า |
|  |
| 6330271121 นลิน ใบพลูทอง |
|  |
| 6330308821 ปรินทร์ โอภาสผาติกุล |
|  |
| **Embedded System Development**  6331308021 ชานน รัตนจรัสกุล |
| * สร้างโค้ดเพื่อให้ Color sensor และ Sound sensor ทำงานได้ * สร้างโค้ดและเชื่อมต่อ Sensor กับ STM32 |

**บทบาทหน้าที่ของสมาชิก**

******อุปกรณ์ที่ใช้**

**Sound sensor**

**NodeMCU**

**STM32**

**Website**

**UX/UI**

* STM32 NUCLEO-F411RE

**Color sensor**

* ESP8266 (NodeMCU)
* Color Sensor
* Sound Sensor
* Jumper wires female to female

****

**วิธีใช้งาน**

**Sound sensor**

ใช้ในการตรวจจับเสียง เมื่อผู้เล่นต้องการเกมทำการตรวจสี ให้ปรบมือ 3 ครั้ง โดยระยะห่างแต่ละครั้งไม่เกิน 1 วินาที สาเหตุที่ให้ปรบมือถึง 3 ครั้ง เพราะเพื่อป้องกันผู้เล่นส่งเสียงโดยไม่ได้ตั้งใจ จากนั้นจะสั่งให้ Color sensor วัดสีต่อไป

* มี LED สีเขียวที่ sensor 2 ตัว ตัวแรกจะติดเมื่อเชื่อมต่อ sensor กับ STM32 ตัวที่ 2 จะติดเมื่อได้รับเสียงที่ดังมากกว่าที่ตั้งไว้
* สามารถตั้งระดับเสียงที่ทำให้ Sound sensor ตรวจจับได้ โดยการหมุนสวิตซ์ที่มีรูปร่าง +
* เมื่อ sensor ตรวจจับเสียง GPIOC PIN 1 จะมีค่า HAL\_OK

**วิธีการต่อเข้ากับ STM32**

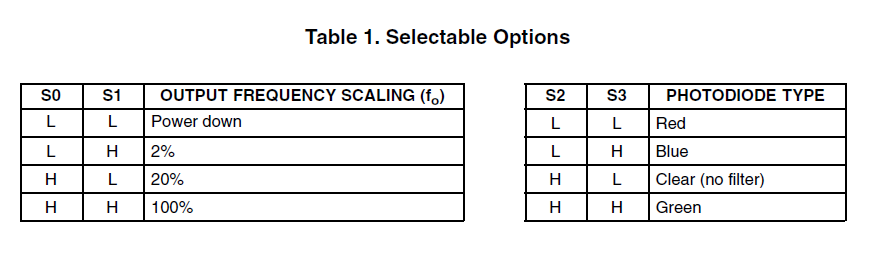
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sound sensor** | **STM32** | **Pinout configuration** |
| OUT | PC1 | GPIO\_Input |
| VCC | 3V |  |
| GND | GND |  |

**แหล่งที่มา**

* https://www.micropeta.com/video41
* https://www.youtube.com/watch?v=CN0sRkJhPXE

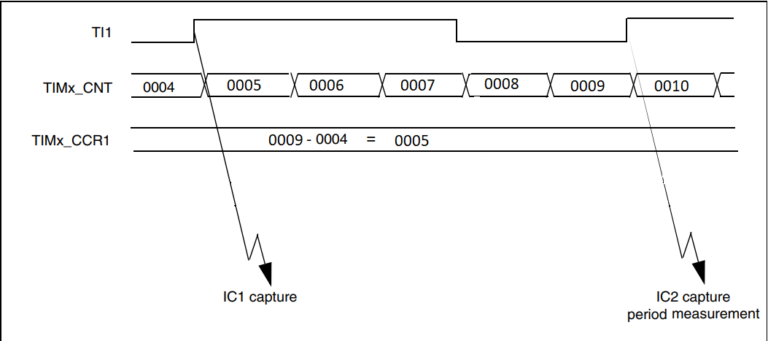
**Color sensor (TCS3200)**

ใช้ในการวัดสีของสิ่งของต่างๆ โดยจะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นความถี่ จากนั้นต้องแปลงความถี่ที่ได้เป็นค่า RGB 0-255

