



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ เครื่องร่อนน้ำแปลงผัก IOT

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ได้รับทุนสนับสนุนทำโครงการ

ในโครงการสนับสนุนทำโครงการของนักเรียนในชนบท

ประจำปี 2564

โดย

นางสาว ณิชา แสงท้าว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4

นางสาว อวิกา กรินวิชัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4

เด็กหญิง เพชรลดดา แซ่จ้าว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2

อาจารย์ที่ปรึกษา

นาย วีรศักดิ์ เป็รอด

นางสาวมติกา ใจธรรม

โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จิตต์อารี ในพระอุปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

สำนักสนับสนุนบริหารงานการศึกษาพิเศษ กระทรวงศึกษาธิการ

อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

โครงการ	เครื่องรดน้ำแปลงผักIOT
ผู้จัดทำ	นางสาว ณิชชา แสงท้าว นางสาว อวิกา กรินวิชัย เด็กหญิง เพชรลดา แซ่จ้าว
ที่ปรึกษา	นายวีรศักดิ์ เบ็รรอด นางสาว มติกา ใจธรรม

บทคัดย่อ

เครื่องรดน้ำแปลงผัก IOT เป็นผลผลิตที่เกิดจาก แรงบันดาลใจจากโครงการโคกหนองนาโมเดลของโรงเรียน และเพื่อความสะดวกของนักเรียนที่จะประหยัดเวลาในการทำกิจกรรมประจำวัน และลดการเกิดปัญหาน้ำเสีย ในโรงเรียนโดยนำกลับมาใช้ซ้ำในการรดน้ำผัก หลักการทำงานของเครื่องรดน้ำผัก IOT เป็นหลักการใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งใช้เทคโนโลยีหลักคือKid brightในการเขียนโปรแกรม

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากในปัจจุบันโรงเรียนศึกษาสงฆ์เคราะห์จิตอารีได้มีโครงการโคกหนองนาโมเดลและได้ประสบปัญหาเด็กนักเรียนไม่มีเวลารดน้ำผักของหอนอนตนเองจึงทำให้ผลผลิตของหอนั้นๆเสียหายนั่นเองและอีกหลายๆปัจจัยและปัจจุบันเกษตรกรในบางกลุ่มมีปัญหาเกี่ยวกับการทำงานจึงทำให้ไม่มีเวลาในการรดน้ำแปลงผักของตนเองหรือกลุ่มที่มีแปลงผักเป็นของตนเองแล้วไม่มีเวลาที่จะรดน้ำแปลงผักจึงทำให้ผักหรือผลผลิตของตนเองนั้นเสียหาย

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการจัดทำเครื่องรดน้ำแปลงผัก IOT เนื่องจากเราตระหนักถึงปัญหาจากการทำงาน จึงไม่มีเวลารดน้ำแปลงผัก ทำให้พวกเราทำเครื่องรดน้ำแปลงผัก IOT ขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีหลักคือ Kids bright เซนเซอร์จับฝน รีเลย์ไฟฟ้า สามารถตั้งเวลาในการรดน้ำได้ ตรวจจับฝน สามารถสั่งการผาร์โทรศัพท์มือถือ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างความสะดวกสบายให้แก่นักเรียน เกษตรกร
2. เพื่อควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอป kidbright
3. เพื่อประหยัดน้ำในโรงเรียนโดยการนำกลับมาใช้ซ้ำ
4. ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีในกระบวนการทำงาน

