ระบบลงชื่อเข้าใช้อุปกรณ์ทดลองแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์

Lab equipment verification

จัดทำโดย

นรจ.ทัพฟ้า ชีวการญจน์

นรจ.อนุวัตร แจ่มใส

นรจ.เกริกพล วัฒนราษฎร์

นรจ.สุกฤต ยิ้มประเสริฐ

นรจ.จิรวัฒน์ กุระจินดา

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่า

พรรคพิเศษ เหล่า ทหารช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ชื่อโครงงาน ระบบลงชื่อเข้าใช้อุปกรณ์ทดลองแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์

ผู้จัดทำ นรจ.ทัพฟ้า ชีวการญจน์
นรจ.อนุวัตร แจ่มใส
นรจ.เกริกพล วัฒนราษฎร์
นรจ.สุกฤต ยิ้มประเสริฐ
นรจ.จิรวัฒน์ กุระจินดา

ครูที่ปรึกษา ว่าที่ น.ท.สมเกียรติ สมมิตร

สถานศึกษา โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ปีการศึกษา ๒๕๖๕

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือมีการจัดการเรียนการสอนแบบ on site ทำให้ มีการใช้ห้องทดลองต่างๆตามตารางเรียนที่โรงเรียนได้จัดไว้ให้ทั้งนักเรียนจ่าปีที่๑และปีที่๒ปัญหาที่ตามมา คือการที่ นักเรียนเข้าใช้ห้องทดลองหลากหลายห้องและชั้นปีหากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์เครื่องมือ ทดลองไม่สามารถ ตรวจสอบได้ว่าเกิดจากผู้ใด จึงหาคนรับผิดชอบไม่ได้ เพื่อให้นักเรียนระวังป้องกัน ทาง กลุ่มของจึงคิดหาวิธีการเข้า ใช้อุปกรณ์เครื่องมือห้องทดลองให้เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถตรวจสอบวัน เวลาและผู้ใช้งานอุปกรณ์และเลิกใช้อุปกรณ์เครื่องมือทดลองชนิดนั้นๆเพื่อให้สะดวกแก่ครูผู้สอน

ว่าที่ น.ท.
(สมเกียรติ สมมิตร)
ครูที่ปรึกษาโครงงาน

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์เรื่อง ระบบลงชื่อเข้าอุปกรณ์ทดลองแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์ นี้ได้รับการสนับสนุน งบประมาณจากโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ และได้รับแนวทางความรู้ใน การดำเนินงานจากคณะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานกลุ่มที่ ๖ จนโครงงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ น.อ.อนุสรณ์ วงศ์ปัญญา ผู้อำนวยการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่สนับสนุนให้เกิดโครงงาน สิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนจ่าและ น.ท. สมเกียรติ สมมิตร ที่ให้คำปรึกษาอันมีประโยชน์จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีรวมทั้งครูที่ปรึกษาโครงงาน ว่าที่ ร.ต.ไชยยศ ทอง ไกรแสน และ พ.จ.อ.ธนากร พละศักดิ์ ที่คอยสนับสนุนด้าน เครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ทำโครงงาน และให้คำแนะนำให้คำปรึกษาเป็นประโยชน์ในการดำเนินการจัดทำ โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้ให้ผ่านปัญหา ต่างๆ มาจนโครงงานเสร็จสมบูรณ์ และที่สำคัญนักเรียนซึ่งเป็นคณะผู้จัดทำได้มีความรู้ ความสามารถที่จะ นำไปศึกษาต่อเพื่อพัฒนาตนเองในอนาคต

คณะผู้จัดทำกลุ่มที่ ๖
นรจ.ทัพฟ้า ชีวกาญจน์
นรจ.อนุวัตร แจ่มใส
นรจ.เกริกพล วัฒนราษฎร์
นรจ.สุกฤต ยิ้มประเสริฐ
นรจ.จิรวัฒน์ กุระจินดา

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ระยะเวลา	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1.1 การสื่อสารข้อมูล	3
2.1.2 การสื่อสารแบบอนุกรม(UART)	4
2.1.3 ระบบสแกนลายนิ้วมือ (FINGERPRINT)	5
2.1.3 การตรวจสอบลายนิ้วมือ	5
2.1.4 หลักการทำงานของ Magnetic Contactor	9
2.1.5 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Force)	11
2.8 หลักการทำงานของESP8266	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน	
3.1 หลักการทำงานของโครงงานสิ่งประดิษฐ์	13
3.2 การออกแบบและการปฏิบัติงาน	14
3.3 แผนการดำเนินงาน	16
3.4 บล็อกไดอะแกรม	17
3.5 แผนผังวงจรการทำงาน	18
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 หลักการทำงานของโครงงาน	19
4.2 ผลการทดลอง	21
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	23
5.2 ปัญหา	23
5.3 ข้อเสนอแนะ	23
ภาคผนวก	23
บรรณานุกรม	44

สารบัญรูป

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 2.1 การสื่อสารข้อมูลทางเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากทั้วโลก	3
ภาพที่ 2.2 การสื่อสารแบบอนุกรม (UART)	4
ภาพที่ 2.3 แสดงการจัดเก็บและตรวจสอบลายนิ้วมือ	5
ภาพที่ 2.4 แสดงการจับคู่แบบมินูเซ	5
ภาพที่ 2.5 แสดงการจับคู่แบบมินูเซ	6
ภาพที่ 2.6 แสดงจุดลักษณะเฉพาะ 37 จุด	7
ภาพที่ 2.7 แสดงจุดลักษณะเฉพาะที่ใช้ 8 จุด	7
ภาพที่ 2.8 แมกเนติก คอนแทคเตอร์	8
ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงการทำงานของแมกเนติก คอนแทคเตอร์	9
ภาพที่ 2.10 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	10
ภาพที่ 2.13 ESP 8266	12
ภาพที่ 3.2 การต่อวงจรเพื่อทดสอบโปรแกรม	13
ภาพที่ 3.3 การออกแบบอุปกรณ์เพื่อตัดแผ่นอะคริลิก	13
ภาพที่ 3.4 การตัดแผ่นอะคริลิก	14
ภาพที่ 3.4 การประกอบอุปกรณ์	14
ภาพที่ 3.5 การต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์	15
ภาพที่ 4.1 ภาพการบันทึกข้อมูลผู้ใช้	19
ภาพที่ 4.2 ภาพสถานการณ์ลงชื่อเข้าใช้	20
ภาพที่ 4.3 ภาพเว็บไซต์ Spread Sheet แจ้งเตือนสถานะ	22
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงการใช้งานอุปกรณ์	23

สารบัญตาราง

เรื่อง **หน้า**

ตารางที่ 3.3 แผนดำเนินงาน 18
ตารางที่ 4.2 ผลการทดลอง 22

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

เนื่องจากปัจจุบันโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือมีการจัดการเรียนการสอนแบบ on site ทำให้มีการใช้ห้องทดลองต่างๆตามตารางเรียนที่โรงเรียนได้จัดไว้ให้ทั้งนักเรียนจ่าปีที่1และปีที่2 ปัญหาที่ตามมาคือการที่นักเรียนเข้าใช้ห้องทดลองเป็นจำนวนมาก หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์เครื่องมือห้องทดลองไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าเกิดจากผู้ใด จึงหาคนรับผิดชอบไม่ได้

เพื่อให้นักเรียนเกิดการระวังป้องกัน ทางคณะผู้จัดทำจึงคิดหาวิธีการเข้าใช้อุปกรณ์เครื่องมือห้องทดลองให้เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถตรวจสอบวันเวลาและผู้ใช้งานอุปกรณ์และเลิกใช้อุปกรณ์เครื่องมือทดลองชนิดนั้นๆ เพื่อให้สะดวกแก่ครูผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมดูแลห้องทดลองและเมื่อเครื่องมือห้องทดลองชำรุด สามารถตรวจสอบผ่านเว็บไซต์ แจ้งเตือนผ่านมือถือ ระบุตัวตน วันและเวลาขณะมีผู้เข้าใช้เครื่องมือห้องทดลองได้

คุณสมบัติของระบบลงชื่อเข้าใช้อุปกรณ์ทดลองแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์

ผลจากโครงงานนี้สามารถแสดงตัวตนช่วงเวลาผู้เข้าใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือห้องทดลองจากโต๊ะทดลองพร้อมแสดงสถานะอุปกรณ์หรือเครื่องมือดังกล่าวแก่เจ้าหน้าที่

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อสร้างระบบยืนยันตัวตน ที่แสดง ชื่อ วัน เวลา ในการเข้าใช้และเลิกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ห้องทดลองจากโต๊ะทดลองพร้อมบันทึกข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

ระบบที่ใช้ในการยืนยันตัวตน ที่สามารถตรวจสอบวัน ชื่อ เวลา ในการเข้าใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือห้องทดลองโดยการตรวจสอบผ่านทาง spread sheet และ Line Notify พร้อมระบุสถานะการใช้งานโต๊ะทดลอง ว่าโต๊ะใดมีผู้ใช้เวลาใดหรือกำลังใช้อยู่หรือไม่

1.4 ระยะเวลา

ระยะเวลาในการทำโครงงานวันที่ 30 ม.ค. 2566- 28 มี.ค. 2566 (8สัปดาห์)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ครูหรือเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเครื่องมือหรืออุปกรณ์ห้องทดลองสามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมืออุปกรณ์ห้องทดลอง หากมีการชำรุดสามารถทราบว่าผู้ใดกระทำ

บทที่ 2

ทฤษฎีเกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

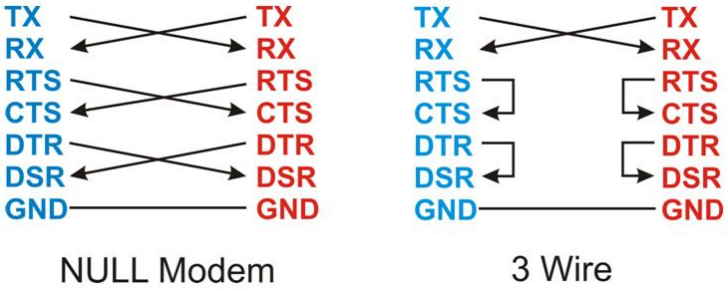
ภาพที่ 2.1 การสื่อสารข้อมูลทางเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากทั่วโลก
ที่มา : https://pixabay.com, sumanley

2.1.1 การสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูล (Data Communications) คือกระบวนการรูปแบบหนึ่งในการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ (Transmission) หรือ เรียกว่าต้นทางกับปลายทางก็ได้ ผ่านช่องทางสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกันผ่านการสื่อสารทางช่องทางนั้นๆ

การสื่อสารข้อมูล เป็นการถ่ายทอดเนื้อหา ซึ่งอาจเป็น คำพูด เสียง ข้อความ ที่แสดงถึงความรู้ ความคิด ความรู้สึกจากผู้ส่งไปยังผู้รับ โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เป็นช่องทางในการสื่อสาร ทั้งนี้การสื่อสารก็มีวิวัฒนาการเหมือนสิ่งอื่น ๆ เช่นกัน วิวัฒนาการเริ่มต้นจากการสื่อสารด้วยท่าทาง ถ้อยคำ สัญลักษณ์ ภาพวาด จดหมาย โทรเลข เป็นต้น จากนั้นเมื่อคอมพิวเตอร์ในยุคแรก ๆ เกิดขึ้นก็ทำให้มีการประมวลผลในรูปแบบสื่อดิจิตอลผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ทำให้การติดต่อสื่อสารเกิดความสะดวก รวดเร็ว รวมทั้งได้รับข่าวสารทันเหตุการณ์อีกด้วย

การสื่อสารผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในยุคแรก ๆ จะพัฒนามาเป็นช่วง ๆ เริ่มตั้งแต่การนำส่งข้อมูลสำหรับการประมวลผลโดยคน การประมวลผลจึงเป็นแบบกลุ่ม (Batch) ต่อมาก็เริ่มใช้วงจรของโทรศัพท์ส่งข้อมูลในระยะไกล ซึ่งเป็นการประมวลเป็นแบบกลุ่มออนไลน์ (On-Line Batch) พัฒนามาเป็นการส่งแบบสั่งงานและรอผลลัพธ์เพียงชั่วครู่หรือแบบเรียลไทม์ (Real Time) และพัฒนา ต่อมาถึงที่เชื่อมต่อกับการใช้ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database)



ภาพที่ 2.2 การสื่อสารแบบอนุกรม (UART)

ที่มา : https://blog.thaieasyelec.com/whats-about-uart-ttl-rs232-max232-max3232/

2.1.2 การสื่อสารแบบอนุกรม (UART)

