สัญญานเตือนสำหรับการฝึกทางทหาร

จัดทำโดย

นรจ.นันทวัฒน์	หนูกล้วย
นจร.พัชรพล	ทองกรณ์
นรจ.พิพัฒน์	ศรีภูมิ
นรจ.ภูวไนย	ตันยุชน
นรจ.วศิน	เนกขำ

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒
พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์ ปีการศึกษา ๒๕๖๐

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

บทคัดย่อ

ปัจจุบันสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงบ่อยทำให้มีผลกระทบต่อมนุษย์ โดยเรามองไปที่การฝึกของนักเรียนทหาร โดยการฝึกนั้นส่วนใหญ่จะฝึกในที่ที่เป็นที่โล่งแจ้ง ไม่มีต้นไม้เป็นร่ม นักเรียนทหารจึงได้รับความร้อนเต็มๆ ทำให้ได้รับอันตรายจากความร้อน จนบ่อยครั้งที่นักเรียนทหารเป็นโรคลมร้อนหรือฮีสโตรก ซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิต ในปัจจุบันมีการคิดให้กำหนดระยะเวลาในการฝึกให้เหมาะสมกับสภาพอากาศกลุ่มเราจึงทำเครื่องเตือนสำหรับการฝึกทางทหารเพื่อให้แจ้งเตือนว่าเวลานี้ฝึกได้เวลาเท่าได้และต้องพักเท่าใด กลุ่มเราหวังว่าอุปกรณ์ชิ้นนี้จะมีประโยชน์ต่อสถาบันและกองทัพ

กิตติกรรมประกาศ

จัดทำโครงการครั้งนี้ สามารถสำเร็จได้โดยครูที่ปรึกษาโครงงาน ขอบขอบคุณ นต.สมพงษ์ จันทรสุข พ.จ.อ. สุรวุฒิ สุจินดาภิรมย์ พ.จ.ต.สถาพร คำอ้ายด้วง ที่ให้การสนับสนุนในด้าน คำแนะนำและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ตลอดจนให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงงานจนสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้จากทุก ๆ สาขาวิชาจนสามารถทำให้นำมาประยุกต์และทำให้ชิ้นงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

นรจ.นันทวัฒน์ หนูกล้วย
นจร.พัชรพล ทองกรณ์
นรจ.พิพัฒน์ ศรีภูมิ
นรจ.ภูวไนย ตันยุชน
นรจ.วศิน เนกขำ

สารบัญ

บทคัดย่อ ก
กิตติกรรมประกาศ ข
บทที่ ๑ 1
บทนำ 1
๑.๑.ที่มาและความสำคัญ 1
๑.๒.วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน 1
๑.๓.ขอบเขตการศึกษา 1
๑.๔.ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1
บทที่ ๒ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2
7 Segment 3
การอ่านข้อมูลจากโมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น DHT22 / AM2302 6
รีเลย์ (Relay) 7
LED 11
บทที่3 14
วิธีการดำเนินงาน 14
3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 14
3.2 แผนการดำเนินงาน 15
3.3 วัสดและอุปกรณ์ 16
3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 17
บทที่4 22
ผลการทดลอง 22
4.1 การออกแบบวงจรเครื่องสัญญานเตือนสำหรับการฝึกทางทหาร 22
หลักการทำงาน 24
บทที่5 25
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 25
ข้อเสนอแนะ 25
ภาคผนวก 26
บรรณานุกรม 30

บทที่ ๑
บทนำ

๑.๑.ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันสภาพภูมิอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง จากปรากฏการณ์ต่าง ๆของโลก มีผลทำให้อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศเปลี่ยนแปลงบ่อยจนบางครั้งมนุษย์ไม่สามารถปรับตัวได้ทัน ทำให้กลุ่มของพวกเราได้คิดจัดทำโครงงานนี้ขึ้นเพื่อใช้ดูอุณหภูมิและความชื้นสำหรับการฝึกนักเรียนจ่า เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากความร้อน (โรคฮีสโตก) เพื่อการฝึกจะได้เป็นไปอย่างราบรื่นและป้องกันการเสียบุคลาการของกองทัพเรือ

๑.๒.วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

๒.๑ เพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม

๒.๒ ฝึกการประสานงานกับผู้บังคับบัญชา

๒.๓ เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้น

๒.๔ สมมุติฐานของการศึกษา

๒.๔.๑ สามารถวัดอุณหภูมิและความชื้นได้อย่างเที่ยงตรง

๒.๔.๒ ลดการเกิดโรคที่เกิดจากความร้อน

๑.๓.ขอบเขตการศึกษา

๓.๑ สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง -40 ถึง 80°

๓.๒ วัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วง: 0 - 100 RH% (2 - 5% accuracy)

๓.๓ ทำงานเป็นทีม มีการแบ่งเป็นสัดส่วนว่าใครมีหน้าที่ดำเดินการในด้านอะไรบ้างอย่างชัดเจน

๓.๔.เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง จากการที่ระบบ Arduinoเป็นอะไรที่ใหม่สำหรับกลุ่มกระผม เราจึงต้องศึกษาระบบของ Arduinoอยู่เป็นเนือง ๆเนื่องจากจะได้เข้าใจในระบบอย่างดีเยี่ยม

๓.๓.ความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ มีความคิดริเริ่มในการประดิษฐ์ผลงานชิ้นนี้เนื่องจากไม่ต้องการให้เกิดการสูญเสียจากโรคฮีสโตก

๓.๖.ความมุ่งมั่นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ มีความมานะอดทนมุ่งมั่นต้องการให้งานเสร็จก่อนแผนการดำเนินงานหรือพร้อม

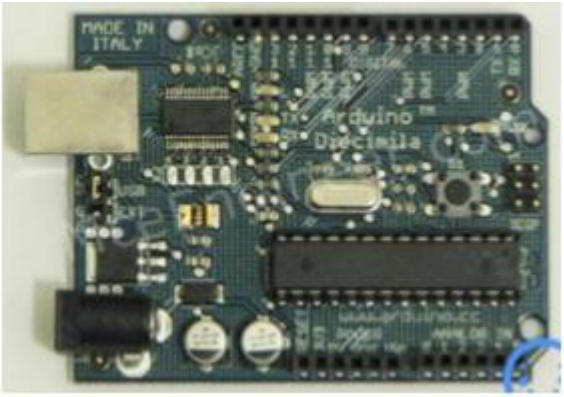
๑.๔.ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๔.๑ สามารถวัดอุณหภูมิและความชื้นได้อย่างเที่ยงตรง