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

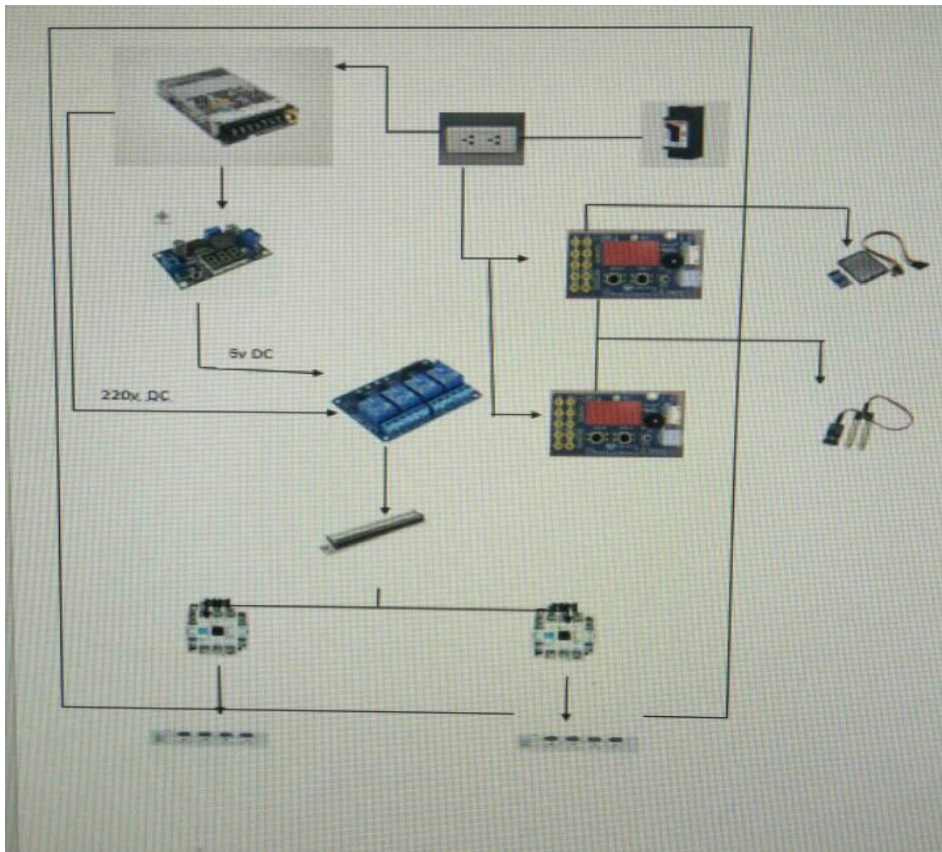
ขอบเขตด้านเนื้อหา	=	การเขียนโปรแกรมด้วย kidbright การออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย	=	โคกหนองนาโมเดล
ขอบเขตด้านสถานศึกษา	=	โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จิตต์อารีฯ ลำปาง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้งานได้ดีด้วยความสะดวก
2. อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน
3. ผู้ใช้งานสามารถวางใจในการทำงานของเครื่องรดน้ำแปลงผักIoT

รายละเอียดของผลงาน

เนื้อเรื่องย่อ เครื่องรดน้ำแปลงผักIoT



ขั้นตอนการทำงานของเครื่องรดน้ำแปลงผักIoT

เมื่อต้องการเปิด-ปิดระบบเครื่องรดน้ำแปลงผักIoT

เมื่อเปิดเบรกเกอร์ เบรกเกอร์จะจ่ายไฟไปยังปลั๊กไฟและปลั๊กไฟก็จะจ่ายไฟไปให้พาวเวอร์ซัพพาย และตัว kidbright พาวเวอร์ซัพพายก็จ่ายไฟให้กับสเตปดาวและรีเลย์ไฟฟ้าเมื่อไฟฟ้าจากพาวเวอร์ซัพพาย มายังสเตปดาว สเตปดาวก็จะลดความแรงของไฟฟ้าลงเพื่อจ่ายไฟให้กับรีเลย์ไฟฟารีเลย์ไฟฟ้ายก็จะจ่ายไฟไปยังเทอมินอล เทอมินอลก็จะจ่ายไฟไปยังแมกเนติกคอนแทคเตอร์ แมกเนติคคอนแทคเตอร์ก็จะจ่ายไฟไปยังปลั๊กพ่วงเพื่อให้ปั้มน้ำทำงาน และหลังจากเสร็จการจ่ายไฟเพื่อให้ปั้มน้ำทำงานแล้ว ปลั๊กไฟก็ยังจ่ายไฟไปยัง kidbrightและเมื่อ เขียนโปรแกรมเสร็จ kidbrightก็จะส่งข้อมูลไปยังเซนเซอร์ตรวจจับน้ำฝนและเซนเซอร์วัดความชื้น

อุปกรณ์ในการทำโครงงาน

- 1.เบรกเกอร์
- 2.ปลั๊กไฟ
- 3.Powe supply
- 4.Kidbright v2
- 5.สแตปดิว
- 6.รีเลย์ไฟฟ้า
- 7.เทอมินอล
- 8.เซนเซอร์ตรวจจับน้ำฝน
- 9.เซนเซอร์วัดความชื้น
- 10.ปลั๊กไฟแผง
- 11.ตู้คอนโทรลกันน้ำ
- 12.แผงจำลองการรดน้ำต้นไม้
- 13.แมกเนติกคอนแทคเตอร์ 200-240 **w 1a**
- 14.อแดปเตอร์ 5**v**
- 15.สาย **USB**
- 16.สายไฟดำแดง 10**m. 220v**