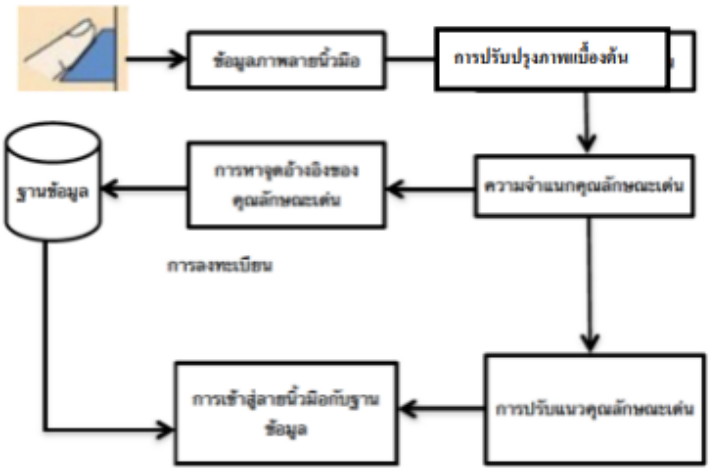
UART ย่อมาจาก Universal Asynchronous Receiver Transmitter ใช้การสื่อสารแบบอนุกรมโดยเป็นแบบอะซิงโคนัสใช้สายสัญญาณเพียง 2 เส้น คือ Tx และ Rx ในการรับ – ส่งข้อมูล โดยเส้น Tx จะเป็นเส้นที่ใช้ส่งข้อมูล และเส้น Rx เป็นเส้นที่ใช้รับข้อมูล เมื่อนำไปต่อใช้งานจะต้องต่อไขว้กันระหว่างอุปกรณ์และไมโครคอนโทรลเลอร์ และต้องกำหนดความเร็วในการสื่อสารซึ่งสามารถเลือกได้ดังนี้ 300 600 1200 2400 4800 9600 14400 19200 28800 38400 57600 และ 115200 ทั้งนี้ความเร็วที่กำหนดมักขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่จะเชื่อมต่อด้วยโดยมักจะกำหนดเป็น 9600 เมื่ออุปกรณ์กำหนดเป็น 9600 ที่ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ต้องกำหนดเป็น 9600 ด้วย จึงจะสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ถูกต้อง

อุปกรณ์ที่ใช้ UART ในการสื่อสารที่เห็นได้บ่อย ๆ คือ GPS, GSM/3G/4G Module, Bluetooth รวมไปถึงการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ ตัว ESP32 เองก็ใช้ UART ในการอัพโหลดโปรแกรมโดยมีชิปไอซีแปลง USB เป็น UART ทำให้สามารถใช้งาน UART ผ่าน USB เพื่ออัพโหลดโปรแกรมได้

ใน ESP32 มีช่องสำหรับใช้งาน UART จำนวน 3 ช่อง ซึ่งแบ่งเป็น UART0 ใช้อัพโหลดโปรแกรม และอีก 2 ช่อง UART1 UART2 สามารถนำมาใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ในการเขียนโปรแกรมแต่ละช่องจะมีชื่อคลาสที่แตกต่างกัน แต่ฟังก์ชั่นภายในคลาสเหมือนกันทุกประการ

2.1.3 ระบบสแกนลายนิ้วมือ (FINGERPRINT) เป็นเครื่องมือที่ถูกใช้ในการแปลงข้อมูลจากลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลเพื่อเก็บบันทึกในรูปแบบของข้อมูล ดิจิตอล

ขั้นตอนการจัดเก็บลายนิ้วมือ

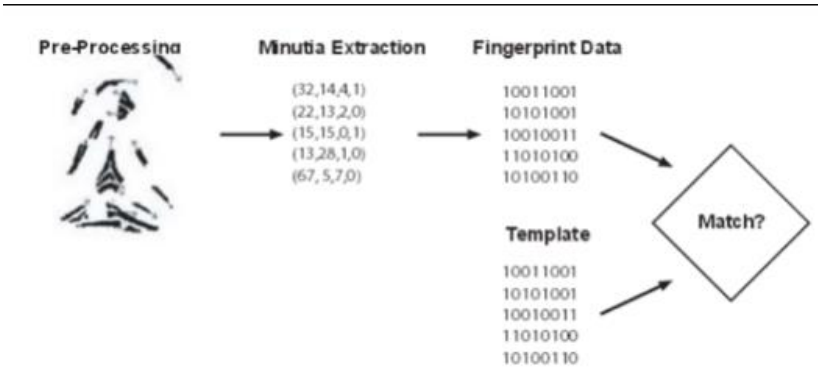


ภาพที่ 2.3 แสดงการจัดเก็บและตรวจสอบลายนิ้วมือ

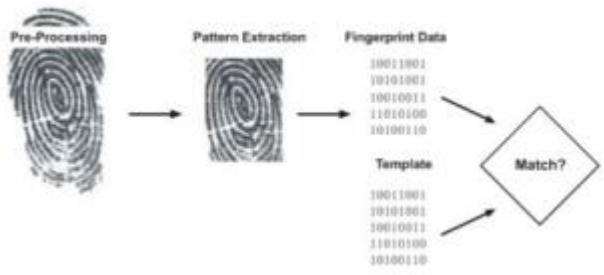
การตรวจสอบลายนิ้วมือ

แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. การจับคู่แบบมินูเซ (Minutiae Matching)



ภาพที่ 2.4 แสดงการจับคูมินูเซ



ภาพที่ 2.5 แสดงการจับคูแบบมินูเซ

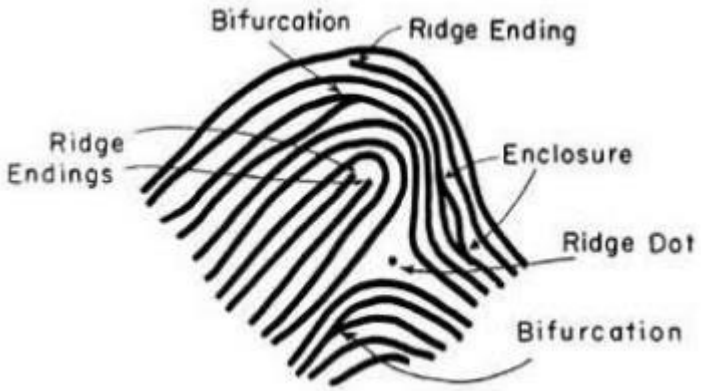
วิธีนี้ใช้หลักการที่ว่า ลายนิ้วมือคนเราแต่ละคนนั้น ประกอบขึ้นจากเสน (Ridge) และช่องว่าง (Valley) มากมาย รูปแบบเส่น (Ridge) มักถูกเรียกเป็นจุดมินูเช่ (Minutia) คือ Bifurcation เป็นจุดที่แยกเส่นออกเป็น หลายเส่น และ Endings คือตำแหน่งที่เส้นนั้นสิ้นสุดลง ในขั้นตอนการบันทึกนิ้วเพื่อการสมัครลงทะเบียน จุด มินูเช่ จะถูกสร้างขึ้นในรูปแบบของตำแหน่งที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน ทั้งตำแหน่งแลทิศทางซึ่งจะไดรับ การบันทึกเป็นค่าอ้างอิงและแปลงค่าเป็นข้อมูลดิจิตอลเก็บไว เรียกว่า Template ข้อมูลนี้จะนำไปเก็บไวเป็น คาของลายนิ้วมือต้นแบบ เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบบุคคลเมื่อมีการเปรียบเทียบจากการใช้งาน ที่การจับคูแบบมินูเชจะเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้งาน Fingerprint Sensor ของผู้ใช้ ภาพลายนิ้วมือใหม่ของผู้ใช้ที่ไดรับเข้ามาก็จะผ่าน กระบวนการตรวจสอบแบบ มินูเช เช่นเดียวกับภาพลายนิ้วมือต้นแบบ จุดอ้างอิงที่ไดรับการแยกออกมาเป็นจุด มินูเช จะถูกแปลงเป็นข้อมูลดิจิตอลเช่นเดียวกันและจะไดรับกาเปรียบเทียบระดับความเหมือนกับภาพ ต้นแบบที่เคยบันทึกไวในตอนลงทะเบียน โดยพยายามที่เปรียบเทียบจุดเหมือนให้มากเท่าที่จะเป็นไปไดในค่า Verification Theshold ที่กำหนดแน่นอน ซึ่งค่าดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดว่าผลการเปรียบเทียบที่ไดนั้นต้อง ใกล้เคียงกันขนาดไหน จึงจะเป็นการเข้าคู่เหมือนของมินูเช

2.การจับคูแบบรูปแบบ (Pattern Matching)

คุณสมบัติหนึ่งที่เป็นลักษณะของอัลกอลิทึมการเขาคู่รูปแบบคือลักษณะพิเศษของลายนิ้วมือทั้งหมดจะถูกนับ ไมใช่เฉพาะจุดเฉพาะ ลักษณะพิเศษของลายนิ้วมือเหมือนการจับคูแบบมินูเช รวมถึงพื้นที่ย้อยของความเกี่ยวข้องที่แน่นอน ซึ่งรวมถึงความหนา ความโคง ความหนาแน่นของเส่น เพราะเพิ่มความซับซ้อนของอัลกอลิทึมของฐานรูปแบบข้อมูล คือไมขึ้นอยู่กับขนาดของตัวเซนเซอรลายนิ้วมือ และไมขึ้นอยู่กับจำนวน จุดมินูเทียในลายนิ้วมือ ในขอบเขตของวิธีมินูเช่ นั้นจะไดรับความเสียหายจากความยากของการรูจำนิ้วมือ กับคุณภาพลายนิ้วมือที่แปรปรวนแต่ สำหรับ อัลกอลิทึม การจับคูแบบรูปแบบไมเป็นเช่นนั้น ภาพกราฟกที่มาจากอุปกรณ์จับภาพ (Fingerprint Sensor) เพื่อทำให้เห็นถึงความแตกต่างจาก แบบที่เก็บไวในฐานข้อมูลการดำเนินการของโปรแกรมเพื่อพิจารณาภาพลายนิ้วมือและสร้างศูนย์กลางภาพ ซึ่ง อาจจะไมใช่ตำแหน่งตรงกลางจากกลางลายนิ้วมือ หลังจากนั้นภาพจะถูกตัดในระยะห่างที่คงที่รอบๆศูนย์กลาง ของภาพ เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หลังจากนั้นบริเวณที่ถูกตัดจะถูกบีบอัดและเก็บไวสำหรับการเข้าคู่ในภายหลังกระบวนการพิสูจน

เริ่มด้วยภาพลายนิ้วมือผู้ใช้ที่สแกนเข้ามา หลังจากนั้นภาพต้นแบบที่บันทึกไวในตอน ลงทะเบียนจะไดรับการเปรียบเทียบกับภาพลายนิ้วมือที่สแกนเข้ามา เพื่อกำหนดความแตกต่างแบบกับภาพ ต้นแบบโดยจะใช้คา Verification Theshold ซึ่งอธิบายการเบี่ยงเบนที่อนุญาตไดน้อยที่สุดที่ถูกใช้เพื่อตัดสินว่าลายนิ้วมือเขาคู่เหมือนกับแบบที่เก็บไวหรือไม่

จากภาพได้แสดงถึงจุดลักษณะเฉพาะได้ถึง 37 จุดซึ่งถือเป็นลักษณะพิเศษของลายนิ้วมือแต่ละนิ้วแต่ละคน ไม่มีทางเหมือนกันในการเปรียบเทียบลายนิ้วมือจริงนั้นระบบจะใช้เพียง 8 จุดก็เพียงพอที่จะใช้ยืนยันตัวบุคคลได้แล้ว



ภาพที่ 2.7 แสดงจุดลักษณะเฉพาะที่ใช้ 8 จุด

ตัวอย่างรายการของจุดสังเกต ได้แก่

Bifurcation เป็นจุดที่แยกเส้นออกเป็นหลายเส้น

Divergence เป็นจุดที่เส้น 2 เส้นที่อยู่ขนานกัน แยกออกจากกัน หรือ เขามารวมกัน

Enclosure เป็นลักษณะที่เส้นแยกออกจากกัน และ กลับมารวมกันเป็นเส้นเดียวกันใหม่

Endings คือตำแหน่งที่เส้นนั้นสิ้นสุดลง

ข้อดีของระบบสแกนลายนิ้วมือ

– เทคโนโลยีลายนิ้วมือนี้ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลน้อยกว่าเทคโนโลยีไบโอเมตริกในด้านอื่นๆ

– ได้รับความสะดวกสบายมากขึ้นเพราะลายนิ้วมือเป็นสิ่งที่ติดตัวเราตลอดเวลา – มีความปลอดภัยมากขึ้น เพราะลายนิ้วมือนั้นเป็นที่เราไม่สามารถให้ใครได้

– ไม่สามารถทำการเลียนแบบได้ อีกทั้งลายนิ้วมือยังเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล

– ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา

ข้อเสียระบบสแกนลายนิ้วมือ

– นิ้วมือเป็นส่วนที่ได้รับความสกปรกง่ายกว่าส่วนอื่นของร่างกาย เมื่อเรานำนิ้วไปสแกนอาจทำให้เครื่อง นั้นไม่สามารถอ่านได้ นอกจากนั้นยังทำให้เครื่องได้รับความสกปรก ซึ่งจะส่งผลให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือนั้น เสื่อมประสิทธิภาพลงด้วย

– เทคโนโลยีลายนิ้วมือนั้นยังไม่มีความน่าเชื่อถือได้ 100% จึงยังมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ร่วมกับสิ่งที่สามารถระบุตัวตนอื่นๆ เช่น รหัสผ่าน หรือ หมายเลขพิน

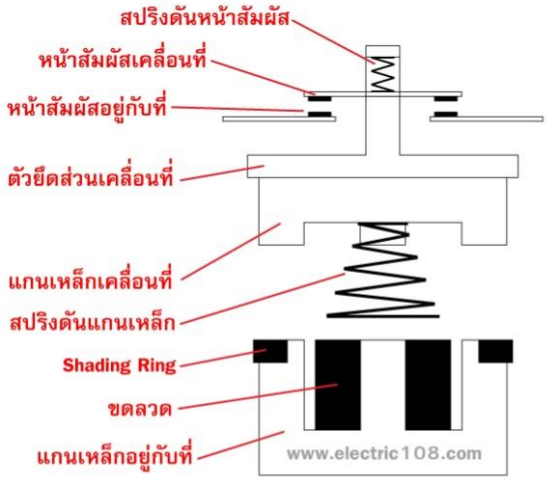
2.1.4 หลักการทำงานของ Magnetic Contactor

แมกเนติกคอนแทคเตอร์คือ อุปกรณ์สวิทช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการเปิด-ปด ของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าช่วยในการเปิด-ปิดหน้าสัมผัส ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปด การทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร นิยมใช้ในวงจรของระบบแอร์, ระบบควบคุมมอเตอร หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอรนั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ไดแก แกนเหล็ก (Core) ,ขดลวด (Coil) ,หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)

ภาพที่ 2.8 แมกเนติก คอนแทคเตอร์

หลักการทำงานแมกเนติก

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กที่อยู่ขากลางของแกนเหล็ก ขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่แรงสนามแม่เหล็กชนะแรงสปริงดึงให้แกนเหล็กชุดที่เคลื่อนที่ (Stationary Core) เคลื่อนที่ลงมาในสภาวะนี้ (ON) คอนแทคทั้งสองชุดจะเปลี่ยนสภาวะการทำงานคือ คอนแทคปกติปิดจะเปิดวงจรจุดสัมผัสออก และคอนแทคปกติเปิดจะต่อวงจรของจุดสัมผัส เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กคอนแทคทั้งสองชุดจะกลับไปสู่สภาวะเดิม

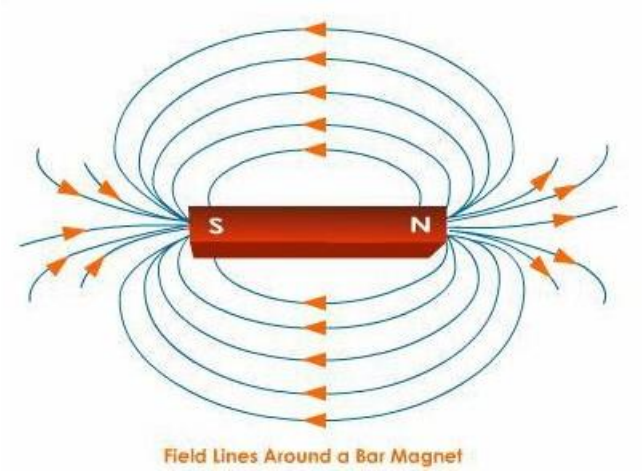


ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงการทำงานของแมกเนติก คอนแทคเตอร์

ที่มา : https://www.pballtechno.com

เมื่อจ่ายกระแสไฟให้กับขดลวด(coil)เกิดสนามแม่เหล็ก ดูดให้แกนเหล็กทั้งสองเคลื่อนมาติดกันจึงทำให้หน้าสัมผัสเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งไปด้วย ซึ่งหน้าสัมผัสหลัก (Main Contact) เดิมจะเปิดวงจรอยู่ (ปกติเปิดหรือ Normally Open : NO) พอขดลวดหรือคอยล์ถูกจ่ายกระแสไฟฟ้าหน้าสัมผัสก็จะปิดวงจร พอหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด แรงดันสปริงจะดันแกนเหล็กเคลื่อนที่ ให้เคลื่อนที่ออกกลับไปที่ตำแหน่งเดิมทำให้หน้าสัมผัสเปลี่ยนตำแหน่งกลับไปเหมือนเดิมก็คือวงจรปิด ส่วนหน้าสัมผัส (Aux Contract)ก็อาจมีทั้งหน้าสัมผัสชนิด NO หรือ NC (Normally close)ในตัวเดียวกันก็ได้

2.1.5 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า



ภาพที่ 2.10 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

ที่มา: https://www.aballtechno.com/article/65

2.1.5 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Force) แรงแม่เหล็กไฟฟ้ามีบทบาทสำคัญในการกำหนดคุณสมบัติภายในของวัตถุส่วนใหญ่ที่พบในชีวิตประจำวัน สสารทั่วไปจะได้รูปของมันจากผลของแรงระหว่างโมเลกุล (Intermolecular force) ของโมเลกุลแต่ละตัวในสสาร แรงแม่เหล็กไฟฟ้าระหว่างนิวเคลียสและอิเล็กตรอนยึดเหนี่ยวอิเล็กตรอนตามกลไกคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับวงโคจร รอบนิวเคลียส และยึดเหนี่ยวอะตอมไว้ด้วยกันซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของโมเลกุล แรงแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นตัวการ ให้เกิดพันธะเคมีระหว่างอะตอมทำให้เกิดโมเลกุลและแรงระหว่างโมเลกุล กระบวนการนี้จะควบคุมกระบวนการ ที่เกี่ยวข้องทั้งหลาย ในทางเคมีซึ่งเกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในวงโคจรของอะตอมหนึ่งกับ อิเล็กตรอนอื่นในวงโคจรของอะตอมที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งจะถูกกำหนดโดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงแม่เหล็กไฟฟ้า กับโมเมนตัมของอิเล็กตรอนเหล่านั้น

2.8 หลักการทำงานของ ESP8266

ภาพที่ 2.11 esp8266

ที่มา : http://myelectronic.lnwshop.com/product/2723/t262-nodemcu-v2-esp8266

ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน wifi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส รายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ผลิตอ้างอิงตามลิงค์นี้ ESP8266 Datasheet เมื่อนำชิป ESP8266 มาผลิตเป็นโมดูลหลายรุ่น ก็จะขึ้นต้นด้วย ESP866 แล้วตามด้วยรุ่น เช่น ESP-01 , ESP-03 , ESP-07 , ESP-12E

ESP8266 ติดต่อกับ WI-FI แบบ Serial สามารถเขียนโปรแกรมลงไปในชิฟ โดยใช้ Arduino IDE ได้ ทำให้การเขียนโปรแกรมและใช้งานเป็นเรื่องง่าย คล้ายกับการใช้ Arduino แน่นอนว่าสามารถติดต่ออุปกรณ์อื่น ๆ เซนเซอร์ ต่าง ๆ แบบสไตล์ Arduino ถ้ามีพื้นฐาน Arduino อยู่แล้ว ก็เข้าใจและใช้งานได้รวดเร็ว

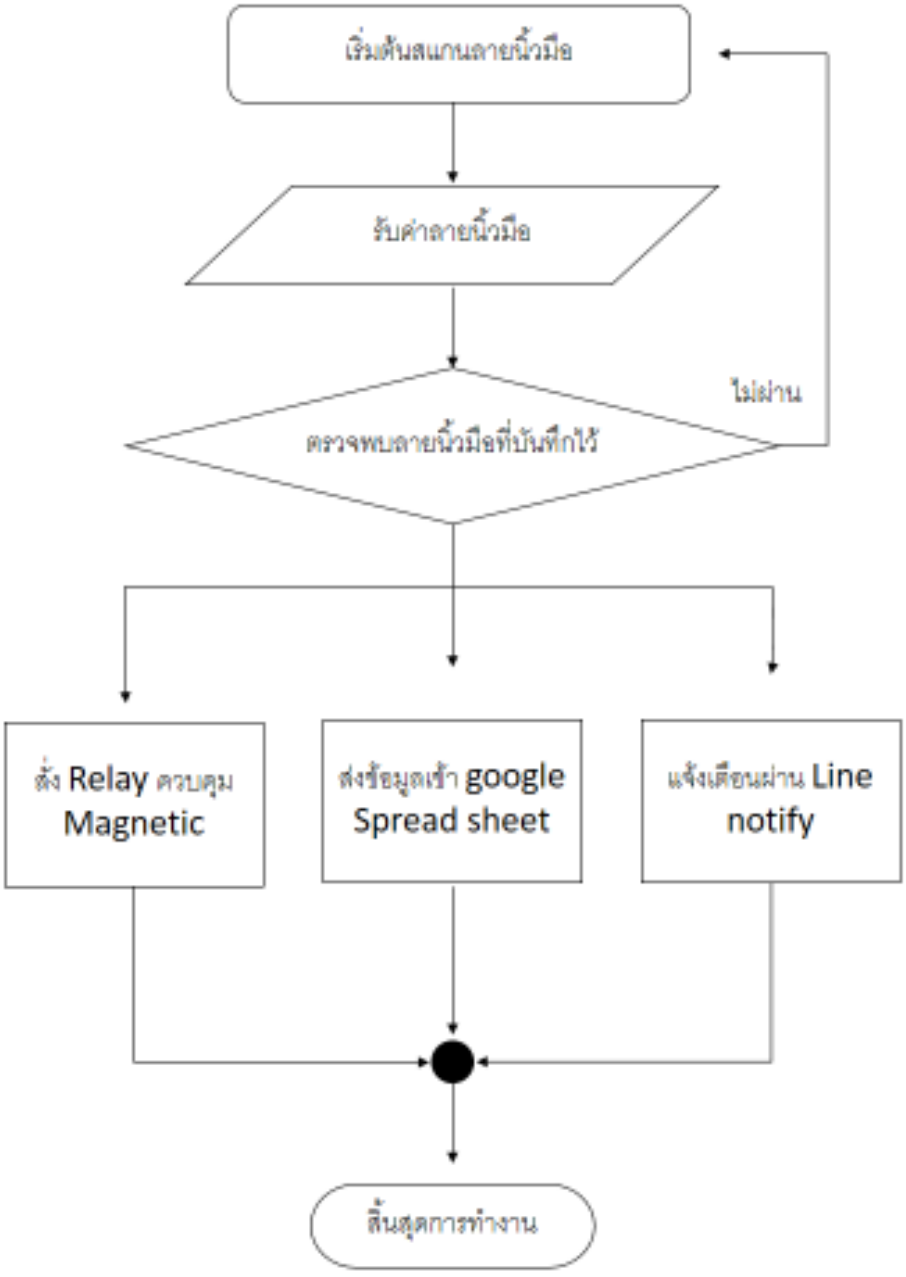
โดยโครงสร้างและขาที่ใช้งานก็จะมีลักษณะคล้ายกันคือ

- GPIO0 เป็นขาสำหรับเลือกโหมด โดยเมื่อต่อกับ GND จะเข้าโหมดโปรแกรม เมื่อต้องการให้ทำงานปกติก็ไม่ต้องต่อ
- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เพื่อให้โมดูลทำงาน
- CH_PD หรือ EN เป็นขาที่ต้องต่อไฟ VCC เพื่อ pull up สัญญาณ ให้โมดูลทำงาน โมดูลบางรุ่นไม่มีขา Reset มาให้ เมื่อต้องการรีเซต ให้ต่อขา CH_PD กับ GND

