

2.ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1ภาษาC/C++

ในการใช้ Arduino โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ โดยการ Compile โค้ดโปรแกรม จากนั้น Upload โค้ดโปรแกรมไปยังบอร์ด Arduino

2.1.1 โครงสร้างภาษาซี

พรีโปรเซสเซอร์ไดเรกทีฟ(Preprocessor Directive) ส่วนนี้ทุกโปรแกรมต้องมี จะใช้สำหรับเรียกไฟล์ที่โปรแกรมต้องการในการทำงาน และกำหนดค่าต่างๆ โดย compiler จะกระทำตามคำสั่งก่อนที่จะCompileโปรแกรม

#include เป็นการแจ้งให้ compiler อ่านไฟล์อื่นเข้ามาCompileร่วมด้วย

#define เป็นการกำหนดค่านิพจน์หรือค่าคงที่ต่างๆ ให้กับชื่อของโปรแกรม

ส่วนประกาศ (Global declarations) ส่วนนี้จะใช้ในการประกาศตัวแปรหรือฟังก์ชันที่ต้องใช้ในโปรแกรม โดยทุกๆ ส่วนของโปรแกรมสามารถเรียกใช้ข้อมูลทีประกาศไว้ในส่วนนี้ได้ ส่วนนี้บางโปรแกรมอาจไม่มีก็ได้

ส่วนฟังก์ชันหลัก (Main function) ส่วนนี้ทุกโปรแกรมต้องมีเพราะCompilerของภาษาซีจะเริ่มการทำงานจากฟังก์ชันหลัก ซึ่งจะประกอบไปด้วยประโยคคำสั่งต่างๆ ที่จะให้โปรแกรมทำงาน

ส่วนอธิบายโปรแกรม (Program comments) ส่วนนี้ใช้เขียนคอมเมนต์โปรแกรม เพื่ออธิบายการทำงานต่างๆ ทำให้ผู้ศึกษาโปรแกรมในภายหลังทำความเข้าใจโปรแกรมได้ง่ายยิ่งขึ้น

2.1.2 ชนิดของข้อมูลในภาษาซี

Void ข้อมูลชนิดว่างเปล่า

Int ข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

Float ข้อมูลชนิดจำนวนทศนิยม

Char ข้อมูลชนิดอักขระ

2.1.3 การเขียนโปรแกรมแบบกำหนดเงื่อนไข

if...else เป็นคำสั่งที่เราใช้กำหนดให้โปรแกรมตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือกหรือมากกว่านั้นโดยใช้ else...if โดยตรวจสอบเงื่อนไขที่กำหนดว่าเป็นจริงหรือเท็จ ถ้าเงื่อนไขที่กำหนดเป็นจริง (True) โปรแกรมจะทำงานที่ชุดคำสั่งที่อยู่ภายใต้คำสั่ง if แต่ถ้าเงื่อนไขที่กำหนดให้เป็นเท็จ (false) โปรแกรมจะทำงานที่ชุดคำสั่งที่อยู่ภายใต้คำสั่ง else

switch-case (switch-statement) การควบคุมเงื่อนไขด้วยการใช้ประโยคคำสั่ง switch โดยมี break เป็นคำสั่งที่ใช้ออกจากเงื่อนไข

2.1.4 การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ

while เป็นคำสั่งวนซ้ำที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการวนซ้ำ หากเงื่อนไขการวนซ้ำเป็นจริงจึงจะเกิดการวนซ้ำ แต่หากเป็นเท็จจะไม่เกิดการวนซ้ำ ซึ่งสามารถใช้ได้ในกรณีที่รู้จำนวนรอบ

for เป็นคำสั่งวนซ้ำที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการวนซ้ำ หากเงื่อนไขการวนซ้ำเป็นจริงจึงจะเกิดการวนซ้ำ แต่หากเป็นเท็จจะไม่เกิดการวนซ้ำ การทำงานคล้ายกับ while และจำนวนรอบที่ทำงานจะขึ้นอยู่กับค่านิพจน์ที่กำหนดไว้

do...while เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยโปรแกรมจะทำงานชุดคำสั่งเข้าไปก่อน 1 รอบ แล้วจึงตรวจสอบเงื่อนไขที่กำหนด ถ้าเงื่อนไขที่กำหนดเป็นจริงให้กลับไปทำงานชุดคำสั่งอีกครั้ง และตรวจสอบเงื่อนไขที่กำหนดอีกครั้ง ถ้าเงื่อนไขที่กำหนดเป็นเท็จโปรแกรมจะออกจากการทำงานไปทำงานที่คำสั่งถัดไปทันที

2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอา ซีพียู หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน

2.2.1 หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit)