๔.๒ ลดการเกิดโรคที่เกิดจากความร้อน

บทที่ ๒

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



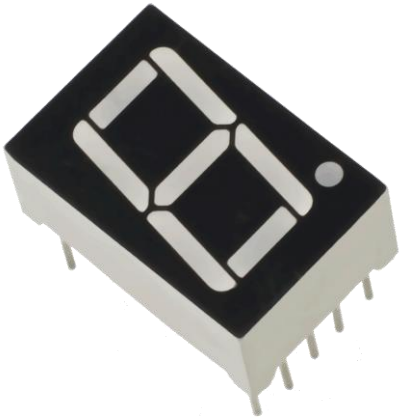
รูปที่ 2- 1 Arduino Board

Arduino คือ เครื่องมือสำหรับใช้พัฒนาระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) ซึ่งจะรวมไป ถึงการออกแบบระบบฮาร์ดแวร์แบบเปิดสำหรับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และภาษามาตรฐานสำหรับ การเขียนโปรแกรม โดย Arduino เริ่มมาจากแนวคิดที่จะพัฒนาระบบแพลตฟอร์มเพื่อให้งานศิลปะ ดิจิตอลที่ถูกสร้างด้วยโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์สามารถจับต้องหรือมีการโต้ตอบ กับคนดูได้ และก่อน หน้านี้เองก็มีโครงการที่มีชื่อว่า Processing ซึ่งเป็นโปรแกรมแบบ Open source ที่เน้นงานสร้างภาพ และภาพเคลื่อนไหว พร้อมทั้งยังมีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ จึงได้ถูกนำมาต่อยอดและ สร้างบอร์ดที่ชื่อว่า Wiring I/O ขึ้นมาเพื่อเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆให้สามารถทำงานได้ตาม ต้องการ แต่เนื่องจากตัวบอร์ด Wiring I/O นั้นมีความสามรถที่จะรองรับได้ตั้งแต่งานขนาดเล็กจนถึง งานขนาดใหญ่ จึงทำให้บางครั้งตัวบอร์ดเองดูจะมีความสามารถมาเกินความจำเป็นที่จะใช้งาน จึงทำให้ เกิดการพัฒนาบอร์ดที่ใช้ชิพที่มีขนาดเล็กลงและมีความสามารถพอเพียง ต่องานขนาดเล็ก ๆ จึงได้เกิด Arduino ขึ้นมา ตัวบอร์ด Wiring I/O นั้นจะใช้ชิพตัวควบคุมหรือชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ Atmega128 ที่มีหน่วยความจำ สำหรับเก็บโปรแกรมถึง 128K ซึ่งเป็นรุ่นใหญ่ที่สุดใน ขณะนั้นแต่บอร์ด Arduino นั้นจะใช้ชิพไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีขนาดเล็กกว่าเพื่อให้ ประหยัดลงและมีความเหมาะสมกับงานขนาดเล็กอย่าง Atmega8 ที่มีหน่วยความจำสำหรับเก็บ โปรแกรม 8K Arduino นั้นนอกจากตัวบอร์ดที่ถูกสร้างขึ้นมาแล้วยังมีโปรแกรมสำหรับพัฒนาที่มีชื่อ ว่า รูปที่ 2- 1 Arduino Board Arduino IDE มาให้ด้วย ซึ่งตัวโปรแกรมตัวนี้นั้นถูกพัฒนาต่อมา จากโปรแกรม Open Source อย่าง Processing และ Wiring และด้วยความที่ทั้งตัวโปรแกรม Processing และ Wiring นั้นถูก พัฒนาขึ้นมาด้วยภาษา JAVA จึงทำให้สามารถใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Mac OS ได้ Arduino นั้นมีจุดเด่นในเรื่องของความง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน เนื่องจากมีการออกแบบคำสั่ง ต่าง ๆ ขึ้นมาสนับสนุนการใช้งาน ด้วยรูปแบบที่ง่ายไม่ซับซ้อน ในตลาดไมโครคอนโทรลเลอร์มีตัวเลือก มากมาย เช่น Parallax Basic Stamp, Netmedia's BX-24, Pidgets, MIT's Handyboard, และ อีกหลายเจ้าที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน คือทำโปรเจคให้ใช้งานง่าย และเน้นการโปรแกรม ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นหลกั Arduino ก็เช่นเดียวกันแต่มีข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือมีราคาไม่แพง เนื่องจากมี Source Code และวงจรแจกฟรี สามารถต่อวงจรขึ้นมาใช้งานได้เองทำงานได้หลาย แพลตฟอร์ม – โปรแกรมพัฒนา Arduino ทำงานได้ทั้งบนวินโดวส์ Macintosh OSX และ บนลีนุกซ์ ในขณะที่บอร์ดอื่นทางานได้เฉพาะบนวินโดวส์ใช้งานง่าย มีโปรแกรมพัฒนาที่ไม่ซับซ้อน มีโปรแกรม พัฒนา

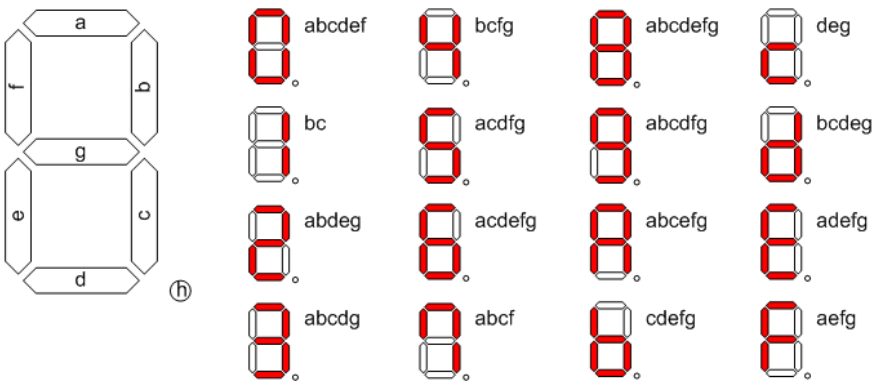
Arduino ใช้งานง่ายสำหรับมือใหม่ และมีความสามารถครบความต้องการของนักพัฒนามืออาชีพ เปิดเผยซอร์สโค้ด และ นำไปพัฒนาต่อยอดได้ โปรแกรม Arduino ตีพิมพ์แบบเปิดเผยซอร์สโค้ด และ สามารถเพิ่มเติมความสามารถผ่าน C++ library, ถ้าต้องการศึกษาในหลักซึ่งสามารถข้ามไปเล่น AVR C ซึ่งเป็นต้นแบบของ Arduino, และสามารถเพิ่มเติม AVR – Cโค้ดได้โดยตรงภาษาในการเขียน โปรแกรมลงบน Arduino นั้นจะใช้ภาษา C++ ซึ่งเป็นรูปแบบของโปรแกรมภาษาซีประยุกต์แบบหนึ่ง ที่มีโครงสร้างของตัวภาษาโดยรวมใกล้เคียงกันกับภาษาซีมาตรฐาน (ANSI-C) อื่น ๆเพียงแต่ได้มีการ ปรับปรุงรูปแบบในการเขียนโปรแกรมบางส่วนที่ผิดเพี้ยนไปจาก ANSI-C เล็กน้อยเพื่อช่วยลดความ ยุ่งยากในการเขียนโปรแกรมและให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น กว่าการเขียนภาษาซีตามแบบมาตรฐานของ ANSI-C โดยตรง ซึ่งจากการที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า ทดลองการใช้งานภาษาซีของ Arduino มาในระยะเวลาหนึ่งจะพบว่าในความเป็นจริงแล้ว Arduino นั้นไม่ใช่ C-Compiler โดยตรง แต่ Arduino จะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกันกับ Text Editor เป็นฉากหน้าในการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้เท่านั้น ส่วนเบื้องหลังจริงๆนั้น Arduino จะไปเรียกใช้ตัวแปล ภาษาซีและ Utility อื่น ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR อีกทีหนึ่ง โดย Arduino จะเลือกใช้ C-Compiler ของ “GNU AVR-GCC Toolchain” ร่วมกับ Library Function ของ “avr-libc” ส่วน Utility ที่ใช้ในการ Upload Code ให้กับ AVR นั้นก็จะ ใช้ของ “AVRDude” ดังนั้นผู้ที่เขียนภาษาซีของ AVR เป็นอยู่แล้ว และต้องการประยุกต์ใช้งาน Arduino ให้ได้ประสิทธิภาพการทางานมากยิ่งขึ้นไปอีก ก็สามารถศึกษาข้อกำหนด และหน้า ที่ในการใช้ งาน Library และคำสั่งอื่น ๆที่บรรจุไว้ใน Library ต่าง ๆ ทั้งจากของ “GNU AVR-GCC Toolchain”และ “avr-libc” เพิ่มเติมอีก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและประยุกต์ใช้งาน Arduino ในรูปแบบที่สลับซับซ้อนมาก ๆ ขึ้นไปได้อีก

7 Segment คืออะไร

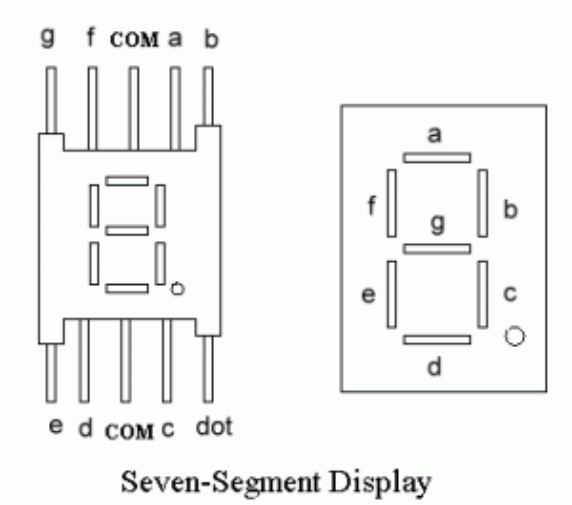
7 Segment คือหน้าจอแสดงผลตัวเลข - ตัวอักษร (ได้บางตัว) ที่มีหน้าจอทำมาจากการจัดวางหลอด LED ในแนวยาว เมื่อทำให้หลอด LED แต่ละดวงติดพร้อมกัน ก็จะทำให้แสดงออกมาเป็นตัวเลขทรงเหลี่ยมได้



1. รูปร่างหน้าตาของ 7 Segment 1 หลัก



2. รูปแสดง 7 Segment ที่แสดงผลออกมาเป็นตัวเลขต่าง ๆ



3. แสดงขาของ 7 Segment

การแบ่งแยก 7 Segment

แบ่งตามขา Common

Common Anode - ขาคอมม่อนจะต้องต่ออยู่กับขั้วบวก แล้วขาอื่น ๆ ต่ออยู่กับกราวด์ จึงจะทำให้ส่วนนั้น ๆ ติดสว่าง

Common Cathode - ขาคอมม่อนจะต้องต่ออยู่กับขั้วลบ แล้วขาอื่น ๆ ต่ออยู่กับขั้วบวก จึงจะทำให้ส่วนนั้น ๆ ติดสว่าง

แบ่งตามขนาด

7 Segment มีด้วยกันหลายขนาด ขนาดที่เป็นมาตรฐานใช้งานทั่วไปคือขนาด 0.56 นิ้ว มีขนาดเล็กกว่า หรือใหญ่กว่าให้เลือกใช้งานด้วย

แบ่งตามจำนวนตัวเลข

ใน 7 Segment อาจจะมีตัวเลขแสดงผลหลายๆตัวติดอยู่ด้วยกัน ทำให้การต่อวงจรง่ายมากยิ่งขึ้น