วิธีดำเนินการทำโครงการ

- 1.เสนอโครงการ
- 2.ขอคำปรึกษาและขอความคิดเห็นจากครูที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
- 3.ประกอบแผนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทดสอบการทำงาน
- 4.ประชุมสรุปผลและปัญหาที่เกิดขึ้นนำไปแก้ไข โดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
5. รายงานผลการดำเนินโครงการ

แนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้พัฒนาโครงการ

Circuit Breaker



เบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ในการตัดวงจรไฟฟ้าแบบอัตโนมัติเมื่อเกิดความผิดปกติในระบบ เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายไฟ โหลด Load (เช่น มอเตอร์, Generator หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้า)

1 เบรกเกอร์สามารถแบ่งตามขนาดเป็น 3 ประเภท

1.1 MCB : Miniature Circuit Breaker (เบรกเกอร์ตู้ย่อย) มีค่ากระแสต่ำกว่าหรือเท่ากับ 100 A ส่วนใหญ่ใช้ภายในบ้านพักอาศัย ติดตั้งภายในตู้ Consumer หรือ ตู้ Load Center

1.2 MCCB : Moulded Case Circuit Breaker(โมลด์เคสเซอร์กิตเบรกเกอร์) มีค่ากระแสต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1600 A

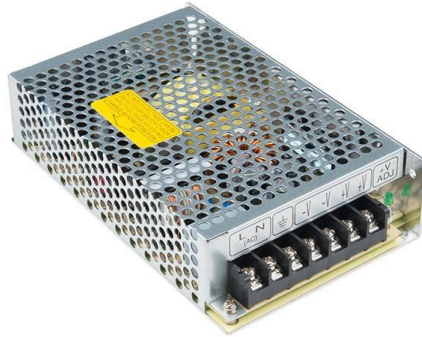
1.3 ACB : Air Circuit Breaker(แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์) มีค่ากระแสต่ำกว่าหรือเท่ากับ 6300 A

ปลั๊กไฟ



ปลั๊กไฟ อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าเช่น พัดลม ทีวี ไมโครเวฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ โดยจะมีส่วนประกอบคือ ปลั๊กเสียบ (ปลั๊กตัวผู้) และเต้ารับ (ปลั๊กตัวเมีย) ดังนั้นการใช้ปลั๊กไฟจะช่วยอำนวยความสะดวกได้มากยิ่งขึ้น ทั้งยังหาซื้อได้ง่ายมีให้เลือกหลากหลายรูปแบบตามความต้องการและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

Power supply



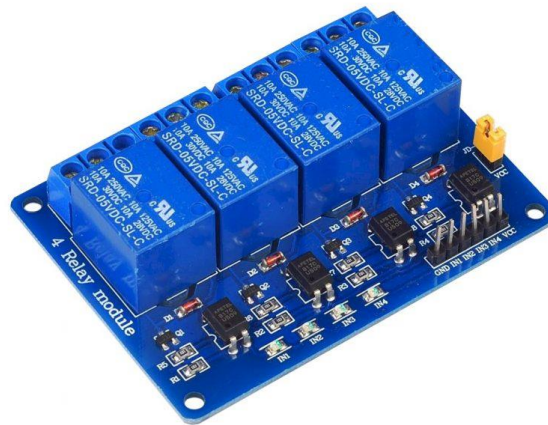
Power Supply หรือเรียกภาษาชาวบ้านว่า ตัวจ่ายไฟสำหรับคอมพิวเตอร์ หน้าทีของ **Power Supply** ไม่ใช่แค่เป็นตัวจ่ายไฟอย่างเดียว จริงๆแล้วหน้าที่หลังของ **Power Supply** คือตัวแปลงไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าบ้านที่มีแรงไฟฟ้าที่เยอะเกินความต้องการของอุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ เช่น ไฟฟ้าบ้านในไทยมีไฟฟ้าอยู่ที่ 220 โวลต์ แต่อุปกรณ์บางชนิดต้องการแค่ 3.3 โวลต์ 5 โวลต์ และ 12 โวลต์ ตามลำดับ หรือจะพูดง่ายๆคือ **Power Supply** เป็นตัวแปลงไฟฟ้าให้เหมาะสมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นั่นเอง