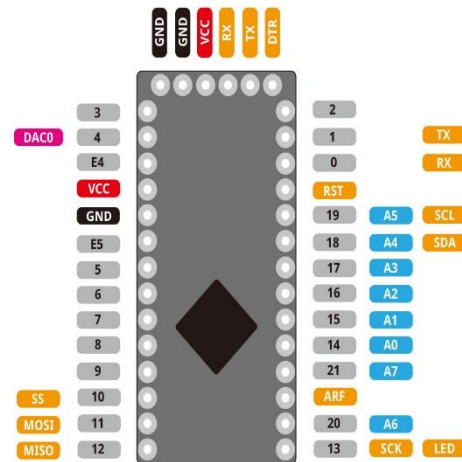
2.2.2 หน่วยความจำ (Memory) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยความจำที่มีไว้สำหรับเก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) เปรียบเสมือนฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คือข้อมูลใดๆ ที่ถูกเก็บไว้ในนี้จะไม่สูญหายไปแม้ไม่มีไฟเลี้ยง อีกส่วนหนึ่งคือ หน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ใช้เป็นเหมือนกับกระดานหัดในการคำนวณของซีพียู และเป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน แต่หากไม่มีไฟเลี้ยง ข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำแรม (RAM) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่ หน่วยความจำข้อมูลจะมีทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรม ซึ่งข้อมูลจะหายไปเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง และเป็นอีอีพรอม (EEPROM : Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยงก็ตาม

2.2.3 ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะคือ พอร์ตอินพุต (Input Port) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต (Output Port) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก ใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุต เพื่อรับสัญญาณ อาจจะด้วยการกดสวิตช์ เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุต เพื่อแสดงผลเช่น การติดสว่างของหลอดไฟ เป็นต้น

2.2.4 ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS) คือเส้นทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณ จำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus) , บัสแอดเดรส (Address Bus) และบัสควบคุม (Control Bus)

2.2.5 Board Arduino แทบรุ่น มาจากไมโครคอนโทรลเลอร์ของตระกูล AVR สามารถเชื่อมต่อผ่าน USB ได้โดยตรง สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ได้ กลุ่มของผู้จัดทำได้บอร์ดรุ่น Arduino Nano 3.0 LGT8F328P Compatible โดยมีตัวแปร (Parameters)

MCU	LGT8F328P
FLASH	32Kbytes
SRAM	2Kbytes
E2PROM	0K/1K/2K/4K/8K(FLASH Share)
PWM	8
Frequency	16 MHz (Maximum 32MHz)
ADC	6 passageway12 position
DAC	1passageway8 position
UART	1
SPI	YES
TWI(I2C)	YES
GUID	YES
Internal benchmark	1.024V/2.048V/4.096V ±0.5%
System logic level	Factory 3V3 (switch from pad to 5V)



2.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 2.3.1 ตัวนำไฟฟ้า เป็นวัตถุหรือประเภทของวัสดุที่ให้ประจุไฟฟ้าไหลผ่านได้หนึ่งหรือหลายทิศทาง
- 2.3.2 ความต้านทานไฟฟ้า เป็นตัวชี้วัดของความยากลำบากในการที่จะผ่าน กระแสไฟฟ้า เข้าไปในตัวนำนั้น
- 2.3.3 ตัวเก็บประจุ ทำหน้าที่เก็บพลังงานในรูปสนามไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นระหว่างคู่ฉนวน โดยมีค่าประจุไฟฟ้าเท่ากัน
- 2.3.4 ไดโอด เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดสองขั้วคือขั้ว A และขั้ว K ที่ออกแบบและควบคุมทิศทางการไหลของประจุไฟฟ้า
- 2.3.5 แบตเตอรี่ เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี สามารถชาร์จได้ด้วยพลังงานไฟฟ้า

2.4 เซนเซอร์ (sensor)

2.4.1 โมดูลเซ็นเซอร์แสงสำหรับตรวจจับวัตถุทึดขวาง (IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module) จะมีตัวรับและตัวส่ง infrared ในตัว ตัวสัญญาณ(สีขาว) infrared จะส่งสัญญาณออกมา และเมื่อมีวัตถุมาบัง คลื่นสัญญาณ infrared ที่ถูกส่งออกมาจะสะท้อนกลับไปเข้าตัวรับสัญญาณ (สีดำ) สามารถนำมาใช้ตรวจจับวัตถุที่อยู่ตรงหน้าได้ และสามารถปรับความไว ระยะการตรวจจับ ใกล้หรือไกลได้ ภายตัวเซ็นเซอร์แบบนี้จะมีตัวส่ง Emitter และ ตัวรับ Receiver ติดตั้งภายในตัวเดียวกัน

2.4.2 อัลตราโซนิก(Ultrasonic sensor) เป็นอุปกรณ์ทำงานด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ที่มนุษย์ไม่สามารถได้ยิน มีทิศทางแน่นอนและไม่มีการเลี้ยวเบน โดยอัลตราโซนิก แบ่งเป็นสองส่วน คือ Transmitter เป็นแหล่งให้กำเนิดเสียง Ultrasonic และ Receiver เป็นตัวรับคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับมา ซึ่งเราสามารถใส่ sensor ตัวนี้ในการตรวจจับวัตถุและวัดระยะที่ห่างจากวัตถุได้การวัดระยะทางจากการวัดเวลาที่เสียงใช้ในการเดินทางไปกระทบวัตถุและสะท้อนกลับมา