บทที่ 3

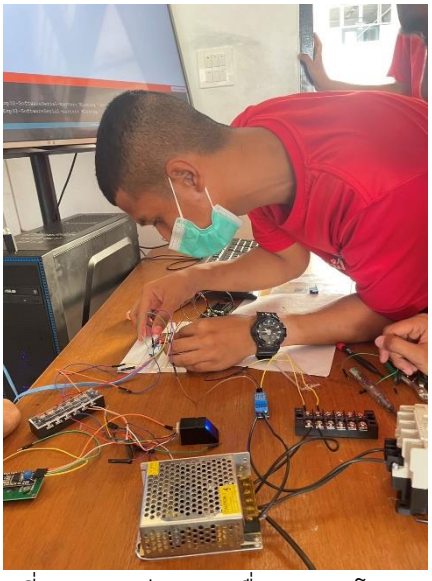
วิธีดำเนินโครงงาน

3.1 หลักการทำงานของโครงงาน



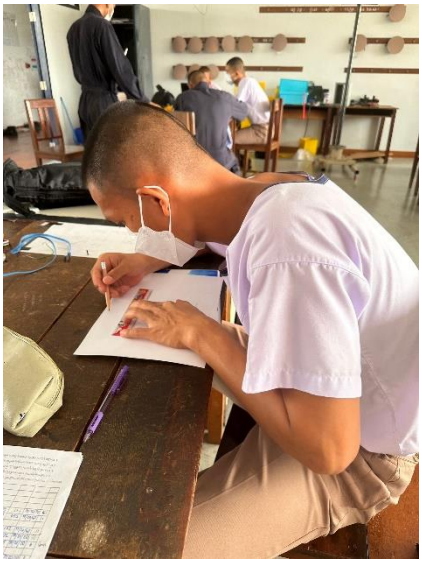
3.2 การออกแบบและการปฏิบัติงาน

3.2.1 การออกแบบวงจรและต่อวงจร



ภาพที่ 3.2 การต่อวงจรเพื่อทดสอบโปรแกรม

3.2.1 ออกแบบอุปกรณ์



ภาพที่ 3.3 การออกแบบอุปกรณ์เพื่อตัดแผ่นอะคริลิก

3.2.3 ตัดแผ่นอะคริลิก

-ทำการตัดแผ่นอะคริลิกตามขนาดที่ได้กำหนดไว้

ภาพที่ 3.4 การตัดแผ่นอะคริลิก

3.2.4 การประกอบอุปกรณ์

ภาพที่ 3.5 การประกอบอุปกรณ์

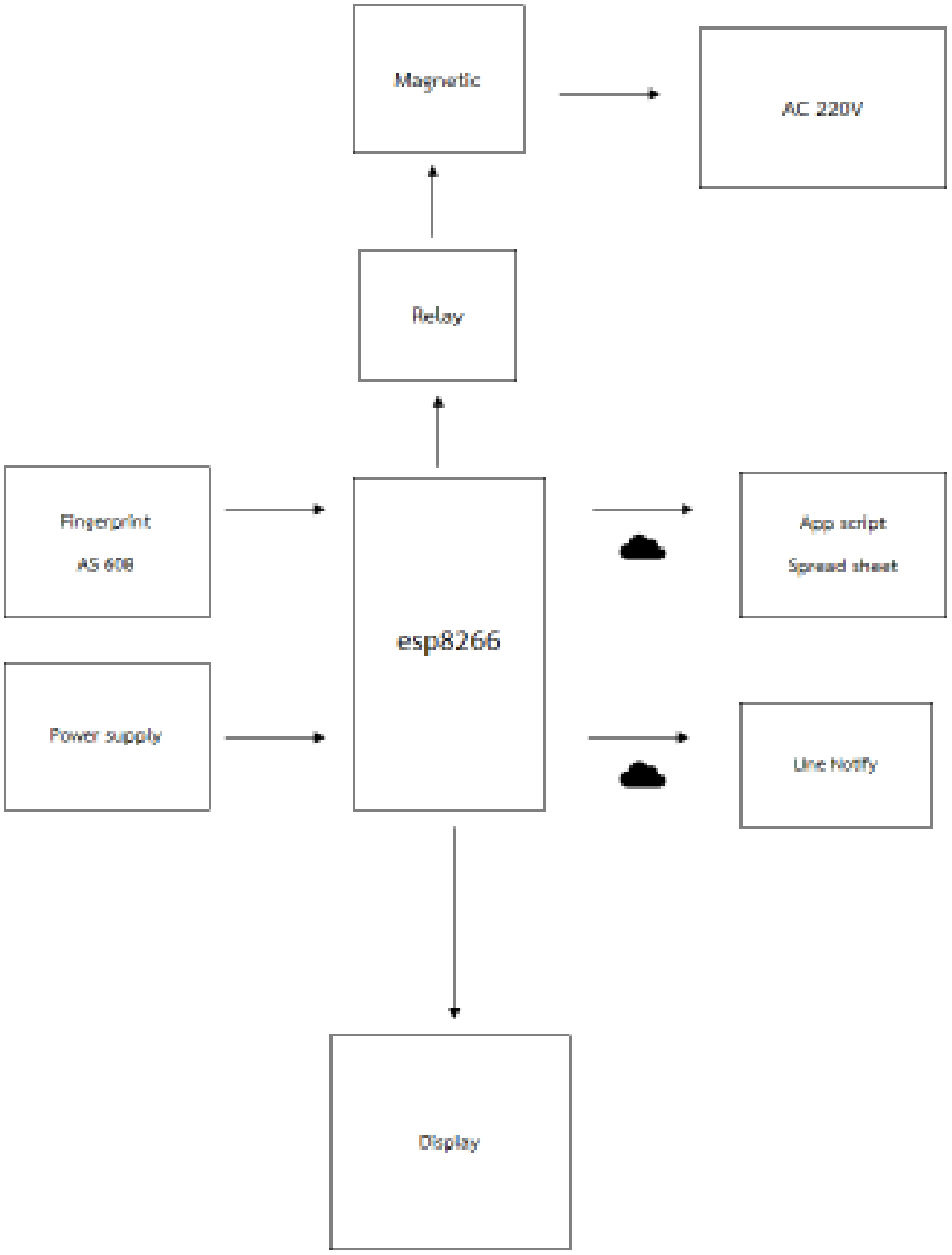
3.2.4 การต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์

ภาพที่ 3.6 การต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์

3.3 แผนการดำเนินงาน

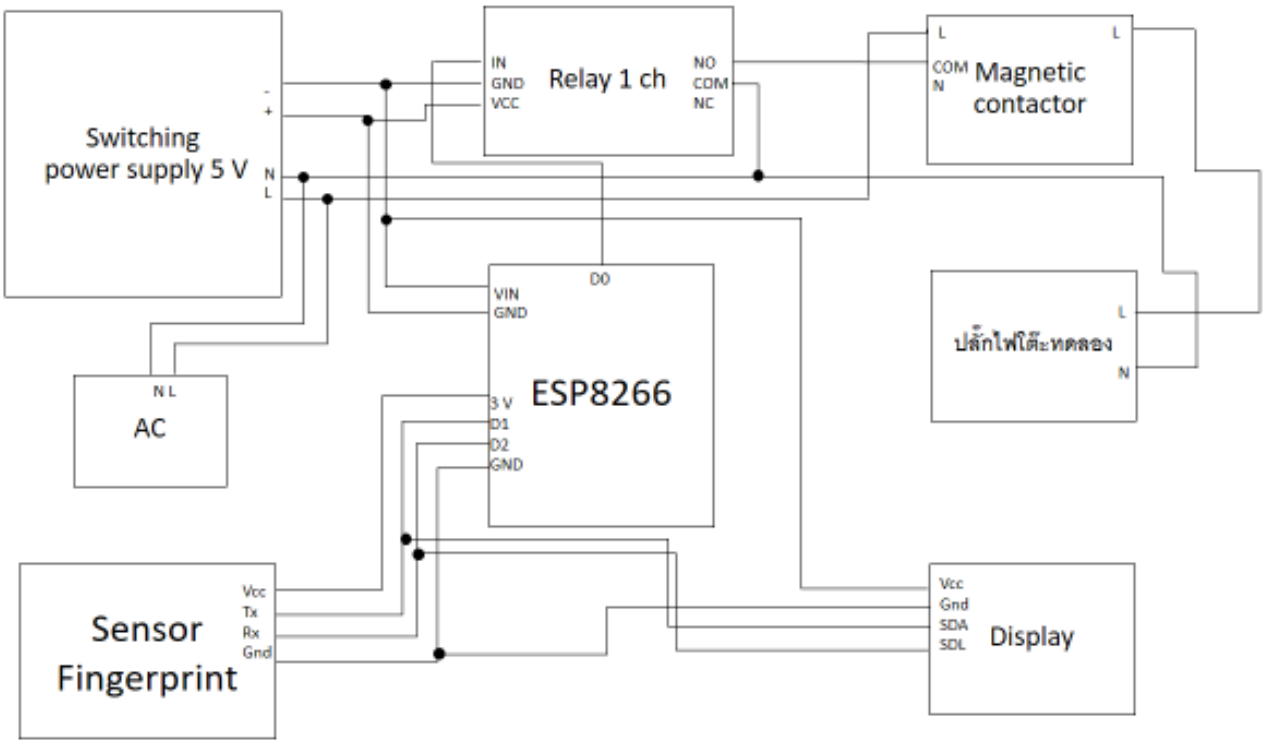
รายการปฏิบัติ	ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
เสนอชื่อโครงงาน	■											
นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโครงงานให้ครูที่ปรึกษา		■										
กลั่นกรองโครงงาน		■										
เสนอรายการวัสดุ จำนวน และราคา			■									
ค้นคว้าข้อมูล		■										
จัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน			■									
เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน			■									
ดำเนินการจัดทำโครงงาน				■	■	■	■	■	■			
ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน									■	■		
จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน										■		
จัดนิทรรศการโครงงาน										■		

3.4 บล็อกไดอะแกรม



ภาพที่ 3.7 บล็อกไดอะแกรม

แผนผังวงจร



ภาพที่ 3.8 แผนผังวงจร

บทที่4

ผลการทดลอง

4.1หลักการทำงานของระบบลงชื่อเข้าใช้อุปกรณ์ทดลองแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์

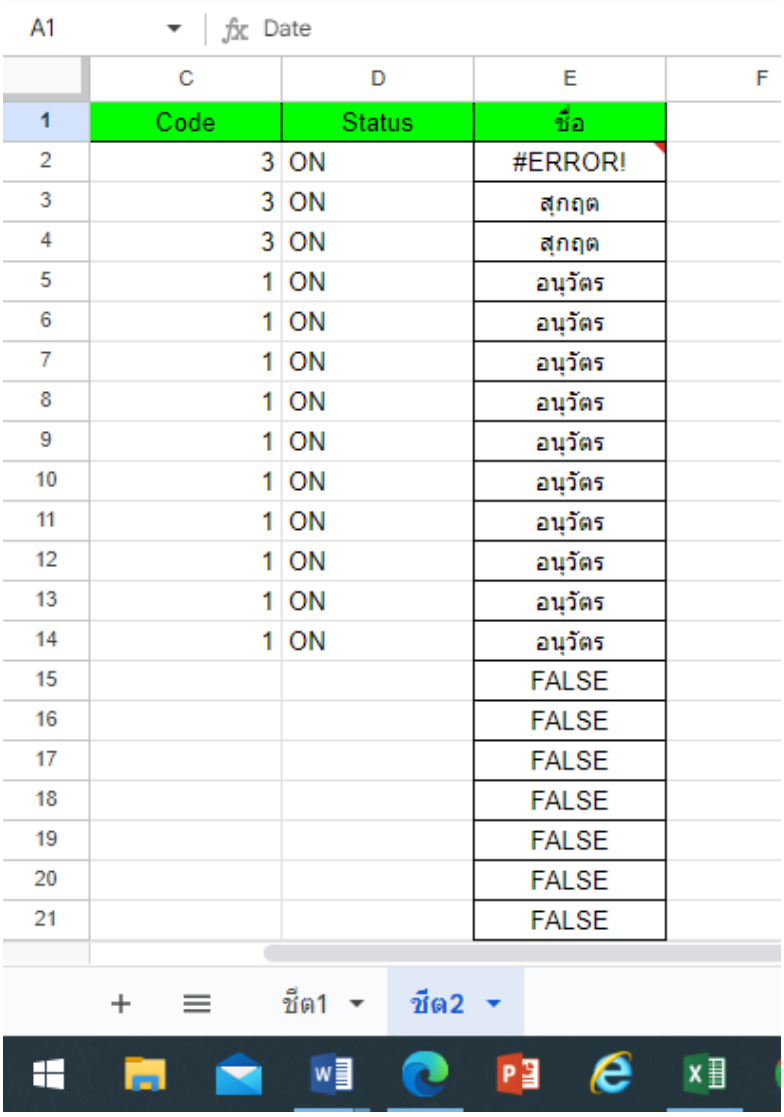
1. ผู้ใช้ที่ต้องการใช้งานอุปกรณ์ทดลองต้องบันทึกลายนิ้วมือเพื่อเก็บข้อมูลผู้ใช้

J	K
Code	บันทึกชื่อ
1	อนุวัตร
2	ทัพฟ้า
3	สุกฤต
4	ชื่อ 4
5	ชื่อ 5
6	ชื่อ 6
7	ชื่อ 7
8	ชื่อ 8
9	ชื่อ 9
10	ชื่อ 10
11	ชื่อ 11
12	ชื่อ 12
13	ชื่อ 13
14	ชื่อ 14
15	ชื่อ 15
16	ชื่อ 16
17	ชื่อ 17
18	ชื่อ 18
19	ชื่อ 19
20	ชื่อ 20