แบ่งตามสี

สีแดง

สีเขียว

สีอื่น ๆ – ผสมสีเพื่อให้สีไม่เหมือนกันในแต่ละจุดได้

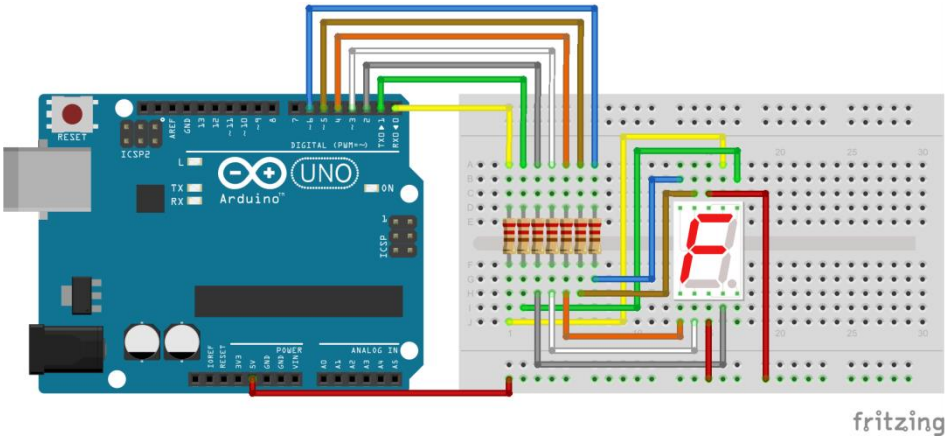
การสั่งงาน 7 Segment

7 Segment มีขาหลักๆอยู่ด้วยกันทั้งหมด 9 ขา คือ a b c d e f g dot และ common ในกรณีที่มีตัวเลขจำนวนหลักมากขึ้น ก็จะมีขา Common เพิ่มมากขึ้น เป็น com1 สำหรับควบคุมการแสดงผลหลักที่ 1 , com2 ควบคุมการแสดงผลหลักที่ 2 , com(n) ควบคุมการแสดงผลหลักที่ n จากรูปที่ 2 จะเห็นว่าในแต่ละแถบยาว จะมีตัวอักษรกำกับอยู่ ซึ่งเป็นชื่อของขาที่ใช้ควบคุมแถบนั้น ตัวอย่างเช่น หากต้องการให้แสดงผลตัวเลข 1 จะต้องให้แถบ b และ c ติดสว่าง จึงจะได้เป็นรูปเลข 1 ที่สมบูรณ์ และหากต้องการให้ติดเลข 3 จะต้องให้แถบ a b c d และ g ติดสว่าง จึงจะทำให้แสดงเลข 3 ที่สมบูรณ์ การจะทำให้แถบแต่ละแถบติดสว่างได้ จะต้องทราบก่อนว่า 7 Segment นั้นเป็นคอมมอนอะไร เมื่อทราบแล้วจะทำให้สามารถควบคุมการติดดับของแต่ละแถบได้แบบเดียวกับการควบคุม LED โดยที่หากเป็นคอมมอน Anode จะต้องต่อขาคอมมอนเข้ากับขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ (5V) และหากต้องการให้แถบใดติดสว่าง จะต้องให้ขาของแถบนั้นต้องลงกราวด์ (เป็นลอจิก LOW หรือที่เรียกว่า ลอจิกศูนย์) แต่ถ้าหากเป็นคอมมอน Cathode จะต้องต่อขาคอมมอน เข้ากับกราวด์ แล้วต่อขาของแถบที่ต้องการแสดงผลเข้าที่ขั้วบวกของแหล่งจ่าย (เป็นลอจิก HIGH หรือที่เรียกว่าลอจิกหนึ่ง)

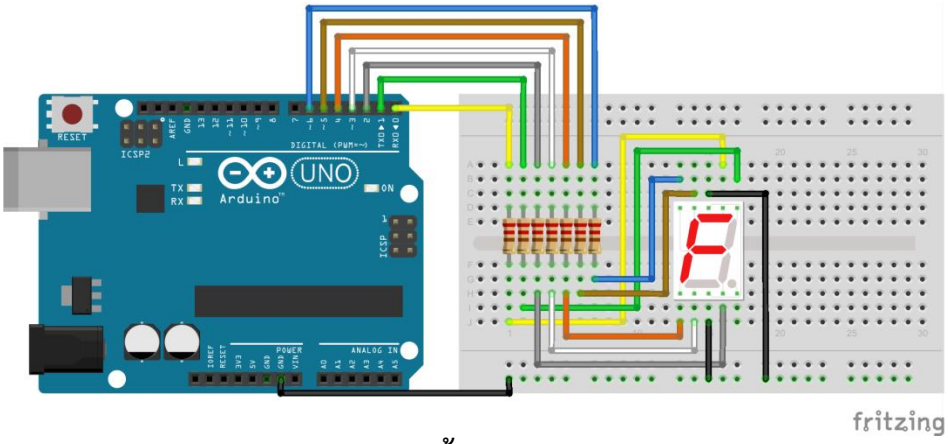
ต่อวงจรใช้งานกับ Arduino

เพื่อความง่ายในการต่อวงจร และไม่ยุ่งยากในการเขียนโปรแแกรม ทำให้ในบทความนี้ผมเลือกที่จะใช้ขา 0 ถึงขา 6 ในการต่อร่วมกับ 7 Segment โดยเรียงให้ a - g ต่อเข้าที่ขา 0 - 7

กรณี Common Anode



กรณี Common Cathode



การอ่านข้อมูลจากโมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น DHT22 / AM2302

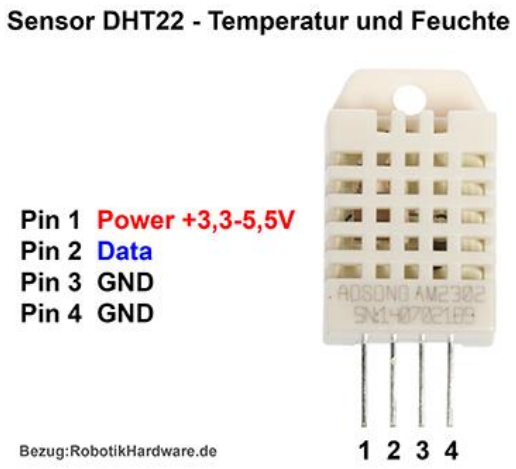
อุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Relative Humidity Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนามาประยุกต์ใช้งานทางด้านระบบสมองกลฝังตัวได้หลากหลาย เช่นการวัดและควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ระบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นในห้อง เป็นต้น อุปกรณ์ประเภทนี้แตกต่างกันตามผู้ผลิต ราคา ความแม่นย า ความละเอียดในการวัด การให้ค่าแบบดิจิทัลหรือแบบแอนะล็อก เป็นต้น การทดลองใช้งานโมดูล DHT22 / AM2302 ซึ่งมีราคาถูก ให้ค่าเป็นแบบดิจิทัล ใช้ขาสัญญาณดิจิทัลเพียงเส้นเดียว ในการเชื่อมต่อแบบบิตอนุกรมสองทิศทาง (Serial Data, Bi-Rirectional) โดยนำมาเชื่อมต่อกับ Arduino เพื่ออ่าน ค่าจากเซนเซอร์ 10.2.1 ข้อมูลเชิงเทคนิค (Techinal details) □ ใช้แรงดันไฟเลี้ยงได้ในช่วง: 3.3V ถึง 5.5V DC (ดังนั้นจึงใช้ได้กับ 3.3V และ 5V) □ วัดอุณหภูมิได้ในช่วง: -40 to 80 °C (±0.5 °C accuracy) □ วัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วง: 0 - 100 RH% (2 - 5% accuracy) □ อัตราการวัดสูงสุด: 0.5Hz □ คอนเนกเตอร์แบบ 4 ขา (0.1" / 2.54mm spacing)

Pin 1 = VCC

Pin 2 = SDA (Serial data, bidirectional)

Pin 3 = N.C. (Not Connect)

Pin 4 = GND



รีเลย์ (Relay)

เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย

รูปร่างของรีเลย์ที่มีตัวถัง เป็นพลาสติกใสป้องกันฝุ่น

สัญลักษณ์แบบ ลวดพัน

สัญลักษณ์แบบตัว เหนี่ยวนำพันแกนเหล็ก

รีเลย์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนหลักก็คือ

1. ส่วนของขดลวด (coil) เหนี่ยวนำกระแสต่ำ ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้แกนโลหะไปกระทุ้งให้หน้าสัมผัสต่อกัน ทำงานโดยการรับแรงดันจากภายนอกต่อคร่อมที่ขดลวดเหนี่ยวนำนี้ เมื่อขดลวดได้รับแรงดัน (ค่าแรงดันที่รีเลย์ต้องการขึ้นกับชนิดและรุ่นตามที่ผู้ผลิตกำหนด) จะเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้แกนโลหะด้านในไปกระทุ้งให้แผ่นหน้าสัมผัสต่อกัน

