โครงงานสิ่งประดิษฐ์

ลิฟต์ขนของอัตโนมัติ (Automatic Carry Elevator)

จัดทำโดย

นรจ.สถาพร ศิริปัญญา

นรจ.เอกสิทธิ์ มุ่งงาม

นรจ.ธีรยุทธ ศัทธาคลัง

นรจ.พิทยา ราชมอินทร์

นรจ.กฤษฎา จันชา

นรจ.นันทวัฒน์ โพธิ์ศรี

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒ พรรคพิเศษ
เหล่าทหารช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ปีการศึกษา ๒๕๖๓

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน ลิฟต์ขนของอัตโนมัติ (Automatic Carry Elevator)

ผู้จัดทำ

นรจ.สถาพร ศิริปัญญา

นรจ.เอกสิทธิ์ มุ่งงาม

นรจ.ธีรยุทธ ศัทธาคลัง

นรจ.พิทยา ราชมอินทร์

นรจ.กฤษฎา จันชา

นรจ.นันทวัฒน์ โพธิ์ศรี

ครูที่ปรึกษา

ว่าที่ น.อ.สนอง กุลแทน

ว่าที่ น.ต.เอนก สุรินทร์

พ.จ.อ.จรินทร์ นันทศร

ปีการศึกษา ๒๕๖๓

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันการใช้สื่อการเรียนการสอนมีความหลากหลายและมีรูปแบบที่แตกต่างกัน ตามแต่เนื้อหาของรายวิชานั้นๆ มีทั้งสื่อที่เป็นรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Power Point และอื่นๆ อีกมากมาย ตามแต่ความเหมาะสมของแต่ละเนื้อหารายวิชาซึ่งครูผู้สอนจะเลือกใช้ทั้งนี้การเรียนการสอนของนักเรียนจ่าโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้นเน้นที่ทักษะการปฏิบัติงานเป็นสำคัญควบคู่กับหลักวิชาการที่ถูกต้อง ในการเรียนการสอนจะมีการจำลองปัญหาในสถานการณ์จริงเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหารวมถึงการทดลองและการสรุปผลซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ส่งผลให้มีผลการเรียนที่ดีขึ้นตามไปด้วย

โครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ผู้จัดทำได้นำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนการสอนในแต่ละวิชาทั้ง ๒ ชั้นปี รวมทั้งความรู้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมมาบูรณาการเพื่อสร้างระบบจำลองลิฟต์ขนของอัตโนมัติ (Automatic Carry Elevator) เลือกชั้นด้วยระบบมือถือผ่าน WI-FI ขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้ที่เรียนมาสู่การปฏิบัติงานจริงและเป็นการออกแบบจำลองเพื่อใช้ในการลดการใช้แรงงานคนเมื่อนำไปทำเป็นชิ้นงานจริงอีกทั้งลดปัญหาในเรื่องความปลอดภัยรวมถึงการควบคุมการใช้งานจากระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยใช้โทรศัพท์มือถือเพื่อให้สามารถควบคุมได้ในระยะไกลและจำกัดจำนวนผู้ใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้สำเร็จได้โดยการให้คำปรึกษาของที่ปรึกษาโครงงานและความปรารถนาดี จาก ว่าที่ น.อ.สนอง กุลแทน,ว่าที่ น.ต.เอนก สุรินทร์และพ.จ.อ.จรินทร์ นันทศร

ขอขอบพระคุณ คุณครูแผนกบริการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้การสนับสนุนในการให้คำแนะนำและความรู้ที่เกี่ยวกับโครงงานนี้ตลอดจนให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงงานจนลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณครูประจำห้องสมุดที่ให้บริการด้านการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ตลอดจนโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำให้เกิดโครงงานนี้ขึ้นมา

ความดีและประโยชน์ของคุณครูทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและประสิทธิ์ประสานวิชาต่างๆ จนทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและความรู้ที่ได้มานี้ส่งผลให้การทำโครงงานนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้คณะจัดทำโครงงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ แก่ผู้จัดทำโครงงาน

คณะผู้จัดทำ

นรจ.สถาพร ศิริปัญญา

นรจ.เอกสิทธิ์ มุ่งงาม

นรจ.ธีรยุทธ ศัทธาคลัง

นรจ.พิทยา ราชมอินทร์

นรจ.กฤษฎา จันชา

นรจ.นันทวัฒน์ โพธิ์ศรี

สารบัญ

เรื่อง	หน้าที่
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค-ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขตโครงงาน	2
1.5 ประโยชน์ของโครงงานที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 ความนิยม	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1. ขอบเขต	3
2.2 ความมั่นคงของตัวลิฟต์	3
2.3 ระยะโก่งของผนังห้องลิฟต์	3
2.4 จำนวนห้องในลิฟต์จากโครงสร้างความเป็นจริงของลิฟต์ในปัจจุบัน	4
2.5 เครื่องนิรภัย	4-5
2.6 อันตรายที่เกิดจากการใช้งานลิฟต์	5
2.7 การทำงานของห้องลิฟต์	6
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	7
3.1 อธิบายการทำงาน	8
3.2 อุกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงาน	9-11
3.3 ขั้นตอนการทำชิ้นโครงงาน	11
3.4 ขั้นตอนการเขียนโค้ดโปรแกรมการทำงานของอุปกรณ์	12
3.5 ความรู้เกี่ยวกับ มอเตอร์ เบื้องต้น	12
3.6 เซอร์โวมอเตอร์	12
3.7 ความรู้เกี่ยวกับ Bord ESP 8266	12
3.8 ความรู้เกี่ยวกับรีเลย์	13
3.9 Application Blynk	13
4.0 โหลดเซลล์ (Load Cell)	13
4.1 ออด (buzzer)	13

4.2 หลักการทำงานของ Solenoid Valves 13
4.3 สวิตช์จำกัดระยะ (Limit switch) 14
4.4 IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module 14
4.5 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 14
4.6 อธิบายการทำงานของบล็อกไดอะแกรม 14-15
4.7 วงจรควบคุมลิฟต์ของแต่ละชั้น 16
บทที่ 4 ผลการทดลอง 17
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 18
บรรณานุกรม 19
ภาคผนวก 20-22
ประวัติสมาชิกในกลุ่ม 23-24

บทที่1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ผู้จัดทำได้นำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนการสอนในแต่ละวิชาทั้ง ๒ ชั้นปี รวมทั้งความรู้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมมาบูรณาการเพื่อสร้างระบบแบบจำลองลิฟต์ขนของอัตโนมัติ (Automatic Carry Elevator) เลือกชั้นด้วยระบบมือถือขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้ที่เรียนมาสู่การปฏิบัติงานจริงและเป็นการลดการใช้แรงงานคนเมื่อนำไปทำเป็นชิ้นงานจริงซึ่งเป็นปัญหาในเรื่องความปลอดภัยรวมถึงการควบคุมการเลือกชั้นด้วยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยโทรศัพท์มือถือเพื่อให้สามารถควบคุมการเลือกชั้นได้ในระยะไกลเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานผู้จัดทำจึงนำทั้งการใช้ระบบลิฟต์ขนของอัตโนมัติรวมถึงการควบคุมการเลือกชั้นจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โทรศัพท์มือถือเพื่อให้สามารถควบคุมการเลือกชั้นได้ในระยะไกลมารวมเข้าด้วยกันเพื่อจัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้ขึ้นโดยการใช้ Application Blynk โดยการเขียนชุดคำสั่งผ่านบอร์ด ESP8266