* มี LED สีขาวที่ sensor 4 ตัว จะติดเมื่อเชื่อมต่อ sensor กับ STM32 มีหน้าที่เพิ่มความสว่างให้กับผิวของสิ่งของที่ต้องการวัด
* สามารถปรับ Scale ของความถี่ที่ได้ โดยตั้งค่า Pin S0, S1 ดังตาราง
* Sensor สามารถอ่านค่าได้ทีละสี (R, G, B) โดยตั้งค่า Pin S2, S3 เพื่อเลือก Filter สีที่จะอ่าน
* วัดความถี่โดยใช้ TIM3\_CH3 โดยตั้ง

Clock Source = Internal Clock

Channel3 = Input Capture direct mode

NVIC Settings: TIM3 global interrupt = Enabled

* วัดความถี่โดยนับระยะเวลาระหว่าง Rising edge 2 ครั้ง และหาผลต่าง
* สูตรในการแปลงความถี่เป็นสี RGB คือ

ค่า RGB ของสีใดสีหนึ่ง มีค่าตั้งแต่ 0 – 255

*จากสิ่งของที่กำลังวัด*

**Sensor calibration**

ปรับเปลี่ยนค่า MIN, MAX ของความถี่ ที่ #define

#define MIN\_RED 5000.0

#define MAX\_RED 16400.0

#define MIN\_GREEN 7000.0

#define MAX\_GREEN 11000.0

#define MIN\_BLUE 6000.0

#define MAX\_BLUE 10000.0

1. ให้ sensor อ่านค่าสีขาว และนำความถี่ที่ได้เป็นค่า MIN ของแต่ละสี

(เช่น ความถี่สีแดงต่ำสุด = 4000.0 ให้ตั้ง MIN\_RED = 4000.0)

1. ให้ sensor อ่านค่าสีดำ และนำความถี่ที่ได้เป็นค่า MAX ของแต่ละสี
2. ให้ sensor อ่านค่าสีอื่นๆ จากนั้นเทียบ ค่า RGB ที่คำนวณได้ กับค่า RGB ของสิ่งของนั้นๆ

ถ้าค่า RGB ที่คำนวณได้ สูงกว่าความเป็นจริง (เช่น Rคำนวณ = 120 แต่ Rจริง = 90)

* ให้ลองเพิ่ม MAX หรือ เพิ่ม MIN (เช่น เปลี่ยน MAX\_RED จาก 16400.0 เป็น 18000.0)

ถ้าค่า RGB ที่คำนวณได้ ต่ำกว่าความเป็นจริง (เช่น Rคำนวณ = 70 แต่ Rจริง = 90)

* ให้ลองลด MAX หรือ ลด MIN (เช่น เปลี่ยน MIN\_RED จาก 5000.0 เป็น 4000.0)

1. ทำตามข้อ 3 โดยเปลี่ยนไปอ่านค่าสีบนสิ่งของอื่นๆ ไปเรื่อยๆ และปรับค่า MAX หรือ MIN โดยใช้วิธีลองผิดลองถูก จนค่า RGB ที่ได้ ใกล้เคียง RGB ของจริง

**วิธีการต่อเข้ากับ STM32**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sound sensor** | **STM32** | **Pinout configuration** |
| OUT | PB0 | TIM3\_CH3 |
| S0 | PB1 | GPIO\_Output |
| S1 | PB2 | GPIO\_Output |
| S2 | PB3 | GPIO\_Output |
| S3 | PB4 | GPIO\_Output |
| VCC | 5V |  |
| GND | GND |  |

**แหล่งที่มา**

* https://github.com/jaimelaborda/TCS3200\_STM32F4\_Library
* https://www.mouser.com/catalog/specsheets/tcs3200-e11.pdf
* https://controllerstech.com/input-capture-in-stm32/
* https://deepbluembedded.com/stm32-gpio-tutorial/

**Picture Credit**

https://www.eradel.com/wp-content/uploads/2019/04/AD307-21.jpg

https://inwfile.com/s-fa/u4skz1.jpg

https://th.element14.com/productimages/large/en\_GB/2433469-40.jpg

https://m.media-amazon.com/images/I/617T2JKnxiL.\_SL1000\_.jpg

https://www.codebee.co.th/labs/wp-content/uploads/2017/03/firebase-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.png

<https://cdn-icons.flaticon.com/png/512/3518/premium/3518229.png?token=exp=1653039138~hmac=e829eefb975b1b8c84ca7bdfb8a3b850>

<https://cdn-icons-png.flaticon.com/512/922/922699.png>

<https://github.com/jaimelaborda/TCS3200_STM32F4_Library/raw/master/wiki/modes_and_filter.PNG>

https://controllerstech.com/wp-content/uploads/2021/09/IC\_7-768x341.png