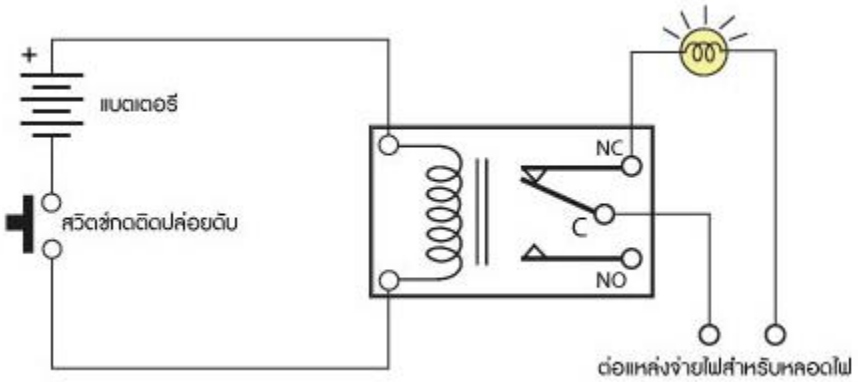
2. ส่วนของหน้าสัมผัส (contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์จ่ายกระแสไฟให้กับอุปกรณ์ที่เราต้องการนั่นเอง

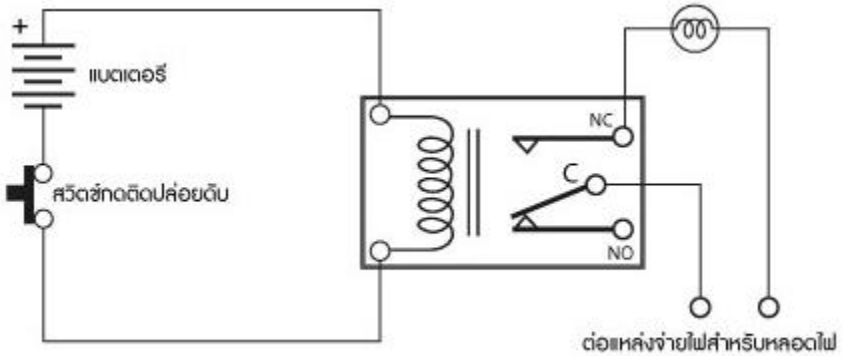
จุดต่อใช้งานมาตรฐาน ประกอบด้วย

จุดต่อ NC ย่อมาจาก **normal close** หมายความว่าปกติปิด หรือ หากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้ทำงานตลอดเวลาเช่น

จุดต่อ NO ย่อมาจาก **normal open** หมายความว่าปกติเปิด หรือหากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะไม่ติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุมการเปิดปิดเช่น โคมไฟสนามหนือหน้าบ้าน

จุดต่อ C ย่อมากจาก **common** คือจุดร่วมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ





ข้อคำถึงในการใช้งานรีเลย์ทั่วไป

1. แรงดันใช้งาน หรือแรงดันที่ทำให้รีเลย์ทำงานได้ หากเราดูที่ตัวรีเลย์จะระบุค่า แรงดันใช้งานไว้ (หากใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนมากจะใช้แรงดันกระแสตรงในการใช้งาน) เช่น 12VDC คือต้องใช้แรงดันที่ 12 VDC เท่านั้นหากใช้มากกว่านี้ ขดลวดภายใน ตัวรีเลย์อาจจะขาดได้ หรือหากใช้แรงดันต่ำกว่ามาก รีเลย์จะไม่ทำงาน ส่วนในการต่อวงจรนั้นสามารถต่อขั้วใดก็ได้ครับ เพราะตัวรีเลย์ จะไม่ระบุขั้วต่อไว้ (นอกจากชนิดพิเศษ)

2. การใช้งานกระแสผ่านหน้าสัมผัส ซึ่งที่ตัวรีเลย์จะระบุไว้ เช่น 10A 220AC คือ หน้าสัมผัสของรีเลย์นั้นสามาถรทนกระแสได้ 10 แอมแปร์ที่ 220VAC ครับ แต่การใช้ก็ควรจะใช้งานที่ระดับกระแสต่ำกว่านี้จะเป็นการดีกว่าครับ เพราะถ้ากระแสมากหน้าสัมผัส ของรีเลย์จะละลายเสียหายได้

3. จำนานหน้าสัมผัสการใช้งาน ควรดูว่ารีเลย์นั้นมีหน้าสัมผัสให้ใช้งานกี่อัน และมีขั้วคอมมอนด้วยหรือไม่

ชนิดของรีเลย์

รีเลย์ที่นิยมใช้งานและรู้จักกันแพร่หลาย 4 ชนิด

1.อาร์เมเจอร์รีเลย์ (Armature Relay)

2.รีดรีเลย์ (Reed Relay)

3.รีดสวิตช์ (Reed Switch)

4.โซลิดสเตตรีเลย์ (Solid-State Relay)

ประเภทของรีเลย์

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์มีหลักการทำงานคล้ายกับ ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าหรือโซลินอยด์ (solenoid) รีเลย์ใช้ในการควบคุมวงจร ไฟฟ้าได้อย่างหลากหลาย รีเลย์เป็นสวิตช์ควบคุมที่ทำงานด้วยไฟฟ้า แบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.รีเลย์กำลัง (power relay) หรือมักเรียกกันว่าคอนแทกเตอร์ (Contactor or Magneticcontactor) ใช้ในการควบคุมไฟฟ้ากำลัง มีขนาดใหญ่กว่ารีเลย์ธรรมดา

2.รีเลย์ควบคุม (control Relay) มีขนาดเล็กกำลังไฟฟ้าต่ำ ใช้ในวงจรควบคุมทั่วไปที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากนัก หรือเพื่อการควบคุมรีเลย์หรือคอนแทกเตอร์ขนาดใหญ่ รีเลย์ควบคุม บางทีเรียกกันง่าย ๆ ว่า "รีเลย์"

ชนิดของรีเลย์

การแบ่งชนิดของรีเลย์สามารถแบ่งได้ 11 แบบ คือ

ชนิดของรีเลย์แบ่งตามลักษณะของคอยล์ หรือ แบ่งตามลักษณะการใช้งาน (Application) ได้แก่รีเลย์ดังต่อไปนี้

1.รีเลย์กระแส (Current relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานโดยใช้กระแสมีทั้งชนิดกระแสขาด (Under- current) และกระแสเกิน (Over current)

2.รีเลย์แรงดัน (Voltage relay) คือ รีเลย์ ที่ทำงานโดยใช้แรงดันมีทั้งชนิดแรงดันขาด (Under-voltage) และ แรงดันเกิน (Over voltage)

3.รีเลย์ช่วย (Auxiliary relay) คือ รีเลย์ที่เวลาใช้งานจะต้องประกอบเข้ากับรีเลย์ชนิดอื่น จึงจะทำงานได้

4.รีเลย์กำลัง (Power relay) คือ รีเลย์ที่รวมเอาคุณสมบัติของรีเลย์กระแส และรีเลย์แรงดันเข้าด้วยกัน

5.รีเลย์เวลา (Time relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานโดยมีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 แบบ คือ

5.1 รีเลย์กระแสเกินชนิดเวลาผกผันกับกระแส (Inverse time over current relay) คือ รีเลย์ ที่มีเวลาทำงานเป็นส่วนกลับกับกระแส

5.2 รีเลย์กระแสเกินชนิดทำงานทันที (Instantaneous over current relay) คือรีเลย์ที่ทำงานทันทีทันใดเมื่อมีกระแสไหลผ่านเกินกว่าที่กำหนดที่ตั้งไว้

5.3 รีเลย์แบบดิฟฟินิตไทม์เล็ก (Definite time lag relay) คือ รีเลย์ ที่มีเวลาการทำงานไม่ขึ้นอยู่กับความมากน้อยของกระแสหรือค่าไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดงานขึ้น

5.4 รีเลย์แบบอินเวอสดิฟฟินิตมินิมั่มไทม์เล็ก (Inverse definite time lag relay) คือ รีเลย์ ที่ทำงานโดยรวมเอาคุณสมบัติของเวลาผกผันกับกระแส (Inverse time) และ แบบดิฟฟินิตไทม์แล็ก (Definite time lag relay) เข้าด้วยกัน

6.รีเลย์กระแสต่าง (Differential relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานโดยอาศัยผลต่างของกระแส

7.รีเลย์มีทิศ (Directional relay) คือรีเลย์ที่ทำงานเมื่อมีกระแสไหลผิดทิศทาง มีแบบรีเลย์กำลังมีทิศ (Directional power relay) และรีเลย์กระแสมีทิศ (Directional current relay)

8.รีเลย์ระยะทาง (Distance relay) คือ รีเลย์ระยะทางมีแบบต่าง ๆ ดังนี้

- รีแอกแตนซ์รีเลย์ (Reactance relay)
- อิมพีแดนซ์รีเลย์ (Impedance relay)
- โมห์รีเลย์ (Mho relay)
- โอห์มรีเลย์ (Ohm relay)
- โพลาไรซ์โมห์รีเลย์ (Polaized mho relay)
- ออฟเซทโมห์รีเลย์ (Off set mho relay)

9.รีเลย์อุณหภูมิ (Temperature relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานตามอุณหภูมิที่ตั้งไว

10.รีเลย์ความถี่ (Frequency relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานเมื่อความถี่ของระบบต่ำกว่าหรือมากกว่าที่ตั้งไว้

11.บูคโฮลซ์รีเลย์ (Buchholz ‘s relay) คือรีเลย์ที่ทำงานด้วยก๊าซ ใช้กับหม้อแปลงที่แช่อยู่ในน้ำมันเมื่อเกิด ฟอลต์ขึ้นภายในหม้อแปลง จะทำให้น้ำมันแตกตัวและเกิดก๊าซขึ้นภายในไปดันหน้าสัมผัส ให้รีเลย์ทำงาน