รูปภาพที่ 4.1 ภาพการบันทึกข้อมูลผู้ใช้

2.ผู้ใช้ที่มีข้อมูลอยู่ในระบบแล้ว สามารถใช้ระบบได้โดยการสแกนนิ้วเพื่อลงชื่อเข้าใช้

3.หลังจากสแกนลายนิ้วมือลงชื่อเข้าใช้แล้ว จะส่งข้อมูล เวลา วันที่ และชื่อของผู้เข้าใช้เข้าใน Spread Sheet และ Line notify และทำการจ่ายไฟในโต๊ะทดลอง เพื่อใช้อุปกรณ์ทดลอง



A1 | Date

	C	D	E	F
1	Code	Status	ชื่อ	
2	3	ON	#ERROR!	
3	3	ON	สุกฤต	
4	3	ON	สุกฤต	
5	1	ON	อนุวัตร	
6	1	ON	อนุวัตร	
7	1	ON	อนุวัตร	
8	1	ON	อนุวัตร	
9	1	ON	อนุวัตร	
10	1	ON	อนุวัตร	
11	1	ON	อนุวัตร	
12	1	ON	อนุวัตร	
13	1	ON	อนุวัตร	
14	1	ON	อนุวัตร	
15			FALSE	
16			FALSE	
17			FALSE	
18			FALSE	
19			FALSE	
20			FALSE	
21			FALSE	

ชีต1 ชีต2

รูปภาพที่ 4.2 ภาพสถานการณ์ลงชื่อเข้าใช้

4.หากต้องการเลิกใช้อุปกรณ์ทดลองให้ทำการสแกนลายนิ้วมือเพื่อลงชื่อออกใช้อุปกรณ์ทดลอง และ สถานะแจ้ง Log out และหยุดจ่ายไฟ

4.2 ผลการทดลอง

การทดสอบการสแกนนิ้วเพื่อลงชื่อเข้าใช้อุปกรณ์ทดลองหลังจากบันทึกข้อมูลลายนิ้วมือของผู้ใช้งานอุปกรณ์ทดลองได้ดังนี้

การทดสอบชุดที่ 1 ข้อมูลลายนิ้วมือชุดที่ 1 ลายนิ้วมือของ นรจ.อนุวัตร แจ่มใส

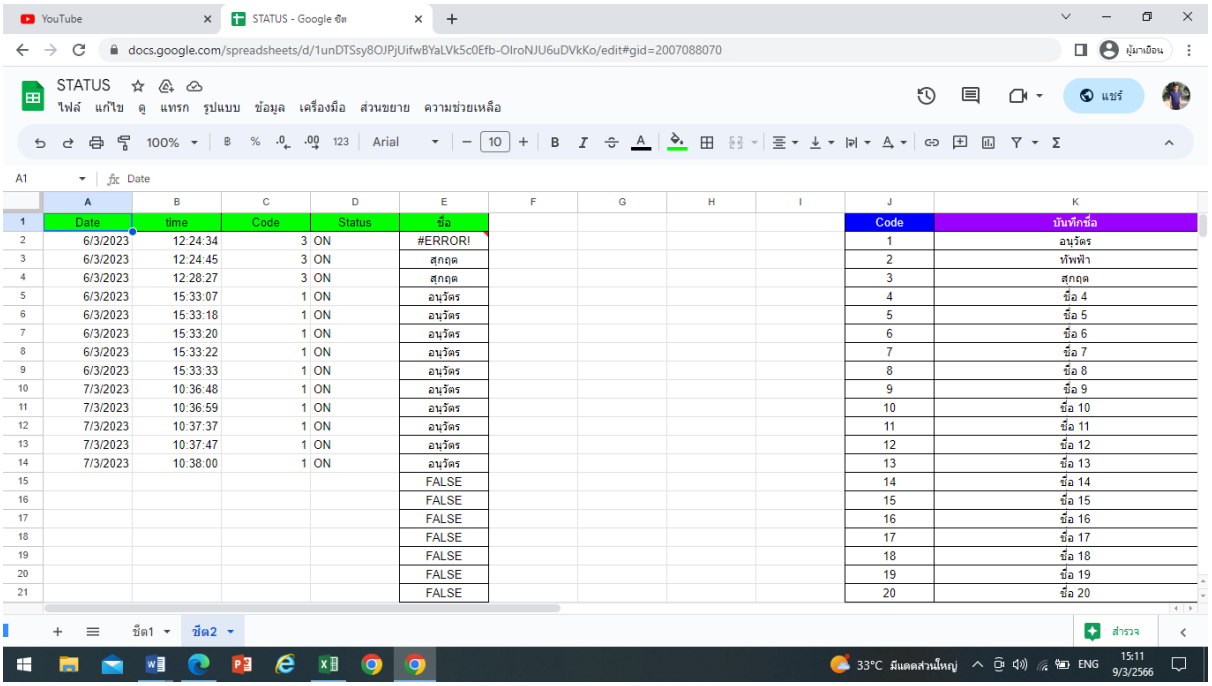
ครั้งที่ ทดสอบระบบการลงชื่อเข้าใช้	ผลการทดสอบระบบการลงชื่อเข้าใช้
1	ไม่ผ่าน
2	ผ่าน
3	ผ่าน
4	ผ่าน
5	ผ่าน

การทดสอบชุดที่ 2 ข้อมูลลายนิ้วมือชุดที่ 2 ลายนิ้วมือของ นรจ.ทัพฟ้า ชีวกาญจน์

ครั้งที่ ทดสอบระบบการลงชื่อเข้าใช้	ผลการทดสอบระบบการลงชื่อเข้าใช้
1	ไม่ผ่าน
2	ไม่ผ่าน
3	ไม่ผ่าน
4	ไม่ผ่าน
5	ผ่าน

การทดสอบชุดที่ 3 ข้อมูลลายนิ้วมือชุดที่ 3 ลายนิ้วมือของ นรจ.สุกฤต ยิ้มประเสริฐ

ครั้งที่ ทดสอบระบบการลงชื่อเข้าใช้	ผลการทดสอบระบบการลงชื่อเข้าใช้
1	ผ่าน
2	ผ่าน
3	ผ่าน
4	ผ่าน
5	ผ่าน



Date	time	Code	Status	ชื่อ
6/3/2023	12:24:34	3	ON	#ERROR!
6/3/2023	12:24:45	3	ON	สุกฤต
6/3/2023	12:28:27	3	ON	สุกฤต
6/3/2023	15:33:07	1	ON	อนุวัตร
6/3/2023	15:33:18	1	ON	อนุวัตร
6/3/2023	15:33:20	1	ON	อนุวัตร
6/3/2023	15:33:22	1	ON	อนุวัตร
6/3/2023	15:33:33	1	ON	อนุวัตร
7/3/2023	10:36:48	1	ON	อนุวัตร
7/3/2023	10:36:59	1	ON	อนุวัตร
7/3/2023	10:37:37	1	ON	อนุวัตร
7/3/2023	10:37:47	1	ON	อนุวัตร
7/3/2023	10:38:00	1	ON	อนุวัตร
				FALSE
				FALSE
				FALSE
				FALSE
				FALSE
				FALSE
				FALSE

Code	บันทึกชื่อ
1	อนุวัตร
2	ทัพฟ้า
3	สุกฤต
4	ชื่อ 4
5	ชื่อ 5
6	ชื่อ 6
7	ชื่อ 7
8	ชื่อ 8
9	ชื่อ 9
10	ชื่อ 10
11	ชื่อ 11
12	ชื่อ 12
13	ชื่อ 13
14	ชื่อ 14
15	ชื่อ 15
16	ชื่อ 16
17	ชื่อ 17
18	ชื่อ 18
19	ชื่อ 19
20	ชื่อ 20

รูปภาพที่ 4.3 ภาพเว็บไซต์ spread sheet แจ้งเตือนสถานะ

รูปภาพที่ 4.4 ภาพแสดงการใช้งานอุปกรณ์

บทที่ 5

สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทำโครงงาน

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า เมื่อผู้ใช้แสกนลายนิ้วมือเพื่อใช้งานอุปกรณ์ทดลองสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถแจ้งเตือนการลงชื่อเข้าใช้ผ่าน Line notify และ spread sheet เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลทราบว่าผู้ใช้ใดเป็นคนใช้อุปกรณ์ในเวลาใด สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา แต่จำเป็นต้องบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งานก่อนจึงจะสามารถทราบว่า ข้อมูลลายนิ้วมือนั้นเป็นของผู้ใช้คนใด ดังนั้นผู้ที่ต้องการที่จะใช้อุปกรณ์ทดลองจะต้องผ่านการอนุญาตจากผู้ดูแล เพื่อบันทึกข้อมูลลงใน ระบบการยืนยันตัวตนการลงชื่อเข้าใช้ห้องทดลอง จึงจะสามารถใช้อุปกรณ์ได้

5.2 ปัญหา

5.2.1 นิ้วมือของผู้ใช้มีที่มีเหงื่อ มือลอกหรือสกปรกมีผลต่อการสแกนลายนิ้วมือ

5.2.2 อินเทอร์เน็ตหรือ wifi ที่ไม่เสถียรมีผลต่อระบบทำให้ระบบไม่สามารถทำงานได้

5.2.3 วงจรต้องต่อร่วมกับ Magnetic ทำให้ระกวนสัญญาณ wifi ของบอร์ด esp8266

5.2.4 ระบบต้องใช้โปรแกรมบันทึกลายนิ้วมือแยกออกจากตัวระบบการทำงานจึงจำเป็นต้องสลับโปรแกรมการทำงานเป็นบันทึก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดมือก่อนใช้เครื่อง เพราะฝุ่นและเหงื่อมีผลต่อการใช้งาน

5.3.2 ควรมีอินเทอร์เน็ตหรือ wifi ที่เสถียรสำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะเพื่อความเสถียรของอุปกรณ์

5.3.3 ควรต่ออุปกรณ์ให้ห่างจาก magnetic เพื่อลดการรบกวนสัญญาณ

5.3.4 ควรแยกโปรแกรมการบันทึกลายนิ้วมือแยกออกจากอุปกรณ์

บรรณานุกรม

ข้อมูลเกี่ยวกับ **การสื่อสารข้อมูลทางเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากทั่วโลก [ออนไลน์]** เข้าได้จาก : https://pixabay.com, sumanley**.**
(วันที่ค้นหาข้อมูล : 10 กุมภาพันธ์ 2566)

ข้อมูลเกี่ยวกับ **การสื่อสารแบบอนุกรม (UART) [ออนไลน์]** เข้าได้จาก :
https://blog.thaieasyelec.com/whats-about-uart-ttl-rs232-max232-max3232/
(วันที่ค้นหาข้อมูล : 11 กุมภาพันธ์ 2566)

ข้อมูลเกี่ยวกับ **การทำงานของแมกเนติก คอนแทคเตอร์ [ออนไลน์]** เข้าได้จาก :
https://www.pballtechno.com
(วันทีค้นหาข้อมูล : 11 กุมภาพันธ์ 2566)

ข้อมูลเกี่ยวกับ **Power Supply 5V 6A [ออนไลน์]** เข้าได้จาก **:**
https://www.arduitronics.com/product/2720/switching-power-supply-5v-6a-30w
(วันที่ค้นหาข้อมูล : 14 กุมภาพันธ์ 2566)

ข้อมูลเกี่ยวกับ **ESP 8266 [ออนไลน์]** เข้าได้จาก :
http://myelectronic.lnwshop.com/product/2723/t262-nodemcu-v2-esp8266
(วันที่ค้นหาข้อมูล : 5 มีนาคม 2566)