ในปัจจุบันสถานที่ประกอบการทางภาครัฐหรือภาคเอกชนต่าง ๆ มีสถานประกอบการที่เป็นลักษณะของอาคารสูงเป็นจำนวณมากเนื่องด้วยข้อจำกัดทั้งทางพื้นที่และปริมาณการใช้สอยสิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้ในอาคารสูงเหล่านั้นคือระบบการขนส่งโดยใช้ลิฟต์ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของต่างๆ ที่การเดินทางโดยใช้บันไดไม่สามารถทำได้เช่นการขนย้ายสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ไปไว้ในชั้นที่มีความสูงของอาคาร นอกจากนั้นการขนส่งโดยใช้ลิฟต์นอกจากทำให้การเคลื่อนย้ายสิ่งต่าง ๆ เป็นไปได้ด้วยความสะดวกแล้วยังมีผลต่อระบบองค์กรซึ่งจะช่วยให้การทำงานขององค์กรดำเนินไปได้ง่ายและคล่องตัวขึ้นอีกด้วยเมื่อมีการใช้ลิฟต์

ความสำคัญต่อระบบขนส่งภายในอาคารสูงเป็นอย่างมากสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงนั้นคือความปลอดภัยและการบำรุงรักษาตัวลิฟต์เพื่อให้พนักงานในองค์กรทุกคนได้รับความเชื่อมั่นในการโดยสารลิฟต์ที่ปลอดภัยดังนั้นทางผู้จัดทำได้คำนึงถึงความสำคัญดังที่กล่าวไปข้างต้น จึงได้สร้างแบบจำลองลิฟต์ขนของอัตโนมัติจำกัดการใช้งานสั่งการทำงานลิฟต์ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแบบจำลองลิฟต์ขนของอัตโนมัติ
2. เพื่อควบคุมการใช้งานลิฟต์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโทรศัพท์มือถือ
3. เพื่อนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนหลักสูตรนักเรียนจ่าทั้ง 2 ชั้นปีมาบูรณาการเพื่อปฏิบัติงานจริงในโครงงานสิ่งประดิษฐ์

1.3 สมมุติฐาน

ระบบควบคุมการใช้งานลิฟต์ขนของด้วยโทรศัพท์มือถือสามารถสั่งการเลือกชั้นในระยะทางที่ไกล ได้และช่วยลดปัญหาในการเดินเข้าไปกดเลือกชั้นในตัวลิฟต์และยังช่วยลดแรงงานคนในการขนสิ่งของต่าง ๆ

1.4 ขอบเขตโครงงาน

1. ควบคุมการทำงานของลิฟต์ ด้วยโทรศัพท์มือถือผ่านเครือข่าย Internet Wi-Fi
2. ควบคุมการทำงานของลิฟต์ ด้วยสวิตซ์ในระบบ manual
3. ควบคุมการทำงานของลิฟต์ด้วย Application Blynk โดยการเขียนชุดคำสั่งผ่านบอร์ด ESP8266
4. ทำการศึกษาหลักการทำงานของลิฟต์ขนของเท่านั้น
5. ทำการศึกษาในส่วนของระบบแบบจำลองลิฟต์ขนของ

1.5 ประโยชน์ของโครงงานที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ เรื่อง ระบบการทำงานลิฟต์
2. ได้รับความรู้ เรื่อง การทำงานของมอเตอร์เกียร์ DC
3. ได้รับความรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. ได้รับประสบการณ์จากการทำงานเป็นทีม
5. ได้รับประสบการณ์และความชำนาญจากการใช้เครื่องมือในการฝึกปฏิบัติงานจริง

1.6 ความนิยม

ลิฟท์ขนของถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยมอบความสะดวกสบายโดยเฉพาะโรงงานต่างๆ และการขนของขึ้น-ลง ลิฟท์ช่วยตอบโจทย์อย่างมากในเรื่องของความสะดวกสบายแถมยังช่วยลดการใช้แรงงานคน พร้อมทั้งยังช่วยให้โรงงานมีความทันสมัยมากขึ้นในปัจจุบันลิฟท์ขนของได้รับความนิยมอย่างมากพร้อมการออกแบบดีไซน์ในลักษระลิฟท์ที่เป็นกรงเหล็กที่มีความแข็งแรงที่มีมั่นคงโดยติดตั้งลิฟท์ดังกล่าวแทนการใช้บันไดเหมาะมากสำหรับโรงงานที่มีหลายชั้นโดยเฉพาะโรงงานที่มี 2 ชั้นขึ้นไปหรือมีโครงสร้างในลักษณะตึกสูง เพราะหากเป็นโรงงานที่มีคนงานจำกัดการเลือกใช้บันไดอาจจะไม่ดีเท่าไหร่นักเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและล่าช้าในการขนของ ดังนั้นลิฟท์ขนของจึงเป็นตัวเลือกที่ดี

- ช่วยลดภาระการถือของหนักเพราะหากคุณต้องหิ้วของนักขึ้น-ลงบันไดก็คงจะไม่ไหวเท่าไหร่เมื่อมีลิฟท์สามารถช่วยลดแรงในการถือของหนักขึ้นลงแถมยังไม่ต้องเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ
- ประหยัดพื้นที่ในโรงงานหากโรงงานมีการเลือกใช้บันไดอาจทำให้เปลืองพื้นที่โรงงานมากกว่าการเลือกใช้ลิฟท์แต่ถึงอย่างไรก็ขึ้นกับลักษณะรูปแบบของลิฟท์หรือบันได้นั้น ๆ

บทที่2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเภทของลิฟต์ เมื่อพูดถึงระบบลิฟต์ขนของแทบทุกคนคงเคยมีประสบการณ์ในการใช้ลิฟต์ในชีวิตประจำวันเรามาลองทำความรู้จักและทำความเข้าใจกับลิฟต์แต่ละประเภทว่าได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานตามความเหมาะสมต่างกันอย่างไร

ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator) ลิฟต์ที่พบเห็นในอาคารส่วนใหญ่จะเป็นลิฟต์โดยสารไม่ว่าจะเป็นสำนักงานที่พักอาศัยรวมถึงลิฟต์ที่ติดตั้งในห้างสรรพสินค้าหรือโรงแรมปัจจุบันได้มีการพัฒนาทั้งรูปแบบและเทคโนโลยีให้มีความสวยงามและมีความเร็วสูงควบคู่ไปกับความนิ่มนวลและความปลอดภัยของผู้ใช้ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นกลุ่มตามความเร็วของการใช้งานได้แก่ ลิฟต์ความเร็วต่ำ (Low Speed) และลิฟต์ความเร็วปานกลาง (Medium Speed)

ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator) ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมโกดังสินค้าหรือในห้างสรรพสินค้า ลักษณะพิเศษคือตัวลิฟต์มีขนาดใหญ่กว่าประตูเปิดหน้ากว้างกว่า

ลิฟต์ขนของ (goods lift or freight lift) หมายถึง ลิฟต์เพื่อใช้ขนของและใช้โดยสารได้เฉพาะผู้ที่ควบคุมลิฟต์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขนของเท่านั้นโดยมีห้องลิฟต์ซึ่งเคลื่อนที่ตามรางบังคับในแนวดิ่ง

2.1 ขอบเขต

ตัวลิฟต์จะต้องปิดหมดทุกด้านรวมทั้งหลังคายกเว้นช่องเปิดประตูและผนังส่วนที่ถอดออกได้ต้องทำให้ถอดออกได้จากภายนอกตัวลิฟต์

2.2 ความมั่นคงของลิฟต์

ห้องลิฟต์จะต้องยึดอย่างมั่นคงกับพื้นตัวลิฟต์และต้องไม่หลวมคลอนหรือเคลื่อนไปจากที่เดิมในขณะใช้งานปกติหรือเมื่อเครื่องนิรภัยทำงานหรือเมื่อตัวลิฟต์กระแทกกับอุปกรณ์ลดแรงกระแทก

2.3 ระยะโก่งของผนังห้องลิฟต์

ผนังห้องลิฟต์จะต้องแข็งแรงโดยทุดจุดสามารถรับแรงกดในแนวระดับได้โดยให้โก่งได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ เมื่อโก่งออกแล้วส่วนใดส่วนหนึ่งของผนังห้องลิฟต์จะต้องห่างจากอุปกรณ์อื่นๆ ในปล่องลิฟต์ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้