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรีเลย์

1.1 หน้าที่ของรีเลย์ คือ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ตรวจสอบสภาพการณ์ของทุกส่วน ในระบบกำลังไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลาหากระบบมีการทำงานที่ผิดปกติ รีเลย์จะเป็นตัวสั่งการให้ตัดส่วนที่ลัดวงจรหรือส่วนที่ทำงานผิดปกติออกจากระบบทันทีโดยเซอร์กิตเบรกเกอร์จะเป็นตัวที่ตัดส่วนที่เกิดฟอลต์ออกจากระบบจริง ๆ

1.2 ประโยชน์ของรีเลย์

1.2.1.ทำให้ระบบส่งกำลังมีเสถียรภาพ (Stability) สูงโดยรีเลย์จะตัดวงจรเฉพาะส่วนที่เกิดผิดปกติออกเท่านั้น ซึ่งจะเป็นการลดความเสียหายให้แก่ระบบน้อยที่สุด

1.2.2.ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมส่วนที่เกิดผิดปกติ

1.2.3.ลดความเสียหายไม่เกิดลุกลามไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ

1.3.ทำให้ระบบไฟฟ้าไม่ดับทั้งระบบเมื่อเกิดฟอลต์ขึ้นในระบบ

1.3.1 คุณสมบัติที่ดีของรีเลย์

1.ต้องมีความไว (Sensitivity) คือมีความสามารถในการตรวจพบสิ่งที่ผิดปกติเพียงเล็กน้อยได้

2.มีความเร็วในการทำงาน (Speed) คือความสามารถทำงานได้รวดเร็วทันใจ ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์และไม่กระทบกระเทือนต่อระบบ โดยทั่วไปแล้วเวลา ที่ใช้ในการตัดวงจรจะขึ้นอยู่กับระดับของแรงดันของระบบด้วยระบบ 6-10 เควี จะต้องตัดวงจรภายในเวลา 1.5-3.0 วินาทีระบบ 100-220 เควี จะต้องตัดวงจรภายในเวลา 0.15-0.3 วินาทีระบบ 300-500 เควี จะต้องตัดวงจรภายในเวลา 0.1-0.12 วินาที

LED

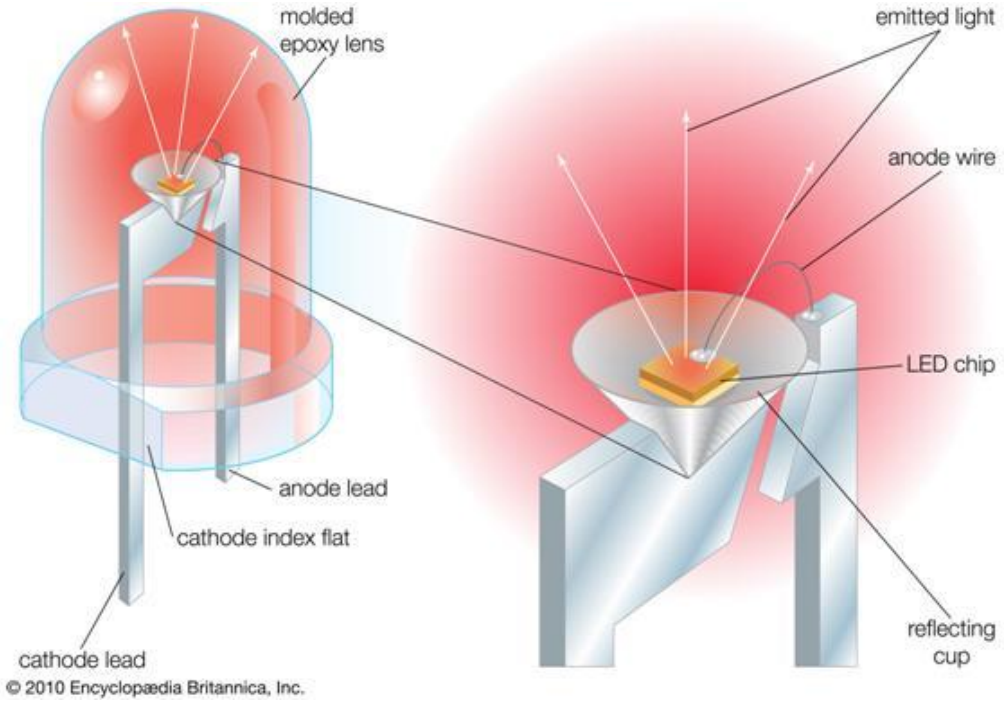
ความเป็นมาของ LED

LED ได้ถูกนำมาใช้ในแผงวงจรครั้งแรกเมื่อปี 1962 ซึ่งในตอนนั้น LED จะให้ความเข้มของแสงไม่มากนัก และมีเฉพาะ ความถี่ในช่วงแสง infrared ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า มักจะใช้กับอุปกรณ์ประเภทรีโมทคอนโทรลต่างๆ ต่อมา LED ถูกพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆจนสามารถเปล่งแสงได้ครอบคุมตั้งแต่ย่าน infrared แสงที่มองเห็นไปจนถึงย่าน ultra violet หรือ UV ในปัจจุบัน LED ถูกพัฒนาจนมีความเข้มของแสงสูงมาก และสามารถให้แสงสีขาวได้ จนสามารถนำมาใช้แทนหลอดไฟส่องสว่างที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน

หลักการทำงานของ LED

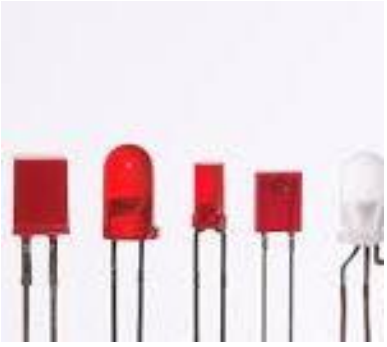
LED ย่อมาจากคำว่า **L**ight **E**mitting **D**iode โดยการทำงานนั้นจะคล่าย ๆ กับการทำงาของ**ไดโอด**บางคนอ่าจจะเรียก LED ว่า ไดโอดเปล่งแสง ซึ่งประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิด P และ N ประกบกันมีผิวข้างหนึ่งเรียบเป็นมันคล้ายกระจก เมื่อ LED ถูกไบแอสตรง จะทำให้อิเลคตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้นจนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อไปรวมกับโฮลใน P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแสง

สีของแสงที่เกิดจากรอยต่อจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้าง LED ทั้งชนิดที่เป็นของเหลวและก๊าซ เช่น ใช้แกลเลียมฟอสไฟด์ (GALLIUM PHOSPHIDE,GaP) ทำให้เกิดแสงสีแดง ใช้แกลเลียมอาซีไนด์ ฟอสไฟด์ (GALLIUM ARSENIDE PHOSPHIDE,GaAsP) เกิดแสงสีเหลืองและเขียวการควบคุมปริมาณแสงสว่างจะควบคุมกระแสที่ไหลผ่านหลอด LED หากกระแสที่ไหลสูงมากไปจะทำให้หลอดมีความสว่างมาก แต่หากป้อนกระแสสูงมาไปจะทำให้บริเวณรอยต่อของสารกึ่งตัวนำเกิดความร้อนปริมาณมากจนทำให้โครงสร้างหลอดเสียหายไม่สามารถใช้งานได้



สัญลักษณ์ของ LED คือ

LED จะมีรูปร่างที่แตกต่างกันออกไปตามการนำไปใช้งาน



Hi Power LED

LED แบบทั่ว ๆ ไปจะเปล่งแสงโดยไม่มีความร้อนเกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นน้อยมากจนเราสามรถใช้มือเปล่าสัมผัสได้ แต่ถ้าเป็น LED แบบ Hi Power LED หรือ LED กำลังสูง ซึ่ง LED ชนิดนี้จะให้แสงสว่างสูงมาก ๆ จะมีความร้อนเกิดขึ้นมากจึงต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อน อย่าง ฮีทซิงค์ (Heat Sink) ส่วนใหญ่ทำมาจากอลูมิเนียมซึ่งมีคุณสมบัติคือ หลอมขึ้นรูปได้ง่าย น้ำหนักเบา และพาความร้อนได้ดี