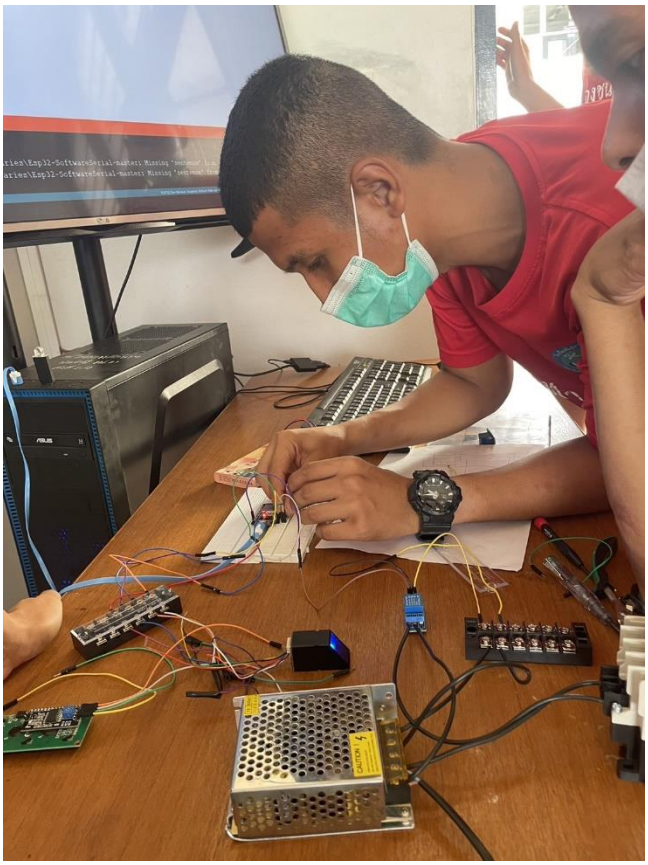
ข้อมูลเกี่ยวกับ **Relay Module 1 Channel [ออนไลน์]** เข้าได้จาก :
https://www.cybertice.com/product
(วันที่ค้นหาข้อมูล : 5 มีนาคาม 2566)

ภาคผนวก

คู่มือการใช้งาน

เมื่อต้องการใช้งานระบบ ต้องเสียบปลั๊กไฟของอุปกรณ์และเปิดสวิตซ์เพื่อเปิดใช้งานระบบ จากนั้นระบบจะเชื่อมต่อกับไวไฟที่ตั้งไว้ หากกำลังเชื่อมไวไฟอยู่ ไฟที่บอร์ดจะกระพริบ หากเชื่อมต่อไวไฟสำเร็จ ไฟที่กระพริบจะดับและแจ้งเตือนการเปิดใช้งานอุปกรณ์ผ่าน Line notify สามารถเริ่มใช้อุปกรณ์ได้สำหรับผู้ที่ลงทะเบียนลายนิ้วมือไว้แล้ว เมื่อต้องการใช้อุปกรณ์โต๊ะทดลองให้ทำการสแกนนิ้วมือลงชื่อเข้าใช้โต๊ะทดลองเพื่อจ่ายไฟให้กับโต๊ะทดลอง จากนั้นสถานการณ์ลงชื่อเข้าใช้จะแสดงบน spread sheet และ Line notify ผู้ใช้สามารถใช้โต๊ะทดลองได้ หากต้องการเลิกใช้ให้สแกนนิ้วมือยืนยันตัวตนออกจากระบบเพื่อหยุดจ่ายไฟไปยังโต๊ะทดลอง สถานะจะแจ้งไปที่ spread sheet และ Line notify กรณีผู้ที่ยังไม่ได้ลงทะเบียนลายนิ้วมือของอุปกรณ์ต้องลงทะเบียนลายนิ้วมือก่อนจากผู้ดูแลที่เป็นคนควบคุม โดยการตั้งเลขไอดีลายนิ้วมือที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น และตั้งชื่อของผู้ลงทะเบียนตามหมายเลขไอดีลายนิ้วมือ หากหมายเลขซ้ำจะไม่สามารถบันทึกลายนิ้วมือได้ ในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ควบคุม

ภาคผนวก

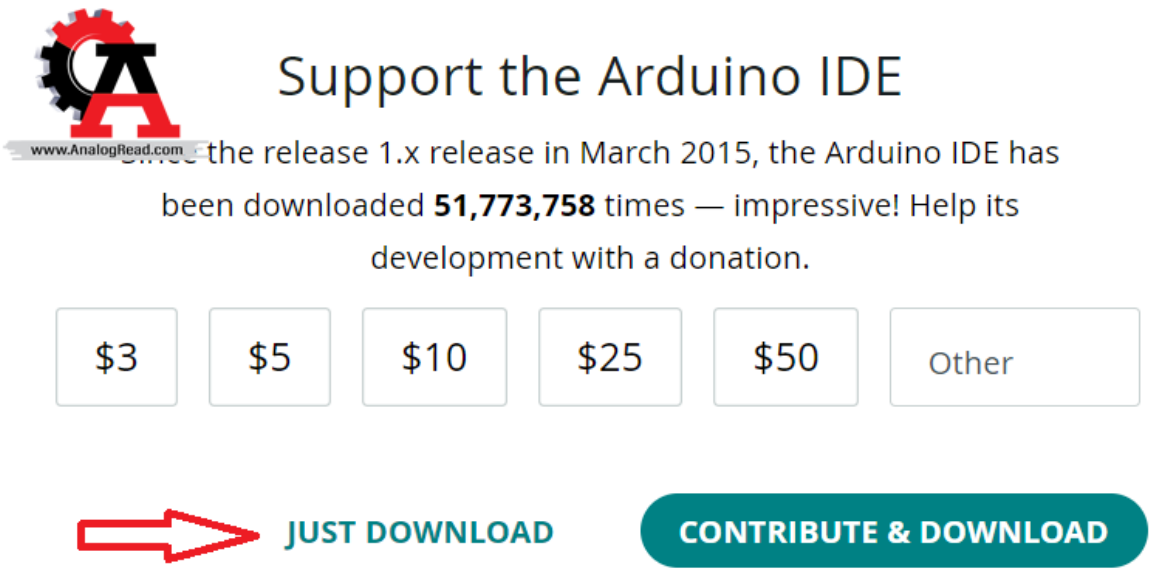


ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Arduino

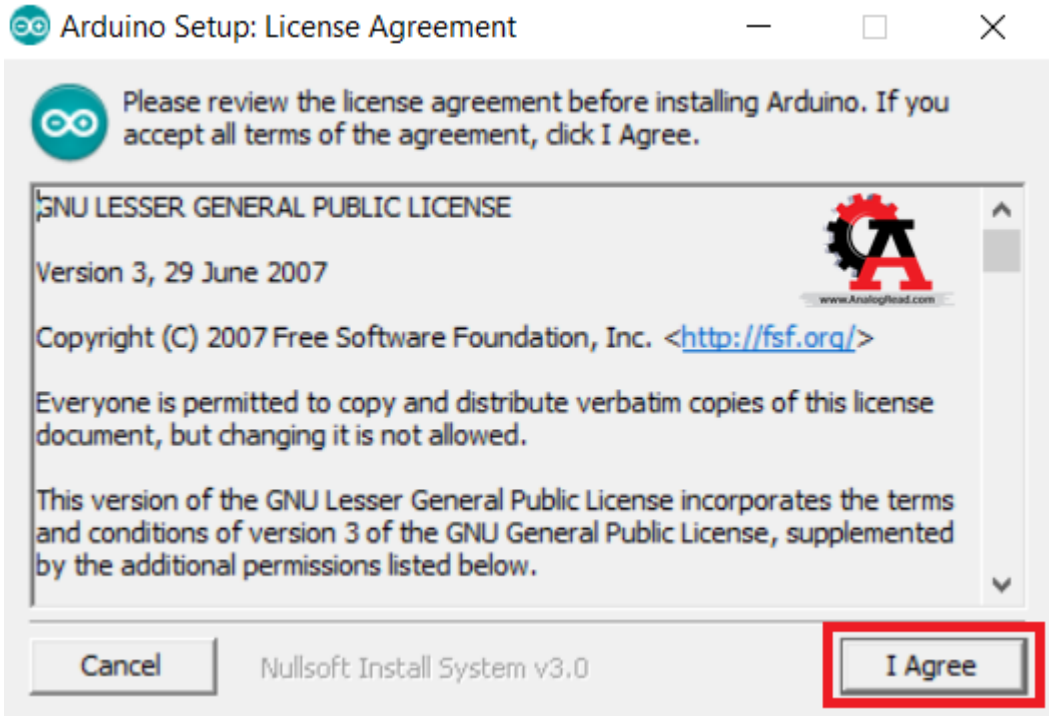
1.ดาวน์โหลดโปรแกรม Arduino

เข้าเว็บ https://www.arduino.cc/en/software และกดดาวน์โหลดที่ Windows win๗ and newe

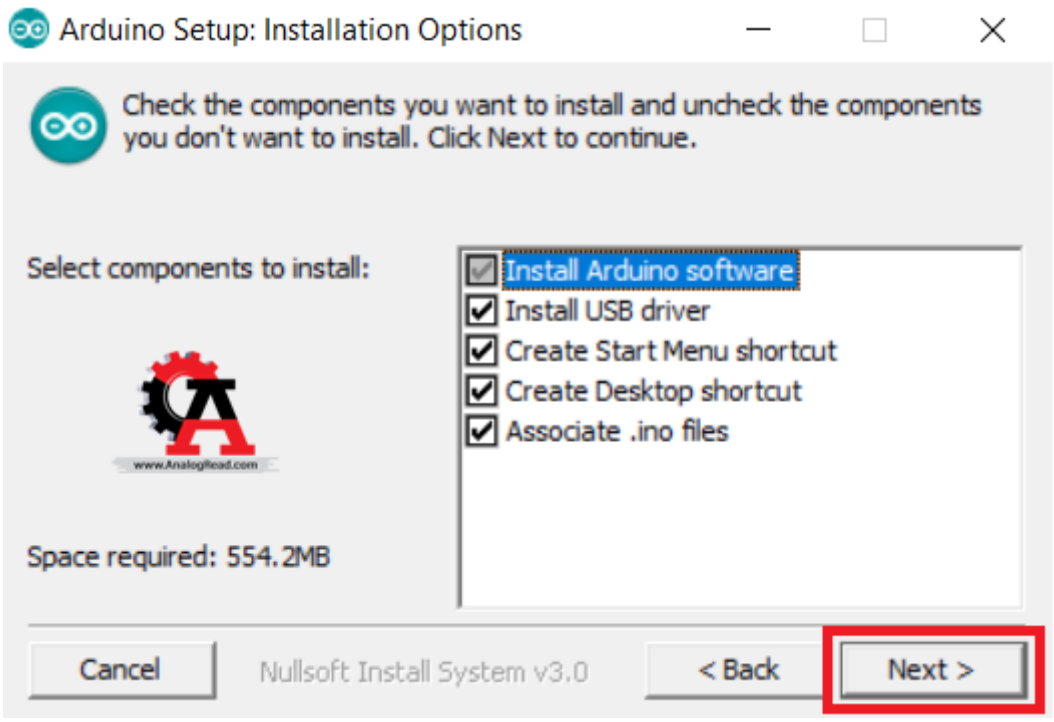
2.กด JUST DOWNLOADกด JUST DOWNLOAD



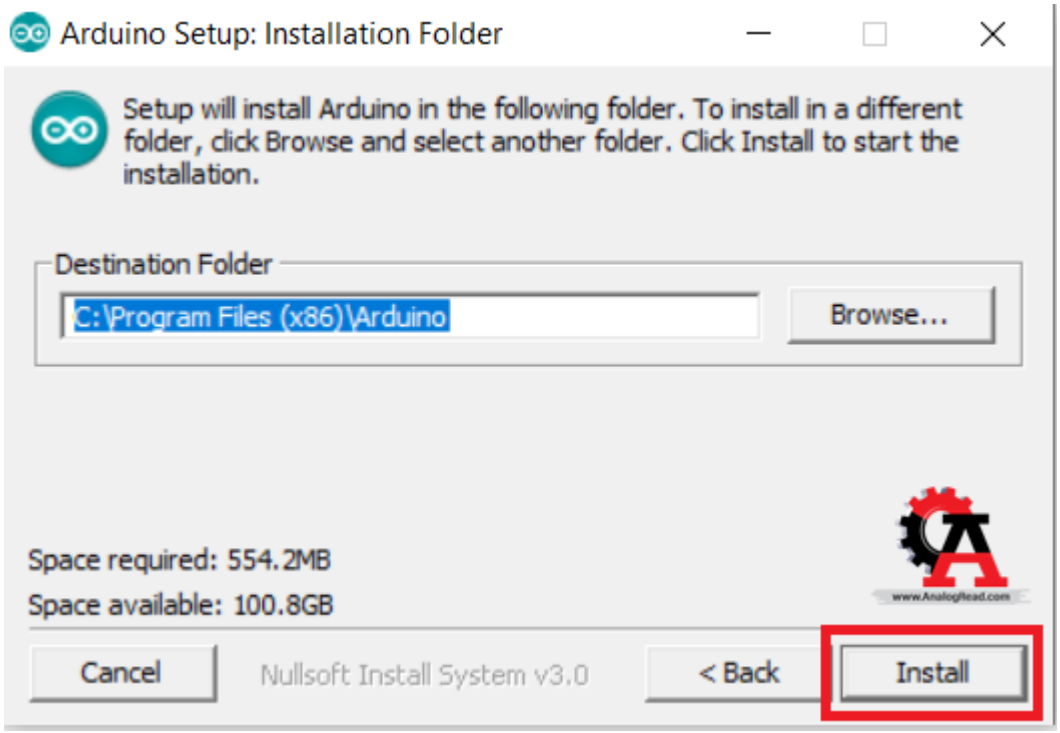
3.เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้นดับเบิลคลิกไฟล์ที่โหลดมาและกด I Agree