2.4 จำนวนห้องในลิฟต์จากโครงสร้างความเป็นจริงของลิฟต์ในปัจจุบัน

ลิฟต์จะต้องมีห้องไม่เกิน 1 ห้องยกเว้นส่วนที่ต่อยื่นสำหรับรถเข็นคนไข้นอนซึ่งส่วนที่ต่อยื่นนั้นต้องสูงจากพื้นลิฟต์

2.4.1 วัสดุที่ใช้ทำ

ก. วัสดุที่ใช้ทำห้องลิฟต์และใช้บุห้องลิฟต์ต้องเป็นโลหะหรือเป็นไม้ปรับสภาพให้มีการต้านไฟ (fire-retardant treated wood) หรือเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟง่ายและไม่ทำให้เกิดควันหรือก๊าซที่เป็นอันตรายเมื่อเกิดการเผาไหม้

ข. วัสดุที่ติดไฟลุกไหม้ช้าที่ใช้เป็นฉนวนใช้ลดเสียงหรือใช้ตกแต่งอาจใช้เป็นห้องลิฟต์ได้ถ้ายึดติดเป็นแผ่นราบสนิทอย่างมั่นคงกับผนังห้องลิฟต์

ค. น้ำหนักของวัสดุที่ใช้ตกแต่งห้องโดยสารลิฟต์ต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของขนาดบรรทุกปกติของลิฟต์

2.4.2 การระบายอากาศ

ลิฟต์ที่มีประตูจะต้องมีวิธีระบายอากาศดังนี้

ก. ช่องระบายอากาศ ห้ามมีช่องระบายอากาศในระดับ 0.30 เมตรถึง 1.80 เมตร หรือพื้นตัวลิฟต์ช่องระบายอากาศ ที่อยู่ในระดับต่ำกว่า 0.30 เมตรจากพื้นตัวลิฟต์ต้องมีขนาดที่ลูกทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตรผ่านไม่ได้และต้องไม่เป็นช่องทะลุโดยตรงช่องระบายอากาศที่อยู่ในระดับสูงกว่า 1.80 เมตรต้องมีขนาดที่ลูกทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตรผ่านไม่ได้และต้องไม่เป็นช่องทะลุโดยตรงพื้นที่ช่องระบายอากาศทั้งหมดรวมกันต้องไม่น้อยกว่า 1 ส่วนใน 30 ส่วนของพื้นที่พื้นตัวลิฟต์

ข. ถ้าใช้พัดลมระบายอากาศ

จะต้องอยู่เหนือหลังคาลิฟต์หรือภายนอกห้องลิฟต์และต้องยึดติดอย่างมั่นคง

ค. การระบายอากาศ

ให้อยู่ในอัตรา 30 เท่าของปริมาตรห้องลิฟต์ใน 1 ชั่วโมง

2.4.3 ทางออกฉุกเฉินด้านข้าง

กรณีที่ตัวลิฟต์ไม่มีทางออกฉุกเฉินบนหลังคาจะกำหนดให้มีทางออกฉุกเฉินด้านข้าง

2.5 เครื่องนิรภัย (Safety Machine)

เครื่องนิรภัย (Safety Machine) หมายถึง อุปกรณ์ทางกลที่ติดอยู่กับสาแหรกหรือโครงน้ำหนักถ่วงและจะทำงานเมื่อตัวลิฟต์หรือน้ำหนักถ่วงเคลื่อนที่ลงด้วยความเร็วเกินพิกัดหรือเมื่อเชือกลวดแขวนลิฟต์ขาด เครื่องนิรภัยแบ่งออกเป็น 3 แบบ

2.5.1 เครื่องนิรภัยแบบ A เป็นเครื่องนิรภัยที่ทำให้เกิดแรงกดบนรางบังคับเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วระหว่างช่วงการหยุดและมีระยะหยุดสั้นมากแรงกดที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากมวลและการเคลื่อนที่ของตัวลิฟต์หรือน้ำหนักถ่วงที่ถูกหยุดเครื่องนิรภัยนี้กดกับรางบังคับด้วยลูกเปรี้ยวลูกกลิ้งหรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่คล้ายกันโดยไม่มีตัวกลางยืดหยุ่นที่จะจำกัดแรงการหน่วงและการเพิ่มระยะหยุด

2.5.2 เครื่องนิรภัยแบบ B เป็นเครื่องมือนิรภัยที่ทำให้เกิดแรงกดที่มีขนาดจำกัดบนรางบังคับในระหว่างการหยุดระยะหยุดจะสัมพันธ์กับมวลที่ถูกหยุดและความเร็วที่ทำให้เครื่องนิรภัยเริ่มทำงานแรงหน่วง

จะสม่ำเสมอหลังจากที่เครื่องนิรภัยทำงานเต็มที่ใช้ช่วงการหยุดเครื่องนิรภัยจะทำงานโดยไม่ต้องอาศัยแรงดึงจากลวดของอุปกรณ์ควบคุมความเร็ว

2.5.3 เครื่องนิรภัยแบบ C เป็นเครื่องนิรภัยที่ทำให้เกิดแรงหน่วงในระยะอัดของอุปกรณ์ลดแรงกระแทกแบบน้ำมันที่คั่นระหว่างส่วนล่างสุดของสาแหรกกับเครื่องนิรภัยแบบ A ซึ่งทำงานด้วยอุปกรณ์ควบคุมความเร็ว ระยะหยุดจะเท่ากับระยะอัดของอุปกรณ์ลดแรงกระแทกแบบน้ำมัน

2.6 อันตรายที่เกิดจากการใช้งานลิฟต์

2.6.1 ถ้าลิฟต์ค้างตอนอยู่ในลิฟต์ปลอดภัยที่สุดตอนกำลังก้าวออกจากลิฟต์เป็นตอนที่อันตรายที่สุด

2.6.2 ตอนลิฟต์ค้างถ้ามีคนมาแหวกประตูเพื่อช่วยเหลือแต่พื้นลิฟต์ยังสูงกว่าภายนอกตอนกระโดดออกไปอาจพลัดตกเข้าใต้ลิฟต์ตกลงไปในปล่องลิฟต์ได้

2.6.3 ตอนกำลังช่วยเหลือคนออกจากลิฟต์ลิฟต์อาจเลื่อนมาหนีบคนได้ถ้าระบบเบรกของลิฟต์ตั้งค่าไว้ไม่ดีหรือคนที่ทำหน้าที่ง้างเบรกปรับระดับพื้นลิฟต์ไม่เชี่ยวชาญเพียงพอหรือการสื่อสารกับผู้ช่วยเหลือที่กำลังนำคนออกจากลิฟต์ไม่ดีพอ

2.6.4 ถ้าคนขึ้นลิฟต์เกินจำนวนที่ระบุมากๆ ลิฟต์อาจจะไหลรูดเนื่องจากเบรกจับไว้ไม่อยู่เพราะเบรกออกแบบให้รับน้ำหนักเกินได้เพียง 25% ของน้ำหนักที่ระบุ

2.6.5 ลิฟต์ขนเตียงคนไข้ไม่ได้ออกแบบให้คนเข้าไปยืนเต็มถ้ามีคนเข้าไปยืนเต็มจนเกินจำนวนคนที่ระบุไว้มากๆ ลิฟต์จะไหลรูดเพราะเบรกจับไม่อยู่

2.6.6 ตอนรอลิฟต์อย่าพิงประตูลิฟต์ประตูลิฟต์ไม่ได้แข็งแรงไม่ได้ออกแบบมาให้รับน้ำหนักคนพิงและอาจพังตกลงไปในปล่องลิฟต์ได้

2.6.7 ประตูลิฟต์อาจหนีบคนได้ถ้าเซ็นเซอร์เสียหรือมีคนไปบายพาสวงจรนิรภัยไว้

2.6.8 ถ้าไฟดับ ลิฟต์จะหยุดกะทันหันด้วยเบรกเมื่อไฟมาลิฟต์จะวิ่งต่อได้เองถ้ามีเครื่องปั่นไฟลิฟต์จะวิ่งต่อได้เองเมื่อเครื่องปั่นไฟจ่ายไฟให้ลิฟต์ โดยทั่วไปภายในเวลาไม่เกิน 30 วินาที