ข้อดีของ LED

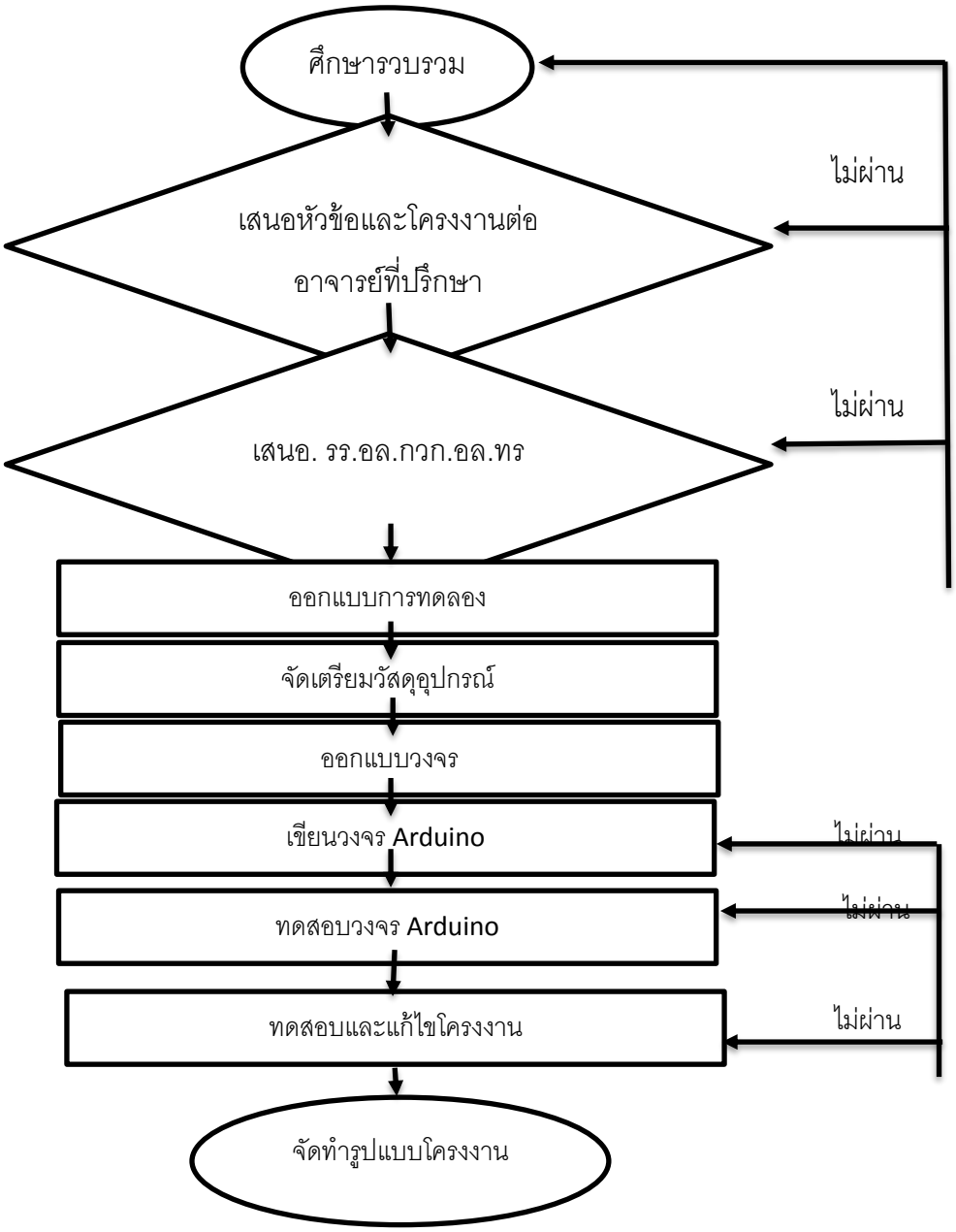
- แสงจาก หลอดled มีอัตราการกระพริบที่สูงมาก (แทบจะไม่มีการกระพริบ) จึงออกมาเป็นธรรมชาติ สบายตา ถนอมสายตา เหมาะสำหรับงานแสงสว่างทั่วไป
- มีอายุการใช้งานนานกว่า ข้อมูลจากการทดสอบของผู้ผลิตหลอดยืนยัน ว่าการใช้งานอย่างถูกวิธีและเหมาะสม สามารถที่จะทำให้ หลอดLED มีอายุใช้งานได้ถึง 60,000 ชั่วโมง โดยความสว่างไม่ลดลง เมื่อเทียบกับหลอดไส้ ที่มีอายุการใช้งานเพียงแค่ 1,000 ชั่วโมง หรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ มีอายุการใช้งานประมาณ 10,000 ชั่วโมง เท่านั้น ถือว่า หลอดled มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่ามาก
- หลอดLED ให้แสงในทิศทางตรง
- หลอดLED ทนต่อแรงกระแทก สั่นสะเทือน และทนการกัดกร่อนได้ดี
- ประหยัดพลังงาน
- หลอดLED ติดตั้งได้ในพื้นที่แคบและจำกัด และใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ติดไฟได้
- หลอดLED ไม่เป็นอันตราย ไม่มีสารปรอท หรือสารพิษ ในการบรรจุ ดังนั้นจึงไม่เป็นอันตรายทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- หลอดLED มีการบำรุงรักษาต่ำ
- หลอดLED ใช้งานในที่เย็นจัดได้ หลอดไฟled สามารถใช้งานในที่เย็นจัดได้ถึง -40 C โดยไม่ต้องมีการอุ่นไส้ และยังสามารถที่จะเปิดติดได้ทันที
- หลอดLEDไม่มีรังสี UV

ข้อเสียของ LED

- ราคาหลอดไฟ led ค่อนข้างสูง
- ความไวต่ออุณหภูมิ ประสิทธิภาพ LED ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแวดล้อมของสภาพแวดล้อมการทำงาน การที่เร่งอุณภูมิของแอลอีดี จะทำให้ลดอายุการใช้งาน และอาจจะทำให้เกิดความเสียหายได้ จึงจำเป็นต้องติดตั้ง Heat Sink ที่เหมาะกับการใช้งาน

บทที่3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน



3.2 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือนมกราคม				เดือนกุมภาพันธ์				เดือน มีนาคม
สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ศึกษาข้อมูล	↔								
วางแผนและออกแบบ	↔								
เสนอโครงงาน	↔								
จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์		↔							
จัดทำชิ้นงาน			↔	↔	↔				
ทดลองใช้งาน						↔	↔		
แก้ไขปรับปรุง						↔	↔		
นำเสนอผลงาน							↔	↔	↔

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

3.3 วัสดและอุปกรณ์

ลำดับ	หมวดรายจ่าย/รายการ	หน่วยนับ	จำนวน	หน่วยละ	เป็นเงิน
1	บอร์ด Arduino Mega 2560	บอร์ด			60 บาท
2	Led Super Bright				
	2.1สีแดง	ตัว	16		
	2.2สีเหลือง	ตัว	16		
	2.3สีเขียว	ตัว	16		
	2.4สีน้ำเงิน	ตัว	16		
3	กาว UHU	หลอด			
4	IC	ตัว			
5	ตัวต้านทาน				
	5.1 1K Ohm	ตัว			
	5.2 10K Ohm	ตัว			
6	Capacitor				
	6.1 2200 10^{-6} F 35V	ตัว			

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เขียนโปรแกรมควบคุม

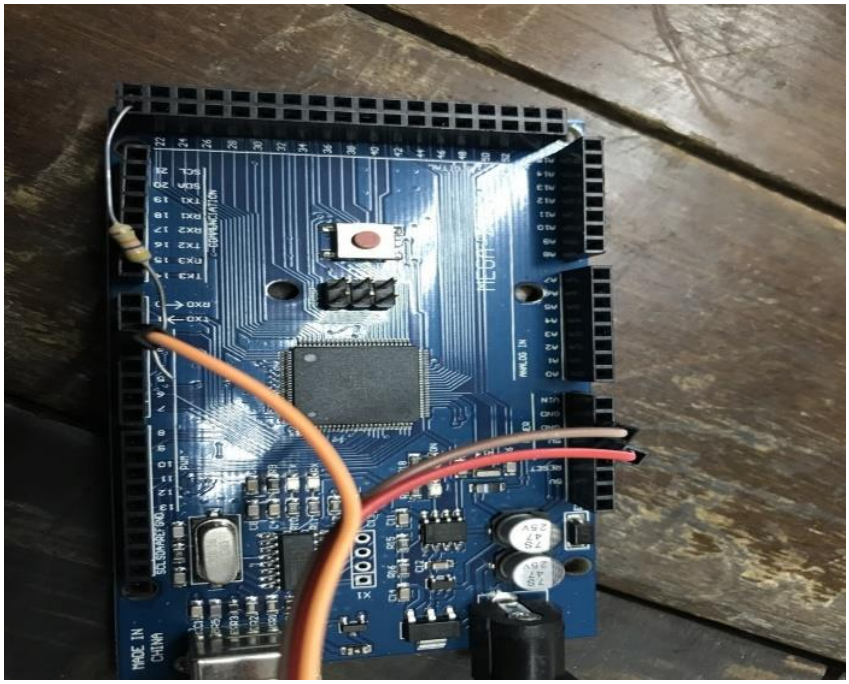
DHT22_55 | Arduino 1.0.5-r2

File Edit Sketch Tools Help

DHT22_55 §

```
#include "DHT.h"
int LED_W = 4;
int LED_G = 5;
int LED_Y = 6;
int LED_R = 7;
int LED_B = 8;
DHT dht;
int temp,hum;
void setup()
{
  pinMode(LED_W,OUTPUT);
  pinMode(LED_G,OUTPUT);
  pinMode(LED_Y,OUTPUT);
  pinMode(LED_R,OUTPUT);
  pinMode(LED_B,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  Serial1.begin(9600);   //send data to board
```