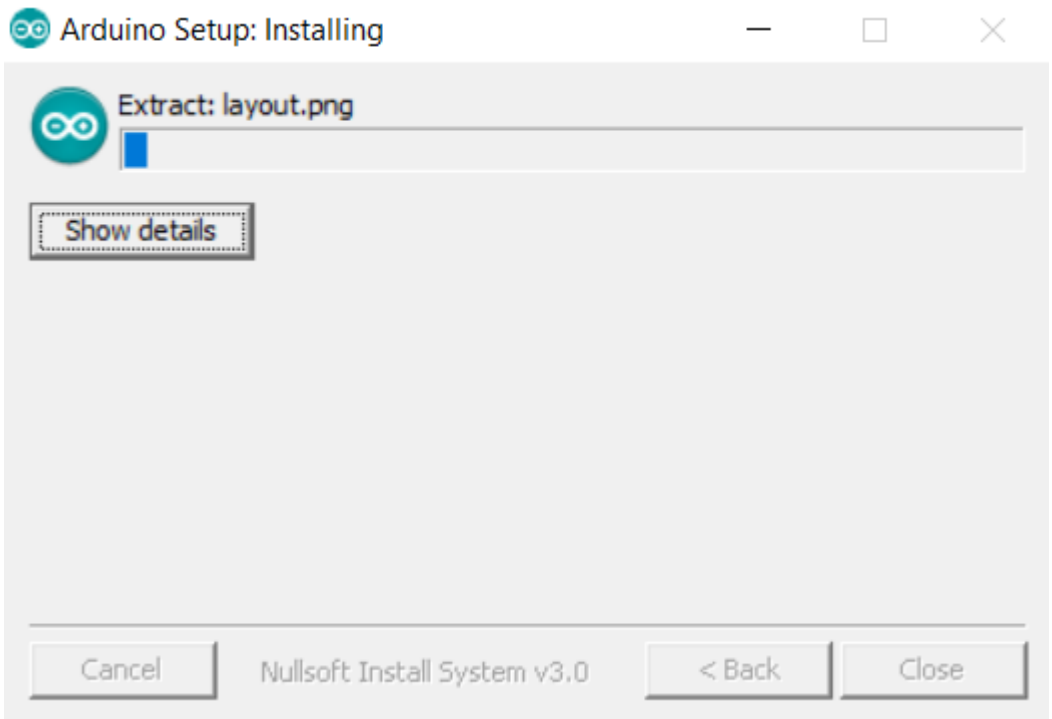
4.กด Next



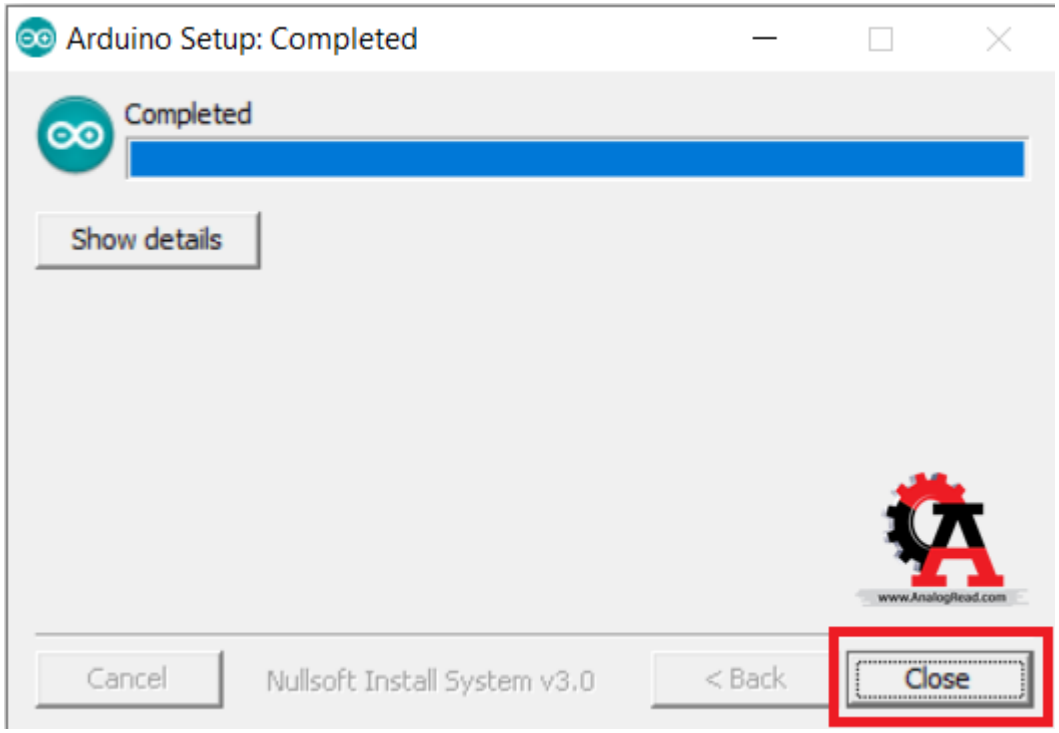
5.กด Install



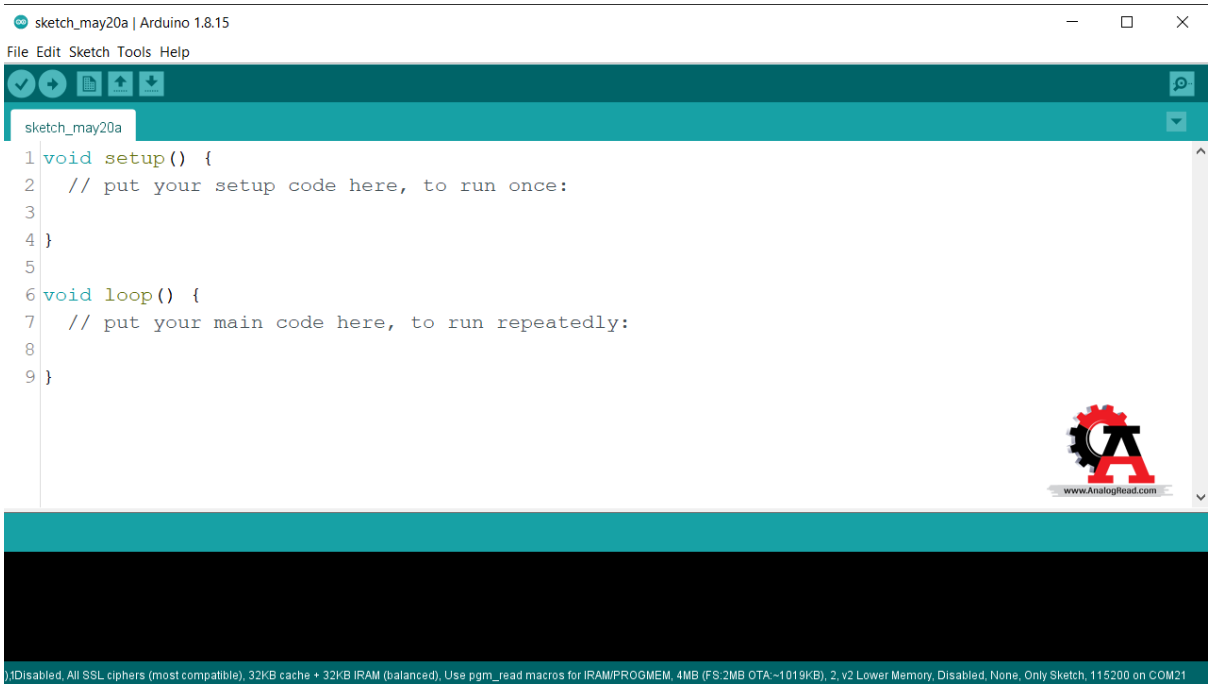
6.รอติดตั้งโปรแกรม



7.เมื่อตีดตั้งเสร็จสิ้นกด Close



8.ทดลองเปิดโปรแกรม Arduino IDE



9. Code Arduino

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TridentTD_LineNotify.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define LINE_TOKEN  "ggh52XG0ZN2Sg5H2N51Z49BQDbxyjoZMy17E3JE5Qfq"  // บรรทัดที่ 13 ใส่ รหัส TOKEN ที่ได้มาจากข้างบน
LiquidCrystal_I2C lcd = LiquidCrystal_I2C(0x27, 16, 2);
SoftwareSerial mySerial(5, 4);
String t;
#define ON_Board_LED 2
const long offsetTime = 25200;       // หน่วยเป็นวินาที จะได้ 7*60*60 = 25200
const char* ssid = "Tapfa";
const char* password = "11111111";
const char* host = "script.google.com";
const int httpsPort = 443;
WiFiClientSecure client;
WiFiUDP ntpUDP;
long now = millis();
long lastMeasure = 0;
```

```
// กำหนด object ของ NTPClient ชื่อว่า timeClient มีรูปแบบ ("WiFiUDP Object","NTP Server Address","offset time")

NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", offsetTime);

// กำหนดตัวแปรเก็บค่าเวลา ชั่วโมง-นาที-วินาที

int hourNow, minuteNow, secondNow;

String GAS_ID = "AKfycbwhjFa8ug48SFjqZbn-nPyS6r1D_7fP-aeJmGcGSE9FHuaLJOpiEBMxQGz6y0l59rk47Q";

String status_ON = "ON";

String status_OFF = "OFF";

int username;

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

const int Relay    = 2;

int user;

int RelayState = LOW;     // the current state of LED

int lastfingerState;    // the previous state of button

int currentfingerState; // the current state of button

void setup()

{



  Serial.println(LINE.getVersion());

  pinMode(Relay, OUTPUT);

currentfingerState = digitalRead(finger.fingerID);

  Serial.begin(9600);
```

```
 while (!Serial);  // For Yun/Leo/Micro/Zero/...
 delay(100);
 Serial.println("\n\nการทดสอบการตรวจหานิ้วของ Adafruit");
// set the data rate for the sensor serial port
 finger.begin(57600);
if (finger.verifyPassword()) {
  Serial.println("ตรวจพบเซ็นเซอร์!");
 } else {
   Serial.println("ตรวจไม่พบเซ็นเซอร์ :(");
   while (1) {
     delay(1);
   }
 }
finger.getTemplateCount();
 Serial.print("ข้อมูลภายในเซ็นเซอร์ "); Serial.print(finger.templateCount); Serial.println("
รูปแบบ");
 Serial.println("กำลังรอนิ้วมือ...");