2.6.9 อันตรายตอนไฟดับคือ เบรกไม่อยู่จะทำให้ลิฟต์ไหลรูดไปได้ระยะหนึ่งถ้าอยู่ใกล้ชั้นบนสุดหรือล่างสุดลิฟต์อาจวิ่งไปชนด้านล่างหรือเพดานของปล่องลิฟต์ข้อนี้ปกติเกิดได้ยากแต่มีสิทธิ์เกิดได้ถ้าช่างซ่อมบำรุงลิฟต์ตั้งค่าเบรกไว้ไม่ดี

2.7 ถ้าไฟไหม้อย่าใช้ลิฟต์เพราะอาจจะทำให้สำลักควันในปล่องลิฟต์หรือลิฟต์ไปเปิดในชั้นที่ไฟกำลังไหม้ทำให้คนในลิฟต์เสียชีวิตทันที

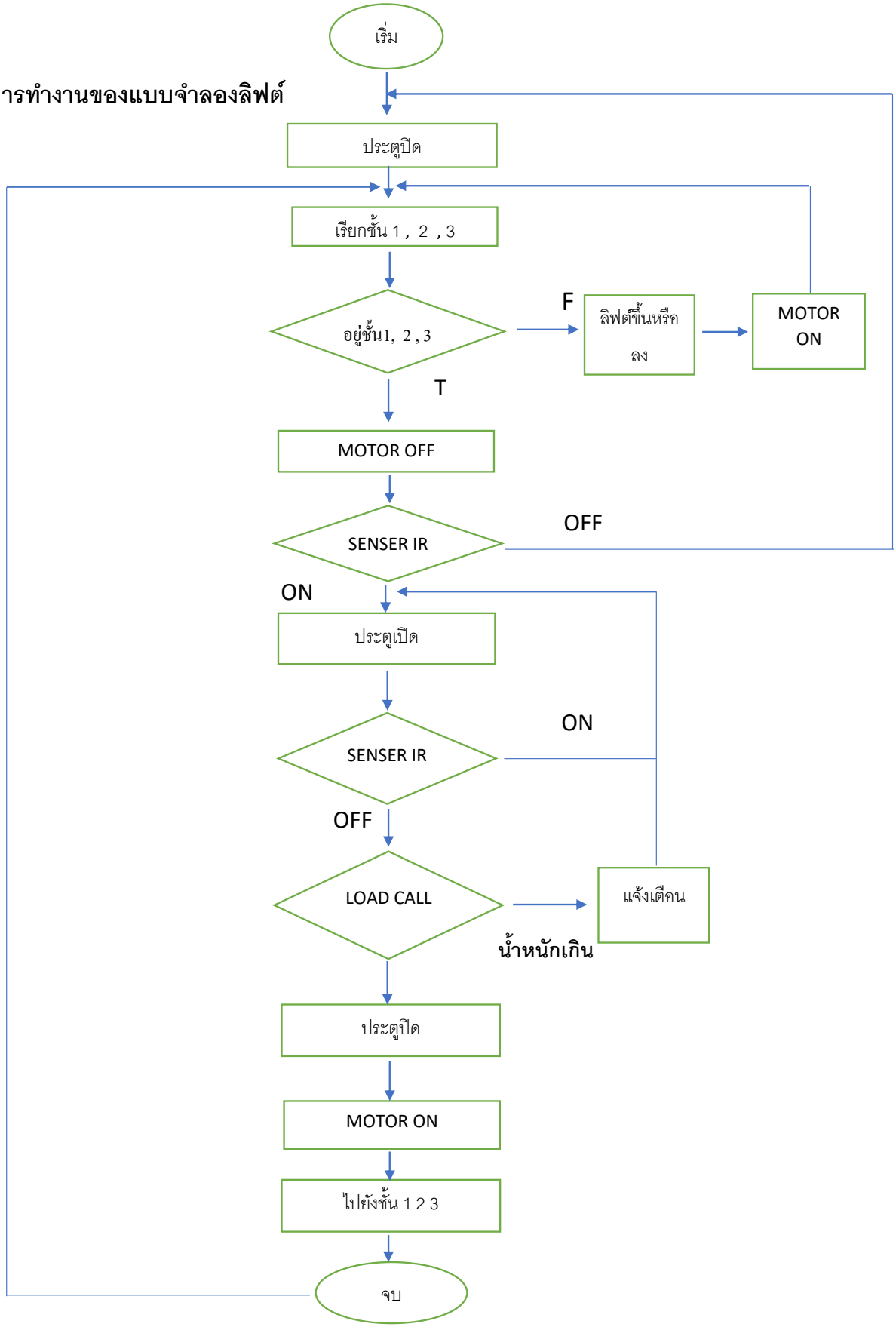
2.7 การทำงานของลิฟต์

การเคลื่อนที่ของลิฟต์ใช้หลักการดึงของมอเตอร์เกียร์ขับเคลื่อนลิฟต์โดยปลายเชือกรอกทั้งสองด้านจะผูกติดกับส่วนของตัวลิฟต์โดยปลายเชือกรอกหรือสลิงจะมีความยาวเท่ากับความสูงของตึกโดยประมาณและมอเตอร์จะทำหน้าที่ควบคุมความเร็วของลิฟต์ให้เป็นไปตามพิกัด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

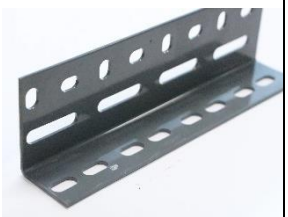
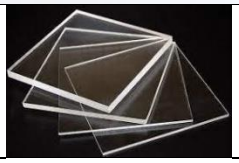
แสดงการทำงานของแบบจำลองลิฟต์

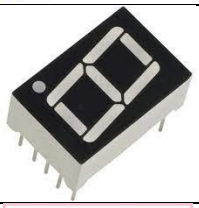


3.1 อธิบายการทำงาน

1. เริ่มต้นโดยที่ผู้ใช้อยู่นอกลิฟต์ในชั้นนั้นๆ
2. สถานะประตูจะปิดอยู่เมื่อ Sensor IR ยังไม่สามารถตรวจพบวัตถุ
3. กดเรียกชั้นที่ต้องการผ่านทางโทรศัพท์มือถือหรือที่ปุ่มกด
4. เมื่ออยู่ในชั้นที่ต้องการแล้วมอเตอร์จะไม่ทำงานแต่ถ้ากล่องลิฟต์ยังไม่อยู่ในชั้นที่ผู้ใช้กดมอเตอร์จะทำงานทำการดึงขึ้นลงไปตามชั้นที่ผู้ใช้เรียก
5. Sensor IR ตรวจจับวัตถุเมื่อยังมีวัตถุอยู่ในระยะของเซนเซอร์ประตูลิฟต์จะยังไม่ปิดแต่ถ้าเซนเซอร์ไม่สามารถตรวจจับวัตถุได้แล้วประตูจะทำการปิด
6. Load Cell ทำงานโดยการตรวจจับน้ำหนักที่สามารถบรรทุกได้ถ้าน้ำหนักเกินกำหนดจะมีสัญญานเตือนประตูลิฟต์จะไม่ปิดและลิฟต์ก็ยังไม่ทำงานแต่ถ้าน้ำหนักบรรทุกปกติประตูลิฟต์ปิดและมอเตอร์ทำงาน
7. มอเตอร์ดึงกล่องลิฟต์ไปยังชั้นที่ต้องการจะไป
8. เมื่อถึงชั้นที่ต้องการแล้วผู้ใช้เดินไปยังจุดที่ Sensor IR ที่จะสามารถตรวจจับได้ประตูลิฟต์จะเปิดออก
9. เมื่อ Sensor IR ไม่สามารถตรวจจับวัตถุได้ประตูลิฟต์จะปิดและลิฟต์จะค้างอยู่ในชั้นนั้น
10. จบการทำงานของแบบจำลองลิฟต์ขนของอัตโนมัติ