KidBright v2



KidBright คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board) ขนาดเล็ก ที่ประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ **ESP32** ทำหน้าที่ ประมวลผล และควบคุมสั่งงานอุปกรณ์ ที่ประกอบอยู่บนบอร์ด ซึ่งได้แก่ หน้าจอแสดงผลแบบ **Matrix LED** ขนาด **16x8** จุด และเซ็นเซอร์ตรวจจับพื้นฐาน ที่สามารถ ปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้แก่ เซ็นเซอร์วัดระดับความเข้มของแสง และ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

รีเลย์ไฟฟ้า



รีเลย์(relay) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงจรควบคุมอัตโนมัติ ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสวิตช์ไฟ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าในการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่างๆ

เทอร์มินอล



Terminal (เทอร์มินัล) เป็นอุปกรณ์ในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลเข้าระบบโดยคอมพิวเตอร์จะรับจาก **Terminal (เทอร์มินัล)** แล้วจะเอาไปประมวลผลอีกทีหนึ่งหรือไม่ก็แล้วแต่ที่จะนำไปใช้ในระบบต่อไปได้ โดยตัว **Terminal (เทอร์มินัล)** จะมีอุปกรณ์ต่างๆ อาทิเช่น คีย์บอร์ด เมาส์ จอภาพ ปรี้นเตอร์ เป็นต้น โดยจะเชื่อมต่อผ่านสายข้อมูลต่างๆ เข้ากับแม่ข่ายคอมพิวเตอร์โดยตัวเครื่องแม่ข่ายจะเป็น เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ โดยแม่ข่ายเดียวกันจะมีตัว **Terminal (เทอร์มินัล)** หลายเครื่องมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันและยังสามารถสื่อสารข้อมูลถึงกันได้อย่างรวดเร็ว

ประเภทของ **Terminal (เทอร์มินัล)** แบ่งได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. **Dumb Terminals (ดัมเทอร์มินัล)** เป็นตัว **Terminal (เทอร์มินัล)** ที่ไม่สามารถประมวลผลได้ด้วยตนเอง หรือมีการประมวลผลได้น้อยมาก โดยมักจะมีการเชื่อมต่อเข้ากับตัวเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ให้ประมวลผลแทนตัวมันเอง
2. **Smart X Terminals (สมาร์ทเอ็กซ์เทอร์มินัล) หรือ X Terminals (เอ็กซ์เทอร์มินัล)** เป็นตัว **Terminal (เทอร์มินัล)** ที่มีความสามารถประมวลผลได้เทียบเท่ากับตัวไมโครคอมพิวเตอร์ โดยสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้หลายอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็น เมาส์ คีย์บอร์ด จอภาพ ปรี้นเตอร์ เป็นต้น
3. **Telephone Terminals (เทเลโฟน เทอร์มินัล)** เป็นตัว **Terminal (เทอร์มินัล)** ที่ใช้ในการรับและส่งข้อมูลแบบเสียงเช่น โทรศัพท์ที่ใช้ในการสื่อสารและมีการเชื่อมต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ด้วยจึงทำให้มันทำงานรับส่งข้อมูลได้มากกว่าเสียงโดยสามารถรับและส่ง ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น
4. **ATM Terminal (เอทีเอ็ม เทอร์มินัล)** เป็นเครื่องเอทีเอ็มที่มีการเชื่อมต่อเข้ากับแม่ข่ายของธนาคาร โดยจะสามารถฝากถอนเงิน โอนเงินได้โดยจะต้องมีการใช้บัตรแต่ในปัจจุบันสามารถกดตั้งโดยไม่ต้องใช้บัตรได้แล้ว
5. **POS Terminal (พีโอเอส เทอร์มินัล)** เป็นตัว **Terminal (เทอร์มินัล)** ที่ใช้กันในห้างสรรพสินค้า โดยจะมีตัวสแกนบาร์โค้ดเพื่ออ่านบาร์โค้ดสินค้าได้และมีเครื่องพิมพ์ใบเสร็จจต่อกับตัว **Terminal (เทอร์มินัล)** อีกด้วย มีหน้าจอในการแสดงสินค้าต่างๆได้