 WiFi.begin(ssid, password);
 Serial.println("");
 pinMode(ON_Board_LED,OUTPUT);
 digitalWrite(ON_Board_LED, HIGH);
 Serial.print("Connecting");
 while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

```
    Serial.print(".");
    digitalWrite(ON_Board_LED, LOW);
    delay(250);
    digitalWrite(ON_Board_LED, HIGH);
    delay(250);

  }
  digitalWrite(ON_Board_LED, HIGH);
  Serial.println("");
  Serial.print("Successfully connected to : ");
  Serial.println(ssid);
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println();
  client.setInsecure();
   // กำหนด Line Token
  LINE.setToken(LINE_TOKEN);

void loop(){                    // run over and over again
  // ร้องขอ timestamps ด้วยคำสั่ง update
  timeClient.update();
// get ค่าวินาที นาที ชั่วโมง ไปเก็บไว้ในตัวแปร
  secondNow = timeClient.getSeconds();
  minuteNow = timeClient.getMinutes();
```

```
  hourNow = timeClient.getHours();
// แสดงผลทาง Serial monitor รูปแบบ hh:mm:ss หากตัวไหนมีหลักเดียวให้เติม 0 ด้านหน้า ให้ครบ 2 หลักเสมอ
  if(hourNow < 10)(Serial.print("0"));
  Serial.print(hourNow);
  Serial.print(":");
  if(minuteNow < 10)(Serial.print("0"));
  Serial.print(minuteNow);
  Serial.print(":");
  if(secondNow < 10)(Serial.print("0"));
  Serial.print(secondNow);
  Serial.println();
  // แสดงเวลาออกทางจอ LCD
  // บรรทัดแรกแสดงข้อความ(ข้อความเดิมตลอด)
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Current time is");
  // บรรทัดที่สองแสดงเวลา
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(hourNow);
  lcd.print(":");
  lcd.print(minuteNow);
  lcd.print(":");
  lcd.print(secondNow);
// หน่วงเวลา 1 วินาที
```

```
  delay(1000);
  getFingerprintIDez();
  delay(50);            //don't ned to run this at full speed.
}

uint8_t getFingerprintID() {
  uint8_t p = finger.getImage();
  switch (p) {
    case FINGERPRINT_OK:
      Serial.println("ภาพลายนิ้วมือ");
      break;
    case FINGERPRINT_NOFINGER:
      Serial.println("ไม่พบลายนิ้วมือ");
      return p;
    case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
      Serial.println("พบข้อผิดพลาดของการเชื่อมต่อ");
      return p;
    case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
      Serial.println("พบข้อผิดพลาดของภาพลายนิ้วมือ");
      return p;
    default:
      Serial.println("พบข้อผิดพลาดที่ไม่รู้จัก");
      return p;
  }
```

```
// OK success!


p = finger.image2Tz();
switch (p) {
  case FINGERPRINT_OK:
    Serial.println("แปลงรูปภาพ");
    break;
  case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
    Serial.println("รูปภาพไม่ชัดเจน");
    return p;
  case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
    Serial.println("พบข้อผิดพลาดของการเชื่อมต่อ");
    return p;
  case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
    Serial.println("ไม่พบคุณสมบัติลายนิ้วมือ");
    return p;
  case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
    Serial.println("ไม่พบคุณสมบัติลายนิ้วมือ");
    return p;
  default:
    Serial.println("พบข้อผิดพลาดที่ไม่รู้จัก");
    return p;
}
```

```
  // OK converted!
  p = finger.fingerFastSearch();
  if (p == FINGERPRINT_OK) {
    Serial.println("พบลายนิ้วมือที่บันทึกไว้!");
  } else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR) {
    Serial.println("พบข้อผิดพลาดของการเชื่อมต่อ");
    return p;
  } else if (p == FINGERPRINT_NOTFOUND) {
    Serial.println("ลายนิ้วมือไม่ตรงกับข้อมูลใดๆ");
    return p;
  } else {
    Serial.println("พบข้อผิดพลาดที่ไม่รู้จัก");
    return p;
  }

  // found a match!
  Serial.print("พบลายนิ้วมือ ID #"); Serial.print(finger.fingerID);
  Serial.print(" ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน "); Serial.println(finger.confidence);

  return finger.fingerID;
}

// returns -1 if failed, otherwise returns ID #
```

```
int getFingerprintIDez() {
  uint8_t p = finger.getImage();
  if (p != FINGERPRINT_OK)  return -1;

  p = finger.image2Tz();
  if (p != FINGERPRINT_OK)  return -1;

  p = finger.fingerFastSearch();
  if (p != FINGERPRINT_OK)  return -1;

  // found a match!
   lastfingerState     = currentfingerState;
  currentfingerState = digitalRead(finger.fingerID);
  Serial.print("พบลายนิ้วมือ ID #"); Serial.print(finger.fingerID);
  Serial.print(" ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน "); Serial.println(finger.confidence);

  if(finger.fingerID == 1){
    username = 1;
        lcd.setCursor(1, 1);
  lcd.print("ID : ");lcd.print(username);
    digitalWrite(Relay, HIGH);
    digitalWrite(Relay, RelayState);
    RelayState = !RelayState;
    digitalWrite(Relay, RelayState);
```

```
    /// ส่ง เบอร์ 1  และสถานะ ไปที่ sheet
   sendData(1,status_ON);
        LINE.notify("ID:2  Status : ON"  );
}else if(finger.fingerID != 1){
  digitalWrite(Relay, LOW);
  digitalWrite(Relay, RelayState);
}
if(finger.fingerID == 2){

  username = 2;
   lcd.setCursor(1, 1);
lcd.print("ID : ");lcd.print(username);

  /// ส่ง เบอร์ 2  และสถานะ ไปที่ sheet
  sendData(2,status_ON);
    LINE.notify("ID:2  Status : ON"  );
  digitalWrite(Relay, HIGH);
  digitalWrite(Relay, RelayState);
  RelayState = !RelayState;
  digitalWrite(Relay, RelayState);
}else if(finger.fingerID != 2){
  digitalWrite(Relay, LOW);
  digitalWrite(Relay, RelayState);
}
```

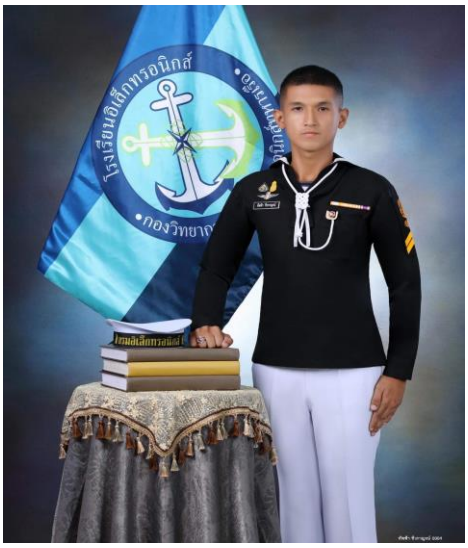
```
if(finger.fingerID == 3){


  username = 3;

   lcd.setCursor(1, 1);

lcd.print("ID : ");lcd.print(username);


  /// ส่ง เบอร์ 2  และสถานะ ไปที่ sheet

  sendData(3,status_ON);

    LINE.notify("ID:3  Status : ON"  );

  digitalWrite(Relay, HIGH);

  digitalWrite(Relay, RelayState);

  RelayState = !RelayState;

  digitalWrite(Relay, RelayState);

}else if(finger.fingerID != 3){

  digitalWrite(Relay, LOW);

  digitalWrite(Relay, RelayState);

}

 if(finger.fingerID == 4){


  username = 4;

   lcd.setCursor(1, 1);

lcd.print("ID : ");lcd.print(username);


  /// ส่ง เบอร์ 2  และสถานะ ไปที่ sheet
```

```
  sendData(4,status_ON);
    LINE.notify("ID:4  Status : ON"  );
  digitalWrite(Relay, HIGH);
  digitalWrite(Relay, RelayState);
  RelayState = !RelayState;
  digitalWrite(Relay, RelayState);
}else if(finger.fingerID != 4){
  digitalWrite(Relay, LOW);
  digitalWrite(Relay, RelayState);
}
if(finger.fingerID == 5){

  username = 5;
   lcd.setCursor(1, 1);
lcd.print("ID : ");lcd.print(username);

  /// ส่ง เบอร์ 2  และสถานะ ไปที่ sheet
  sendData(5,status_ON);
    LINE.notify("ID:5  Status : ON"  );
  digitalWrite(Relay, HIGH);
  digitalWrite(Relay, RelayState);
  RelayState = !RelayState;
  digitalWrite(Relay, RelayState);
}else if(finger.fingerID != 5){
```

```
    digitalWrite(Relay, LOW);
    digitalWrite(Relay, RelayState);
  }
  return finger.fingerID;
}



/// ส่งข้อมูลไปที่ sheet
void sendData(int value,String value2) {
  Serial.println("==========");
  Serial.print("connecting to ");
  Serial.println(host);
  if (!client.connect(host, httpsPort)) {
    Serial.println("connection failed");
    return;
  }


  String url = "/macros/s/" + GAS_ID + "/exec?Code=" + value + "&Status="+value2; //
2 variables
  Serial.print("requesting URL: ");
  Serial.println(url);
  client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
         "Host: " + host + "\r\n" +
         "User-Agent: BuildFailureDetectorESP8266\r\n" +
```

```
        "Connection: close\r\n\r\n");
  Serial.println("request sent");
  while (client.connected()) {
    String line = client.readStringUntil('\n');
    if (line == "\r") {
      Serial.println("headers received");
      break;
    }
  }
  String line = client.readStringUntil('\n');
  if (line.startsWith("{\"state\":\"success\"")) {
    Serial.println("esp8266/Arduino CI successfull!");
  } else {
    Serial.println("esp8266/Arduino CI has failed");
  }
  Serial.print("reply was : ");
  Serial.println(line);
  Serial.println("closing connection");
  Serial.println("==========");
  Serial.println();
}
```

คณะผู้จัดทำ



นรจ.ทัฟฟ้า ชีวการญน์

หัวหน้ากลุ่ม

Facebook : Jame Tapfa

นรจ.อนุวัตร แจ่มใส

รองหัวหน้ากลุ่ม

Facebook : Beam Anuwat

นรจ.จิรวัฒน์ กุระจินดา

สมาชิกกลุ่ม

Facebook : Ji rawat Kurajinda

นรจ.สุกฤต ยิ้มประเสริฐ

สมาชิกกลุ่ม

Facebook : Sukrit Yimprasert

นรจ.เกริกพล วัฒนราษฎร์

สมาชิกกลุ่ม

Facebook : Ghergpol Wattanarach

ปัญหา

1.นิ้วมือของผู้ใช้มีที่มีเหงื่อ มือลอกหรือสกปรกมีผลต่อการสแกนลายนิ้วมือทำให้ sensor ไม่อ่าน
2. อินเทอร์เน็ตหรือ wifi ที่ไม่เสถียรมีผลต่อระบบทำให้ระบบไม่สามารถทำงานได้
3. วงจรใช้ไฟ 5V ควบคุมไฟ 220V ทำให้เกิดความร้อนสูงหากใช้เป็นเวลานาน
4. วงจรต้องต่อร่วมกับ Magnetic ทำให้ระกวนสัญญาณ wifi ของบอร์ด esp8266
5. ระบบต้องใช้โปรแกรมบันทึกลายนิ้วมือแยกออกจากตัวระบบการทำงานจึงจำเป็นต้องสลับโปรแกรมการทำงานเป็นบันทึก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีอุปกรณ์สำรวจทำความสะอาดมือก่อนใช้เครื่อง เพราะฝุ่นและเหงื่อมีผลต่อการใช้งาน
2. ควรมีอินเทอร์เน็ตหรือ wifi ที่เสถียรสำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะเพื่อความเสถียรของอุปกรณ์
3. ควรต่ออุปกรณ์ให้ห่างจาก magnetic เพื่อลดการรบกวนสัญญาณ
4. ควรแยกโปรแกรมการบันทึกลายนิ้วมือแยกออกจากอุปกรณ์

จัดทำโดย
นรจ.ทัพฟ้า ชีวการญจน์
นรจ.อนุวัตร แจ่มใส
นรจ.เกริกพล วัฒนราษฎร์
นรจ.สุกฤต ยิ้มประเสริฐ
นรจ.จิรวัฒน์ กุระจินดา

ครูที่ปรึกษา
ว่าที่ น.ท.สมเกียรติ สมมิตร
ว่าที่ ร.ต.ไชยยศ ทองไกรแสน
พ.จ.อ.ธนากร พละศักดิ์

โครงงานสิ่งประดิษฐ์

ระบบยืนยันตัวตนการใช้อุปกรณ์ทดลอง แจ้งเตือนเตือนผ่านเว็บไซต์

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อสร้างระบบยืนยันตัวตน ที่แสดง ชื่อ วัน เวลา ในการเข้าใช้และเลิกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ห้องทดลองพร้อมบันทึกข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ครูหรือเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเครื่องมือหรืออุปกรณ์ห้องทดลองสามารถตรวจสอบสถานะเครื่องมืออุปกรณ์ห้องทดลอง หากมีการชำรุดสามารถทราบว่าผู้ใดกระทำ

ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เนื่องจากปัจจุบันโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือมีการจัดการเรียนการสอนแบบ on site ทำให้มีการใช้ห้องทดลองต่างๆตามตารางเรียนที่โรงเรียนได้จัดไว้ให้ทั้งนักเรียนจ่าปีที่1และปีที่2 ปัญหาที่ตามมาคือการที่นักเรียนเข้าใช้ห้องทดลองเป็นจำนวนมาก หากเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์เครื่องมือห้องทดลองไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าเกิดจากผู้ใด จึงหาคนรับผิดชอบไม่ได้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการระวังป้องกัน ทางคณะผู้จัดทำจึงคิดหาวิธีการเข้าใช้อุปกรณ์เครื่องมือห้องทดลองให้เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถตรวจสอบวันเวลาและผู้ใช้งานอุปกรณ์และเลิกใช้อุปกรณ์เครื่องมือทดลองชนิดนั้นๆ เพื่อให้สะดวกแก่ครูผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมดูแลห้องทดลองและเมื่อเครื่องมือห้องทดลองชำรุดสามารถตรวจสอบผ่านเว็บไซต์ แจ้งเตือนผ่านมือถือ ระบุตัวตน วันและเวลา ขณะมีผู้เข้าใช้เครื่องมือห้องทดลองได้

ขอบเขตของโครงงาน

ระบบที่ใช้ในการยืนยันตัวตน ที่สามารถตรวจสอบวัน ชื่อ เวลา ในการเข้าใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือห้องทดลองโดยการตรวจสอบผ่านทาง spread sheet และ Line Notify พร้อมระบุสถานะอุปกรณ์หรือเครื่องมือทดลองได้ ว่าอุปกรณ์ใดมีผู้ใช้เวลาใดหรือกำลังใช้อยู่หรือไม่