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงาน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	รูปภาพประกอบ
1	มอเตอร์เกียร์ DC 24V 360W	1	1000	1000	
2	ESP 8266	1	เบิก	เบิก	
3	เหล็กรางเจาะรู	6	เบิก	เบิก	
4	แผ่นอะคริลิค	1	เบิก	เบิก	
5	LIMIT SWICH	6	13	78	
6	Switching Power Supply 24V 2A 50W	1	เบิก	เบิก	
7	สายจั้มเปอร์	40	35	35	
8	โหลดเซลล์	1	100	100	

9	เซอร์โวมอเตอร์	6	35	210	
10	เซ็นเซอร์ IR	6	30	300	
11	เฟืองสายพาน	1	50	50	
12	สายพาน	1	30	30	
13	Arduino Mega	1	260	260	
14	7 Segment	3	เบิก	เบิก	
15	ไม้ไอติม	30	30	30	
16	สันรูดหนังสือ	6	5	30	
17	หลอดไฟ LED กระพริบเสียงเตือน	1	100	100	
18	อลูมิเนียมโปรไฟล์	1	250	250	

19	แผ่นสไลด์อลูมิเนียมโปรไฟล์	1	250	250	
20	บัซเซอร์	1	18	18	
21	เซอร์ลินอยล็อค	1	195	195	
22	สายไฟ	1	เบิก	เบิก	
23	ตาไก่ทองเหลือง	1	18	18	

3.3 ขั้นตอนการทำชิ้นโครงงาน

1. ออกแบบโครงสร้างของตัวลิฟต์กล่องลิฟต์และตำแหน่งที่ติดเซนเซอร์ต่างๆ
2. ตัดเหล็กในการประกอบขึ้นโครงของตัวลิฟต์ยึดน็อต
3. ติดตั้งมอเตอร์ที่ใช้ในการดึงขึ้นของกล่องลิฟต์
4. ประกอบกล่องลิฟต์โดยการใช้อะคริลิคในการทำกล่องลิฟต์
5. ทำบานประตูลิฟต์โดยใช้อะคริลิค
6. ติดเซอโวมอเตอร์ในตำแหน่งที่ออกแบบไว้
7. ทำร่องบานประตูลิฟต์
8. ติดตั้งลิมิตสวิตช์ที่ใช้ในการหยุดของลิฟต์ในแต่ละชั้น
9. ต่อสายไฟไปบังบอร์ดควบคุมต่างๆ
10. เก็บสายไฟให้เรียนร้อยจบขั้นตอนการทำชิ้นโครงงาน

3.4 ขั้นตอนการเขียนโค้ดโปรแกรมการทำงานของอุปกรณ์

1. เริ่มต้นโดยการเขียนโค้ดการทำงานของเซอโวมอเตอร์
2. เขียนโค้ดการทำงานของ seven-segment display
3. เขียนโค้ดการทำงานของ Load Cell
4. เขียนโค้ดการทำงานของ Sensor IR
5. มอเตอร์ใช้การต่อแบบสลับขั้วการต่อทำให้มอเตอร์ดึงขึ้นลงใช้รีเลย์ควบคุม
6. ลิมิตสวิตช์จะตัดการทำงานเมื่อมีวัตถุมากด
7. นำส่วนต่างๆ มาทำงานร่วมกัน

3.5 ความรู้เกี่ยวกับ มอเตอร์เบื้องต้น

มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลมอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบันแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปต้องการความเร็วรอบหรือกำลังงานที่แตกต่างกันซึ่งมอเตอร์แต่ละชนิดจะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามลักษณะการใช้งานกระแสไฟฟ้าว่าเป็นชนิด AC Motor หรือ DC Motor

3.6 เซอร์โวมอเตอร์

เซอร์โวมอเตอร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 5V และมีองศาการหมุนที่ 0 ถึงประมาณ 200 องศา (ยกเว้นมีการดัดแปลงให้หมุน 360 องศา) หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์เริ่มที่วงจรควบคุมเมื่อวงจรควบคุมได้รับข้อมูลองศาที่ต้องการมาแล้ววงจรควบคุมจะคำนวณว่ามอเตอร์จะต้องหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาเพื่อให้ไปสู่องศาที่ต้องการได้เมื่อมอเตอร์เริ่มหมุนตัววอลุ่มที่ติดอยู่กับชุดเฟืองมอเตอร์จะตรวจสอบตำแหน่งที่มอเตอร์หมุนไปโดยหากวอลุ่มตรวจพบว่าตำแหน่งที่มอเตอร์หมุนเริ่มใกล้กับองศาที่ผู้ใช้กำหนด

3.7 ความรู้เกี่ยวกับ Bord ESP 8266

ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน Wi-Fi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80 mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32-bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog /digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10-bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส

3.8 ความรู้เกี่ยวกับรีเลย์

ทำให้ระบบส่งกำลังมีเสถียรภาพ (Stability) สูงโดยรีเลย์จะตัดวงจรเฉพาะส่วนที่เกิดผิดปกติออกเท่านั้นซึ่งจะเป็นการลดความเสียหายให้แก่ระบบน้อยที่สุด,ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมส่วนที่เกิดผิดปกติ, ลดความเสียหายไม่ให้ลุกลามไปยังอุปกรณ์อื่นๆ และทำให้ระบบไฟฟ้าไม่ดับทั้งระบบเมื่อเกิดข้อขัดข้องขึ้นในระบบ

3.9 Application Blynk

คือ Application สำเร็จรูปสำหรับงาน IOT มีความน่าสนใจคือการเขียนโปรแกรมที่ง่ายไม่ต้องเขียน App เองสามารถใช้งานได้อย่าง Real time สามารถเชื่อมต่อ Device ต่างๆ เข้ากับ Internet ได้อย่างง่าย ไม่ว่าจะเป็นArduino, Esp8266, Esp32, Node MCU , Ras berry pi นำมาแสดงบน Application ได้อย่างง่ายแล้วที่สำคัญ Application Blynk รองรับในระบบ IOS และ Android

4.0 โหลดเซลล์ (Load Cell)

คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้หลักการเปลี่ยนแปลงของแรงทางกล เช่น แรงกด (Compression), แรงดึง (Force) หรือน้ำหนัก (Weight) ให้เปลี่ยนแปลงออกมาในรูปแบบของสัญญาณทางไฟฟ้า (mV/V) ซึ่งภายในโหลดเซลล์ (Load Cell) เกือบ 80% นั้นจะมีตัว Strain-gauge จำนวน 4 ตัวอยู่ภายในซึ่งเป็นความต้านทานที่จะเปลี่ยนแปลงค่าไปตามแรงกดหรือแรงดึงโดยจัดเรียงในรูปแบบของวงจรบริดจ์ (Bridge Circuit)

4.1 ออด (buzzer)

คืออุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งทำหน้าที่ส่งเสียงสัญญาณเตือนติดตั้งใช้งานบนแผงควบคุม,ตัวตั้งเวลา,อุปกรณ์รับ/ส่งสัญญาณเตือน,หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป

4.2 หลักการทำงานของ Solenoid Valves

โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) คือ วาล์วที่ทำงานด้วยไฟฟ้า ซึ่งใช้ควบคุมการ เปิด/ปิด ของเหลวและก๊าซ วาล์วเปิด/ปิด โดยอาศัยแรงจาก Coil และสปริงเพียงอย่างเดียววาล์วเปิด/ปิดโดยอาศัยหลักการความต่างของความดันกล่าวคือมีการจ่ายไฟเข้าคอยล์เพื่อให้เกิดการไหลของของเหลวที่อยู่ด้านบนของแผ่นไดอะแฟรมซึ่งจะทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างความดันด้านบนแผ่นไดอะแฟรมกับความดันของของไหลที่ไหลเข้ามาจึงทำให้แผ่นไดอะแฟรมยกขึ้นซึ่งจะทำให้เกิดการเปิด/ปิด ของวาล์ว