รูปที่ 3.1 การเขียนโปรแกรม Arduino



รูปที่3.2 อุปกรณ์ควบคุม

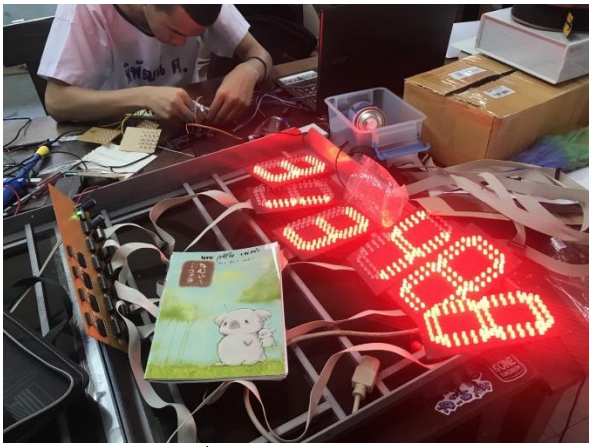
2. วัดขนานจำลองแบบ

รูปที่3.3 วัดระยะแผ่นอะคิลิก

3.ตัดแผ่นอะคิลิกทำชิ้นงาน

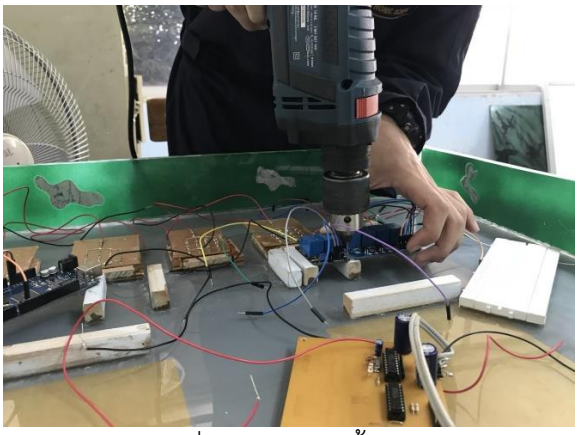
รูปที่3.4 ตัดแผ่นอะคิลิก

4.ทดสอบอุปกรณ์

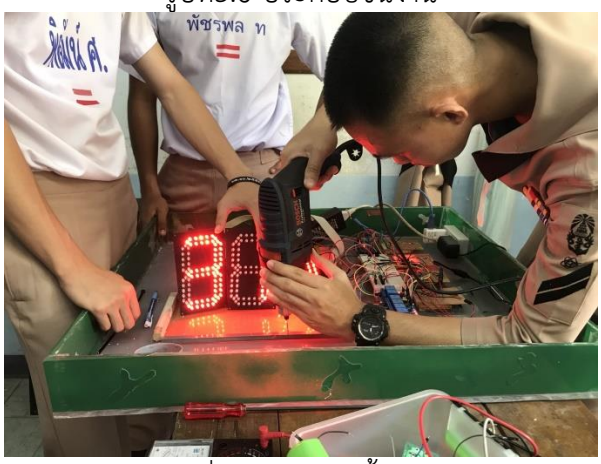


รูปที่3.5 ทดสอบอุปกรณ์

5.ประกอบชิ้นงาน

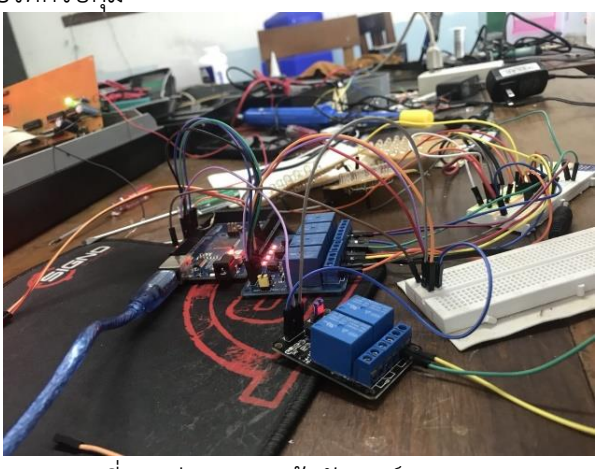


รูปที่3.6 ประกอบชิ้นงาน

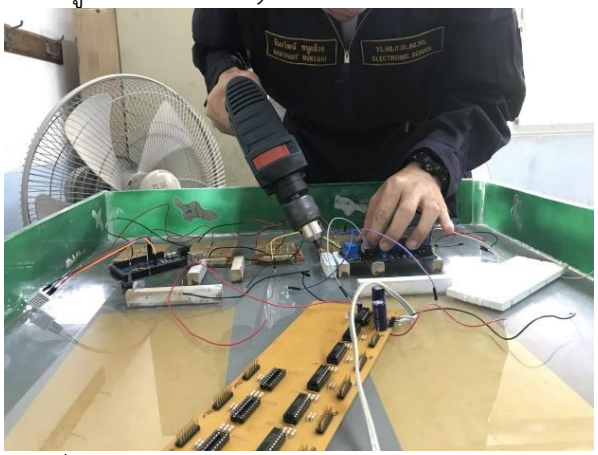


รูปที่3.7 ประกอบชิ้นงาน

6. ต่ออุปกรณ์เข้ากับบอร์ดควบคุม



รูปที่3.8 ต่อRelay เข้ากับบอร์ด Arduino



รูปที่3.9 ต่อแผงวงจร drive เข้ากับบอร์ด Arduino

7. ทดสอบวงจร

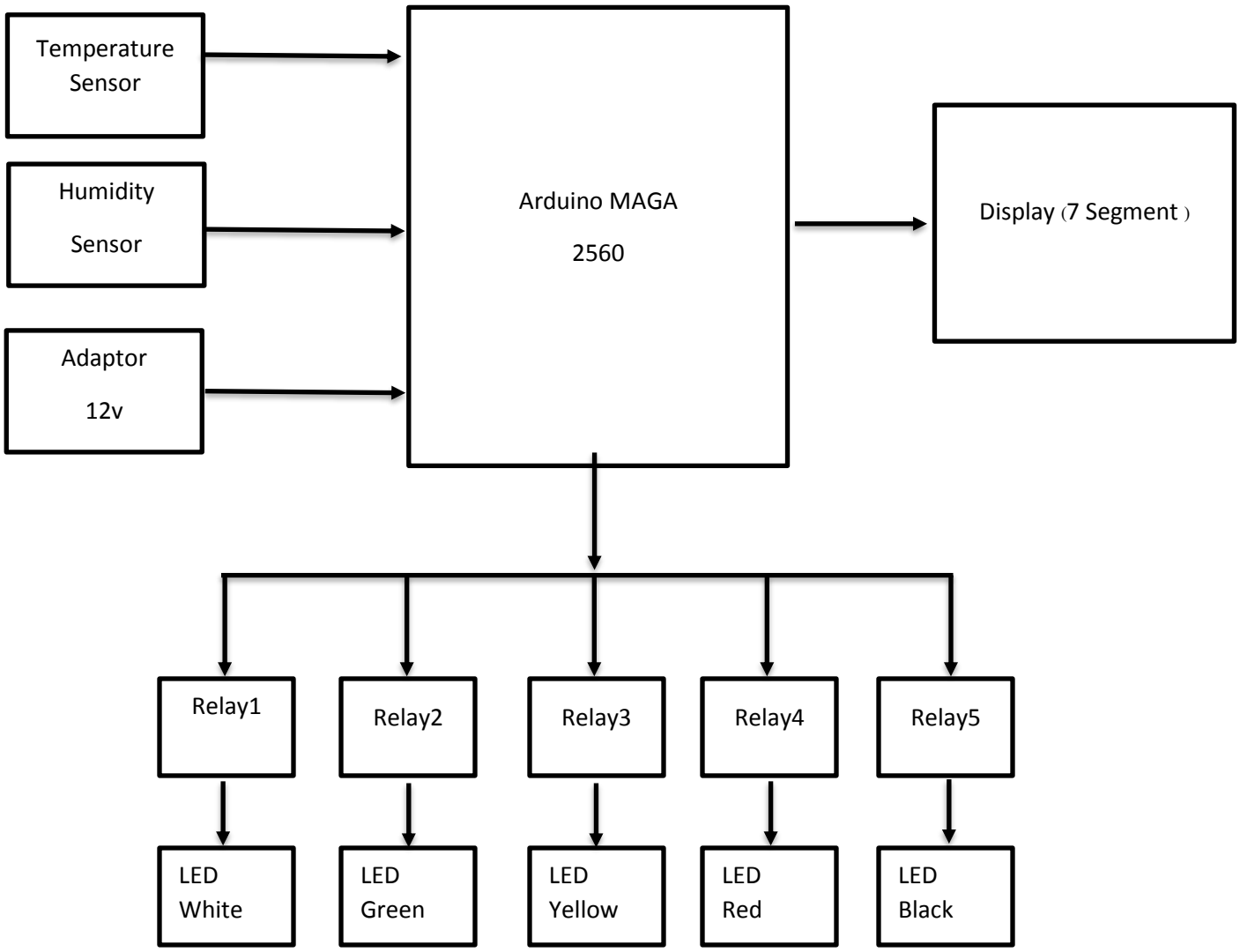
8. ประกอบชิ้นงาน

9.แสดงผล

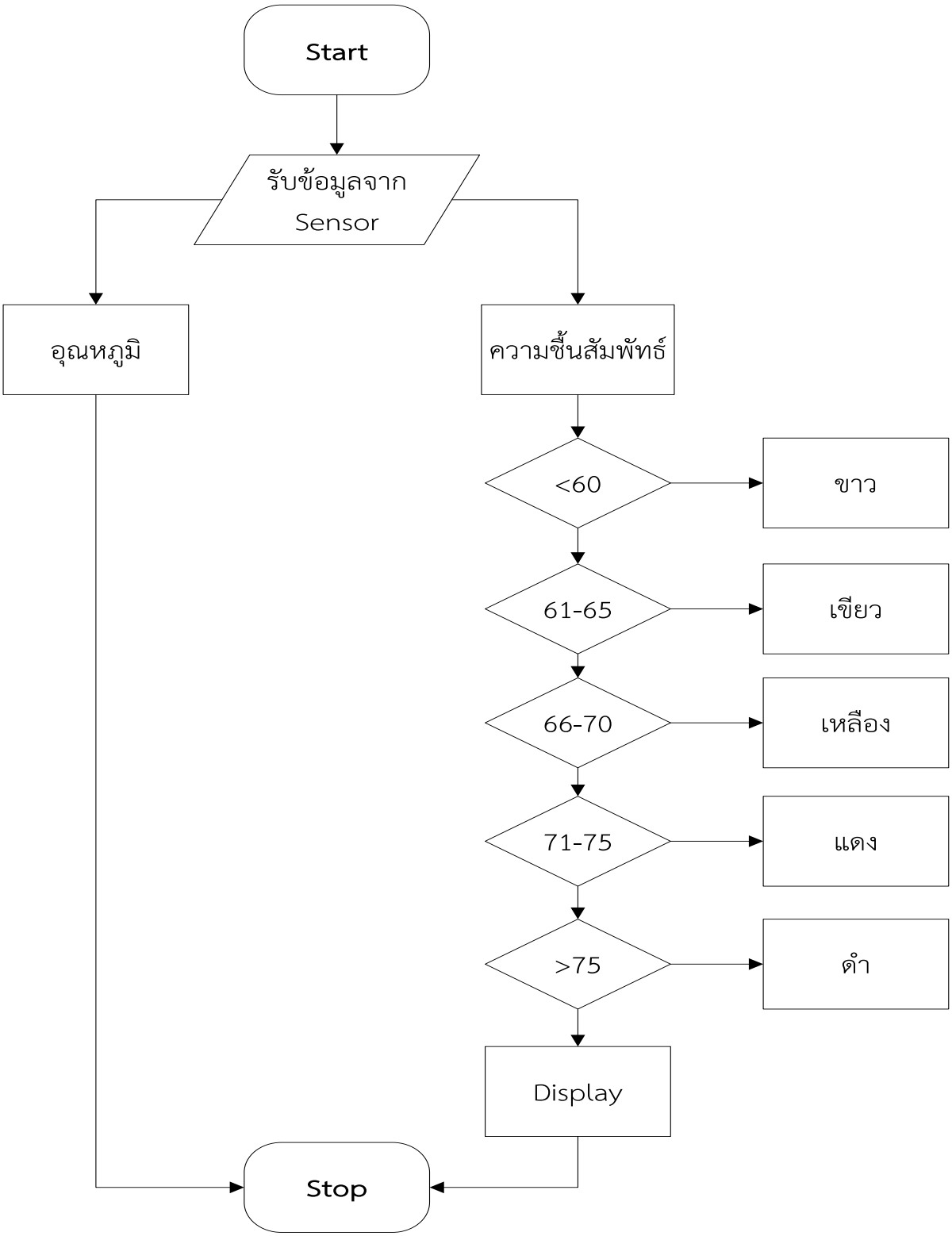
บทที่4
ผลการทดลอง

4.1 การออกแบบวงจรเครื่องสัญญานเตือนสำหรับการฝึกทางทหาร

Block diagram



Flowchart


Start
รับข้อมูลจาก Sensor
อุณหภูมิ
ความชื้นสัมพัทธ์
<60
ขาว
61-65
เขียว
66-70
เหลือง
71-75
แดง
>75
ดำ
Display
Stop

หลักการทำงาน

Sensor รับค่าอุณหภูมิจากภายนอกโดยจะสามารถรับค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ แล้วจะส่งต่อไปยังบอร์ด Arduino 2460 mega แล้วบอร์ด จะคำนวณค่าความชื้นสัมพัทธ์ โดยหากค่าความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ที่ค่าระหว่าง 55-60 บอร์ดจำควณแล้วส่งหาไปที่ LED ให้ติดเป็นสีขาว หากค่าความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ที่ค่าระหว่าง 60-65 LED จะติดเป็นสีเขียว หากค่าความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ที่ค่าระหว่าง 65-70 LED จะติดเป็นสีเหลือง หากค่าความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ที่ค่าระหว่าง 70-75 LEDจะติดเป็นสีแดง และถ้าค่าความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ที่ 75 ขึ้นไป LED จะติดเป็นสีดำ โดยค่าสีต่าง ๆเป็นการกำหนดเวลาในการฝึกและกาให้น้ำ ดังตารางต่อไปนี้