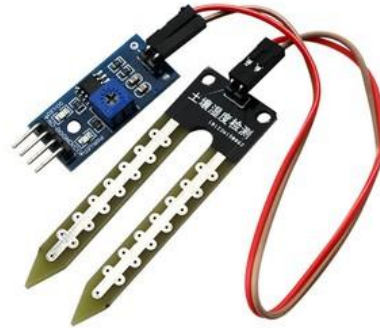
เซนเซอร์ตรวจจับฝน



เป็นโมดูลสำหรับ ตรวจสอบ สภาพอากาศ , วัดความชื้น ในอากาศ และ น้ำฝนขึ้น อยู่กับ การเขียนโปรแกรมและการต่อใช้งานภายนอก สามารถเชื่อมต่อ ใช้งาน กับบอร์ด **Raspberry Pi, Arduino, ARM, MCS-51, AVR, PIC** ซึ่งใน สภาพ อากาศปกติ จะให้ค่า ความต้านทานสูง แต่ เมื่อ สภาพอากาศ เปลี่ยนไป มีฝนตก หรือ มีความชื้น ในอากาศมาก จะให้ค่าความต้านทาน ลดต่ำลง สามารถปรับค่าความไวในการตรวจจับได้ (**Potentiometer Sensitivity Adjustment**)

ให้ ค่าสัญญาณเอาต์พุต ออกมาเป็นแบบ **Digital Output** คือ 0 กับ 1 หรือให้ค่าออกมาเป็นแบบ **Analog Output (AO)** ได้ และมี LED แสดงสถานะ **Power** และ **Output**

เซนเซอร์วัดความชื้น



เซนเซอร์ความชื้นที่จะวัดการเปลี่ยนแปลงอิมพีแดนซ์ไฟฟ้าของตัวกลางดูดความชื้น (Hygroscopic Medium) อย่างเช่น โพลีเมอร์ เกลือหรือสารสังเคราะห์ทั้งนี้อิมพีแดนซ์ที่เปลี่ยนแปลงแปรผันกับค่าความความชื้นในลักษณะของกราฟเอกซ์โปเนนเชียลกลับด้าน โครงสร้างของเซนเซอร์ **Resistive** ประกอบด้วยอิเล็กโทรดโลหะ **2** ส่วนวางอยู่บนฐานด้วยเทคนิคการวางแบบโฟโตรีซิสต์ (Photo resist) อิเล็กโทรดอาจมีขดลวดพันรอบ **Wire-wound Electrodes** ใช้แกนเป็นพลาสติกหรือแท่งแก้วทรงกระบอกในส่วนของฐานนั้นถูกเคลือบด้วยเกลือ (Salt) หรือโพลีเมอร์ (Conductive Polymer) การทำงานของเซนเซอร์ก็คือดูดซับไอน้ำและไอออนที่แตกตัว เป็นผลให้ค่าความนำไฟฟ้าของตัวกลางเพิ่มขึ้น โดยช่วงเวลาการตอบสนองของเซนเซอร์อยู่ในช่วง 10 ถึง 30 วินาทีสำหรับการเปลี่ยนแปลงในช่วง **63%** โดยย่านของอิมพีแดนซ์ที่เปลี่ยนแปลงของเซนเซอร์แปรเปลี่ยน **1 kW** ถึง **100 mW**

ปลั๊กไฟแผง



ปลั๊กไฟแผง อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าเช่น พัดลม ทีวี ไมโครเวฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ โดยจะมีส่วนประกอบคือ ปลั๊กเสียบ (ปลั๊กตัวผู้) และเต้ารับ (ปลั๊กตัวเมีย) ดังนั้นการใช้ปลั๊กไฟจะช่วยอำนวยความสะดวกได้มากยิ่งขึ้น ทั้งยังหาซื้อได้ง่ายมีให้เลือกหลากหลายรูปแบบตามความต้องการและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ตู้คอนโทรลกันน้ำ



ตู้คอนโทรลคือตู้สำหรับงานคอนโทรลไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะใช้เป็นตัวคอนโทรลไฟฟ้าทั้งระบบ หรือเครื่องจักรกลต่างๆ ซึ่งทำหน้าที่คุมไฟฟ้านั่นเอง ตู้คอนโทรลกระแสไฟฟ้าไปยังส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ มีหลายแบบ ลูกค้าสามารถประกอบตู้คอนโทรลไว้ในงานต่างๆ ที่ต้องการได้ เช่นการ คอนโทรลมอเตอร์ ควบคุมปั้มน้ำ และยังประกอบตู้สำหรับใช้คอนโทรลเครื่องจักร ซึ่งแบ่งตู้ ได้ตามลักษณะการใช้งาน และตามขนาดตู้คอนโทรลที่ใช้ในงานซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป

แมกเนติกคอนแทคเตอร์



แมกเนติกคอนแทคเตอร์ คือ อุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการเปิด-ปิด ของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าช่วยในการเปิด-ปิดหน้าสัมผัส ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปิด การทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ นิยมใช้ในวงจรของระบบแอร์ , ระบบควบคุมมอเตอร์ หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ได้แก่ แกนเหล็ก (Core) ,ขดลวด (Coil) ,หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)

อะแดปเตอร์



คือ การแปลงแรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ ถ้าให้ยกตัวอย่างแบบเห็นภาพได้ชัดเจนก็คือ เป็นตัวปรับต่อ ตัวปรับแอมป์จอร์ ที่มีสายไฟเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ซึ่งถ้าหากไม่มีตัว **Adaptor** ก็จะทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน

อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเราได้ อะแดปเตอร์ นั้นเรียกได้ว่าเป็นแหล่งจ่ายไฟภายนอก เป็นอุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้า สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาขนาดเล็กและเครื่องใช้ไฟฟ้า พบได้ทั่วไปในผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเช่น โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

สายUSB



สาย **USB** เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ 2 ชนิดหรือมากกว่า โดยผ่านช่องทางการสื่อสารที่เรียกว่า พอร์ต (Port) เช่น เครื่องปริ้นท์ , โมเด็ม , เม้าส์ , กีย์บอร์ด หรือ กล้องดิจิทัล เป็นต้น สำหรับคำว่า **USB** ที่เราเรียกกันทั่วไปนั้น ย่อมาจากคำว่า "**Universal Serial Bus**" สำหรับการใช้นั้น ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน และเราไม่จำเป็นต้องใช้ไฟอื่นๆ เพิ่มเติม เนื่องจาก **USB** มีระบบไฟในตัว (5 Volt) ทำให้ง่ายในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกประเภท ส่งผลให้อุปกรณ์สาย **USB** เป็นที่นิยมอย่างมากในทุกๆการเชื่อมต่อ

สายไฟดำแดง



สายไฟฟ้าเป็นสื่อหรือตัวนำกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปยังจุดที่ใช้ไฟฟ้า ลักษณะที่สำคัญของสายไฟฟ้า จะดูจากประสิทธิภาพของสายไฟที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลได้สูงสุด โดยไม่เป็นอันตรายต่อสายไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าทนได้ขณะใช้งาน ค่าแรงดันไฟฟ้าตกในสาย เป็นต้น วัสดุที่ใช้ทำตัวนำไฟฟ้าในปัจจุบันคือ สายทองแดงและสายอลูมิเนียม

สายไฟฟ้ามีหน้าที่สำหรับนำพลังงานไฟฟ้า จากแหล่งจ่ายไฟไปยังบริเวณที่ไฟฟ้าต่างๆ ในปัจจุบันได้มี ผู้ผลิตสายไฟฟ้ามามากมายหลายชนิด ตามความต้องการสำหรับการติดตั้งสายไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ดังนั้นการ เลือกใช้สายไฟฟ้า เพื่อให้มี ความเหมาะสมปลอดภัย ประหยัด และเชื่อถือได้ จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลาย ประการด้วยกัน ได้แก่ ความเหมาะสม กับสภาพแวดล้อมที่ติดตั้ง ความสามารถในการนำกระแสของตัวนำ ขนาดแรงดันตกที่เกิดขึ้น ความสามารถในการทนต่อความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งในขณะใช้งานปกติและขณะเกิด การลัดวงจร

สรุปผลการทำโครงการ

เครื่องรดน้ำแปลงผักIoT สามารถรดน้ำแปลงผักตามเวลาที่สั่งการได้ วัดค่าความชื้นของดิน และสามารถสั่งการผ่านโทรศัพท์มือถือ และตรวจจับน้ำฝนได้ เมื่อฝนตกการรดน้ำผักในเวลานั้นก็จะหยุดทำงานและจะรดน้ำในเวลาถัดไป

ภาพผนวก