4.3 สวิตช์จำกัดระยะ (Limit switch)

เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญมากชนิดหนึ่งที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมในระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติลิมิตสวิตช์ (Limit switch) เป็นสวิตช์ที่จำกัดระยะทาง การทำงานอาศัยแรงกดภายนอกมากระทำเช่น วางของทับที่ปุ่มกดหรือลูกเบี้ยวมาชนที่ปุ่มกดและเป็นผลทำให้หน้าสัมผัสที่ต่ออยู่กับก้านชน เปิด-ปิด ตามจังหวะของการชน

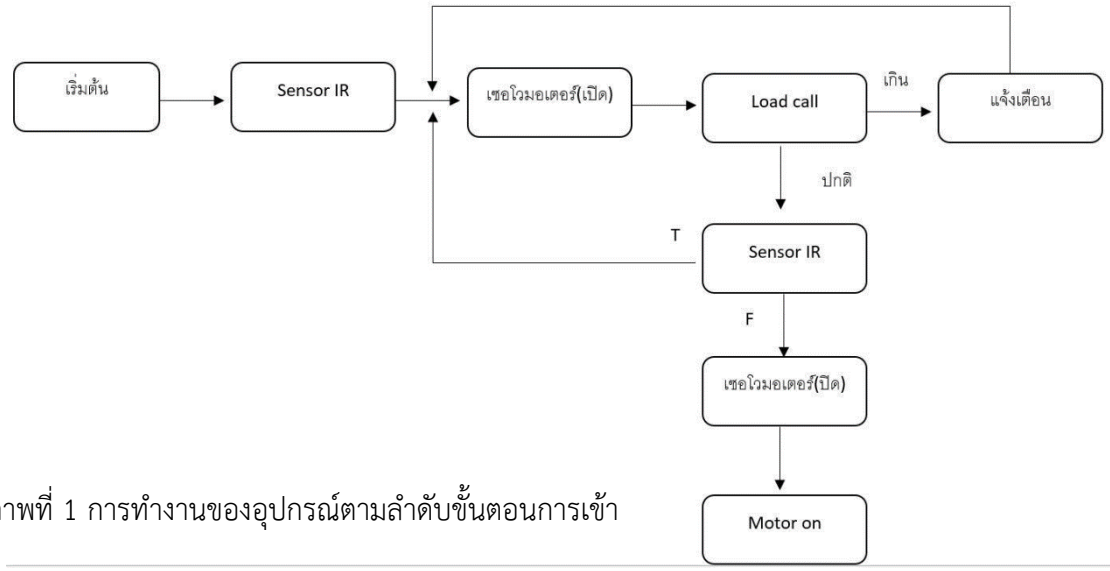
4.4 IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module

โมดูลเซ็นเซอร์แสงสำหรับตรวจจับวัตถุกีดขวาง IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module โดยโมดูลนี้จะมีตัวรับและตัวส่ง infrared ในตัวตัวสัญญาณ (สีขาว) infrared จะส่งสัญญาณออกมาและเมื่อมีวัตถุมาบังคลื่นสัญญาณ infrared ที่ถูกสั่งออกมาจะสะท้องกลับไปเข้าตัวรับสัญญาณ (สีดำ) สามารถนำมาใช้ตรวจจับวัตถุที่อยู่ตรงหน้าได้และสามารถปรับความไวระยะการตรวจจับใกล้หรือไกลได้

4.5 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้

มัลติมิเตอร์ (Multimeter) เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่สามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลากหลายชนิดเช่น แรงดัน, กระแส, ความต้านทานและสามารถใช้กับไฟกระแสตรง (DC) หรือไฟกระแสสลับ (AC) ได้แหล่งพลังงานในการทำงานของมัลติมิเตอร์ในปัจจุบันนั้นได้มาจากแบตเตอรี่ขนาด AA หรือ AAA ทำให้อุปกรณ์มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาสามารถนำไปใช้งานในที่ต่างๆ ได้อย่างง่ายดายการแสดงผลของมัลติมิเตอร์จะมีด้วยกัน 2 แบบคือ มัลติมิเตอร์แบบเข็ม (Analog Multimeter) และมัลติมิเตอร์แบบตัวเลข (Digital Multimeter)

4.6 อธิบายบล็อกไดอะแกรมการทำงาน



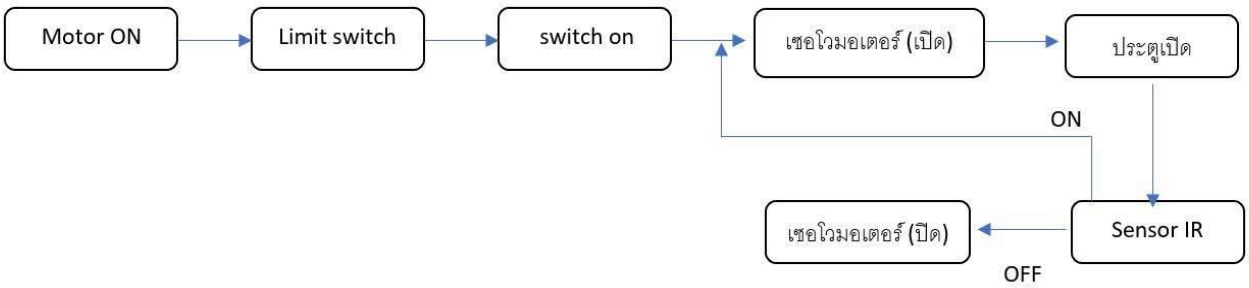
ภาพที่ 1 การทำงานของอุปกรณ์ตามลำดับขั้นตอนการเข้า

1.เมื่อมีคนเข้ามาใกล้ Sensor IR จะทำงานส่งไปยังเซอโวมอเตอร์เปิดประตูลิฟต์

2. Load call ทำงานเช็คน้ำหนักของที่อยู่อยู่ภายในลิฟต์กรณีที่ 1 น้ำหนักบรรทุกเกินจะมีการแจ้งเตือนผ่าน Buzzer และมีไฟสถานะแจ้งเตือนกรณีที 2 น้ำหนักบรรทุกปกติ Sensor IR จะตรวจจับวัตถุ

3. เมื่อ Sensor IR ตรวจจับวัตถุไม่พบเซอโวมอเตอร์จะทำการปิดประตูลิฟต์แต่เมื่อ Sensor IR ยังตรวจจับวัตถุได้หรือตรวจพบวัตถุประตูลิฟต์จะยังไม่ปิด

4. มอเตอร์จะทำงานโดยการดึงลิฟต์ขึ้นลงไปยังชั้นที่ต้องการ



ภาพที่ 2 การทำงานของอุปกรณ์เมื่ออยู่ภาพในลิฟต์จะออกไปข้างนอกลิฟต์เมื่อถึงชั้นที่ต้องการ