ธงสัญญาณ

สัญญาณธง	ดัชนีความร้อน	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำดื่ม	เวลาฝึกหนักที่
ธงขาว	< 27	55-60	½	ทำได้ต่อเนื่อง
ธงเขียว	27-32	60-65	½	50 นาที
ธงเหลือง	32-40	65-70	1	45 นาที
ธงแดง	41-54	70-75	1	30 นาที
ธงดำ	> 54	> 75	1	20 นาที

บทที่5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินงานทั้งหมดทำให้ได้เรียนรู้ คิด วิเคราะห์ ระบบควบคุมวงจร ให้สามารถทำงาน ได้ตามรูปแบบฟังก์ชันหรือชุดคำสั่งที่เขียนขึ้น และมีทักษะความรู้ความเข้าใจและฝึกการทำงานเป็นทีม จนสามารถเกิดขึ้นเป็นผลงานได้สำเร็จตามประสงค์

ข้อเสนอแนะ

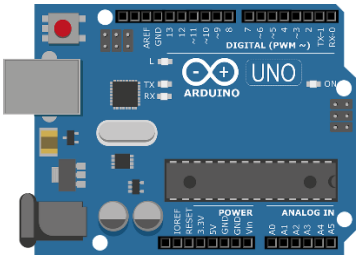
ให้น้อง ๆต่อยอดด้วยการทำ

1.นาฬิกานับถอดหลังเวลาในการฝึก

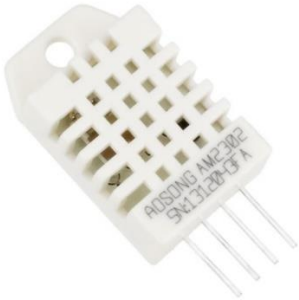
2.เพิ่มสัญญาณเตือนตอนไฟเปลี่ยนสี

3.เปลี่ยนตัว sensor ให้มีคุณภาพมากกว่านี้

ภาคผนวก



บอร์ด Arduino



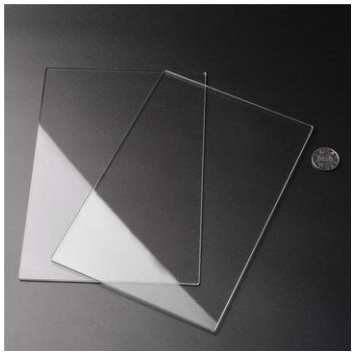
Sensor DHT22

ลวดบัดกรี

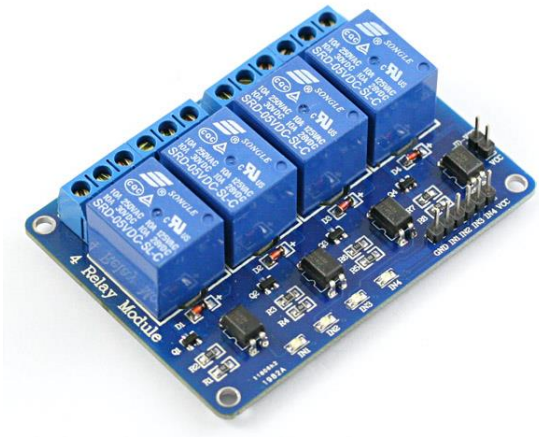
7 Segment (led)

ปืนยิงกาว

สว่าน



แผ่นอะคิลิก



Relay

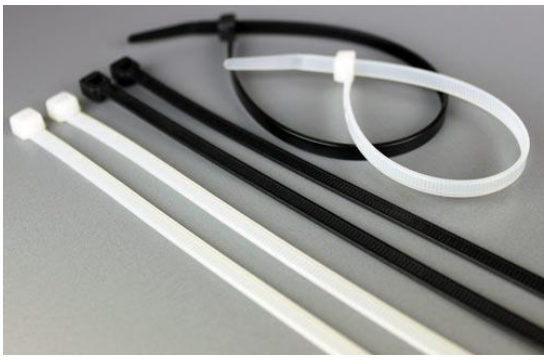
สายจั๊มเปอร์

คีมตัด

หัวแร้ง

สวิทซ์ sw50412

LED super bright



cable tie

บรรณานุกรม

7 segment

http://aimagin.com/blog/driving-7-segments-led/?lang=th

Relay

https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie

ธงสัญญาน

http://www.ananhosp.go.th/HS/HS-3.pdf

โรคลมร้อน

https://www.bangkokhospital.com/index.php/heat-stroke