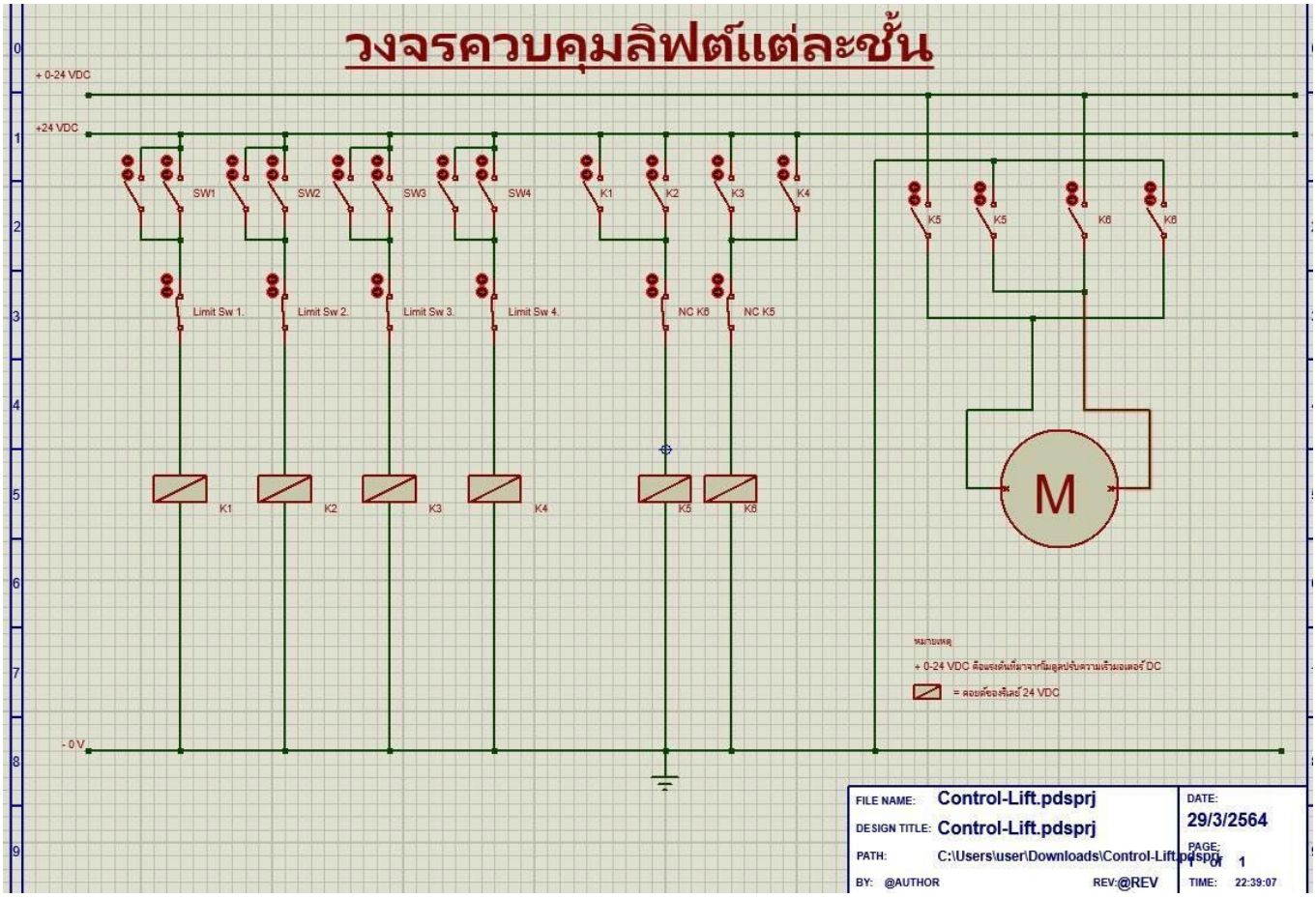
1. มอเตอร์ดึงกล่องลิฟต์ไปยังชั้นที่ต้องการแล้ว Limit switch ตัดการทำงานของมอเตอร์ทำให้กล่องลิฟต์หยุดในชั้นนั้น

2. เมื่อต้องการออกจากตัวลิฟต์ จะมี Sensor IR ตรวจจับวัตถุเมื่อตรวจจับได้ประตูจะเปิดเองอัตโนมัติ

3. เซอร์โวมอเตอร์ทำงานโดยการเปิดประตู

4. Sensor IR ตรวจจับวัตถุเซอโวมอเตอร์จะทำการปิดประตูลิฟต์แต่เมื่อ Sensor IR ยังตรวจจับวัตถุได้หรือตรวจพบวัตถุประตูลิฟต์จะยังไม่ปิด

4.7 วงจรควบคุมลิฟต์ของแต่ละชั้น



บทที่ 4

ผลการทดลอง

แบบจำลองลิฟต์ขนของอัตโนมัติได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาระบบการทำงานของลิฟต์ขนของผลการทดลองจะทดลองทีละขั้นตอนการทำงานของตัวอุปกรณ์ต่างๆ ตามลำดับดังนี้

4.1 Sensor IR ผลการทดลองของ Sensor IR สามารถตรวจจับวัตถุได้และส่งคำสั่งไปยังเซอโวมอเตอร์ต่อไป

4.2 เซอโวมอเตอร์สามารถดึงประตูให้เปิดออกโดยไม่ติดขัดแรงในการดึงมีมากพอที่จะใช้ในการดึงประตู

4.3 Load Call สามาถตรวจจับน้ำหนักได้ตามที่กำหนดและยังส่งค่าคำสั่งไปยัง Buzzer เมื่อมีน้ำหนักเกิน

4.4 Buzzer สามารถรับคำสั่งจาก Load Call เมื่อมีน้ำหนักเกินสามาถทำการแจ้งเตือน

4.5 มอเตอร์เกียร์ DC สามารถดึงกล่องลิฟต์ขึ้นลงอย่างนุ่มนวนได้

4.6 Limit Switch สามารถสั่งการให้มอเตอร์หยุดทำงานเมื่อมอเตอร์ดึงกล่องลิฟต์ถึงชั้นที่ต้องการ

4.7 LED ติดและสามารถบอกชั้นที่ลิฟต์อยู่ได้

4.7 การสั่งการทำงานผ่านระบบ WIFI สามารถสั่งการทำงานได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้คือ แบบจำลองลิฟต์ขนของอัตโนมัติ Sensor IR สามารถตรวจจับวัตถุและสั่งการให้เซอโวมอเตอร์เปิดประตูและ Load Call ตรวจจับน้ำหนักทำให้มอเตอร์ทำงานลิฟต์สามารถเคลื่อนที่ไปในชั้นที่ต้องการได้

ตารางการทดลอง

ลำดับ	ตัวอุปกรณ์	ทำงานได้	ทำงานไม่ได้
1	มอเตอร์	●	
2	เซอโวมอเตอร์	●	
3	Sensor IR	●	
4	Limit Switch	●	
5	Load Cell	●	
6	บอร์ด ESP 8266	●	
7	บอร์ด Arduino mega	●	
8	Buzzer	●	
9	โค้ดการทำงาน Load Cell	●	
10	โค้ดการทำงาน Sensor IR	●	
11	โค้ดการทำงานเซอโวมอเตอร์	●	
12	LED	●	

บทที่ 5

สรุปปัญหา และ ข้อเสนอแนะ

สรุปปัญหา

5.1 อุปกรณ์ที่ไม่มีให้เบิกต้องจัดหาเองจะมีความล่าช้าในการจัดหาเนื่องจากมีเวลาจำกัดจึงทำให้งานล่าช้า
5.2 บอร์ด Arduino Mega มีการทำงานที่ไม่เสถียรเมื่อต้องต่อกับโหลดที่มากขึ้น
5.3 สายไฟมีการขาดภายในเนื่องจากมีกานต่อเข้าออกบ่อยครั้ง
5.4 ในการสั่งของทางอินเทอร์เน็ตได้รับของไม่ตรงตามต้องการจึงต้องมาออกแบบเอง
5.5 งบประมาณที่ได้รับมาไม่พอต่อการซื้ออุปกรณ์
5.6 เวลาที่ใช้ทำชิ้นงานน้อยเกินไป
5.7 โค้ดการทำงานต่างๆ เมื่อนำมารวมกันแล้วทำให้โค้ดคำสั่งบางคำสั่งไม่สามารถทำงานได้

ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำโครงงานนั้นโปรแกรมคำสั่งการทำงานของลิฟต์เมื่ออยู่ชั้น 3 จะไปชั้น 1 นั้นมีความเข้าใจยากสำหรับผู้จัดทำที่มีพื้นฐานในการเขียนคำสั่งน้อยรวมไปถึงระยะเวลาที่จะศึกษาโปรแกรมให้เข้าใจลึกซึ้ง ดังนั้นต้องใช้เวลามากพอสมควรเพื่อให้ผู้จัดทำจัดทำสิ่งประดิษฐ์นี้ให้มีความสมบูรณ์พร้อมทุกอย่างและสามารถนำไปใช้งานและเป็นแบบอย่างให้นักเรียนรุ่นต่อไปได้นำไปศึกษาค้นคว้าทดลอง

บรรณานุกรม

อ้างอิง

https://www.ioxhop.com/article/13/esp8266

https://www.gravitechthai.com/product-detail.php?WP=qmIZAJ1CM5O0hJatrTZo7o3Q

http://www.psptech.co.th

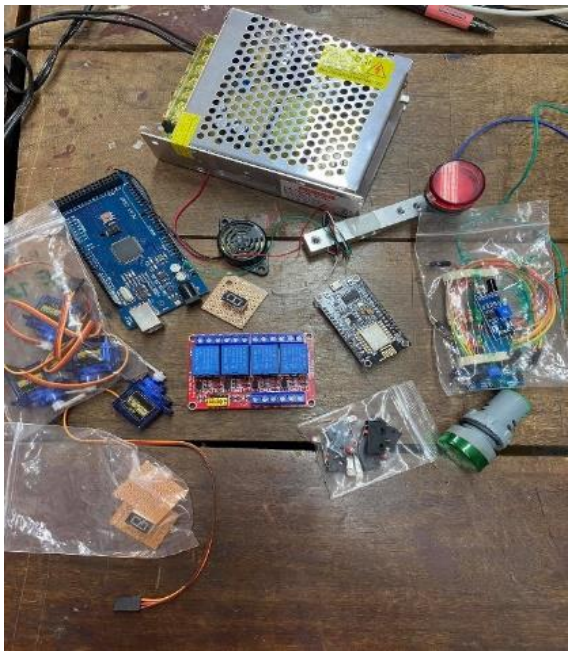
https://www.ioxhop.com/article/32

ภาคผนวก

ขั้นตอนการดำเนินงาน

วางแผนออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์จำลองและจัดเตรียมอุปกรณ์

ภาพที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้



ภาพที่ 2 การเขียนโปรแกรม

การทำชิ้นโครงงาน

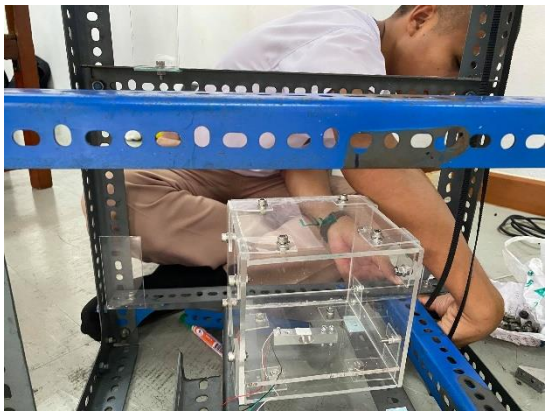
ภาพที่ 3 ตัดเหล็กเพื่อนำไปประกอบเป็นโครงสร้างแบบจำลองลิฟต์

ภาพที่ 4 วัดขนาดและคำนวณพื้นที่การวางอุปกรณ์ต่างๆ

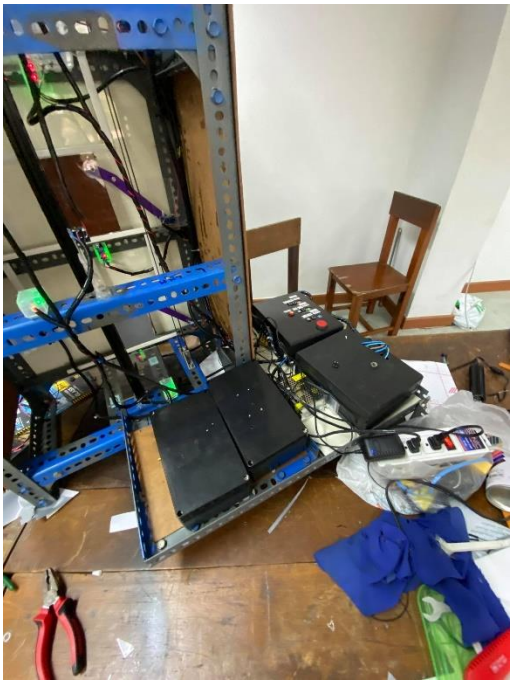
ภาพที่ 5 ประกอบโครงสร้างของลิฟต์ด้วยการใช้

ภาพที่ 6 ตัดแผ่น อะคริลิค เพื่อใช้ในการสร้างกล่องลิฟต์

ภาพที่ 7 การประกอบกล่องลิฟต์
โดยใช้ อะคริลิค



ภาพที่ 8 การติดตั้งกล่องลิฟต์เข้าใน
โครงสร้างตัวลิฟต์



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการเก็บสายไฟ

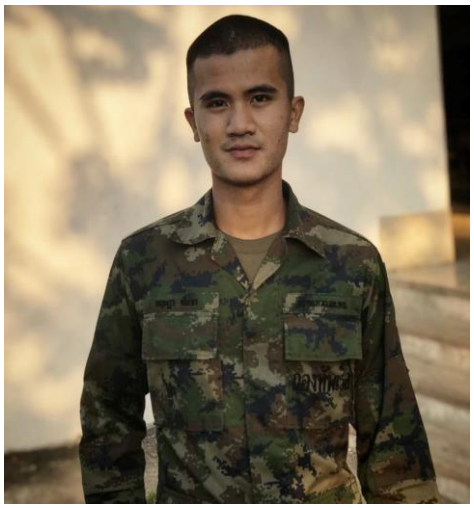
ภาพที่ 10 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์

สมาชิกในกลุ่ม

ชื่อ นักเรียนจ่าสถาพร ศิริปัญญา วันเกิดที่ 24 พฤศจิกายน 2543
ที่อยู่ 297 หมู่ 16 ต.หนองหลวง อ.เฝ้าไร่ จ.หนองคาย 43120
ประวัติการศึกษา จบม.6 จากโรงเรียนชุมพลโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย

ชื่อ นักเรียนจ่า เอกสิทธิ์ มุ่งงาม วันเกิด 7 เมษายน 2543
ที่อยู่ 60 ม.7 ต.ไคสี อ.เมืองบึงกาฬ จ.บึงกาฬ 38000
ประวัติการศึกษา จบ ม.6 ที่ โรงเรียนบึงกาฬ จ.บึงกาฬ

ชื่อ นักเรียนจ่า ธีรยุทธ ศัทธาคลัง วันเกิด 13 สิงหาคม 2543
ที่อยู่ 48 ม.14 ต.แคน อ.วาปีปทุม จ.มหาสารคาม 44120
ประวัติการศึกษา จบ ม.6 ที่ โรงเรียนวาปีปทุม จ.มหาสารคาม



ชื่อ นักเรียนจ่า กฤษฎา จันชา วันเกิด 21 พฤศจิกายน 2540
ที่อยู่ 234/268 ม.2 ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130
ประวัติการศึกษา จบปวส.ที่ วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู กทม.

ชื่อ นักเรียนจ่า พิทยา ราชมอินทร์ วันเกิด 27 ตุลาคม 2542
สถานที่อยู่ บ้านบาก2บ้านเลขที่ 164หมู่ 2ตำบล บ้านบาก อำเภอดอนตาลจังหวัดมุกดาหาร 49120
ประวัติการศึกษา จบจาก โรงเรียนดอนตาลวิทยา อำเภอดอนตาลจังหวัดมุกดาหาร

ชื่อ นักเรียนจ่า นันทวัฒน์ โพธิ์ศรี วันเกิด 11 มกราคม 2542
สถานที่อยู่ บ้านเลขที่ 91 หมู่ 13 บ้านโนนโพธิ์ทอง ตำบล โพนแพง อำเภอรันตวาปี จังหวัดหนองคาย 43120
ประวัติการศึกษา จบจาก โรงเรียนประชาบดีพิทยาคม จังหวัดหนองคาย