การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดแยกชิ้นงานแบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

DEVELOPMENT OF CONVEYOR SYSTEM CONTROLLER BY MICROCONTROLLER

ธนบดินทร์ บุญเสริม
วิศรุต มีศิริ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

DEVELOPMENT OF CONVEYOR SYSTEM CONTROLLER BY MICROCONTROLLER

THANABORDIN BOONSERM
WITSARUT MEESIRI

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTAIL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF ENGINEERING IN CONTROL ENGINEERING

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดแยกชิ้นงานแบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
DEVELOPMENT OF CONVEYOR SYSTEM CONTROLLER BY MICROCONTROLLER

ผู้จัดทำ	นาย วิศรุต	มีศิริ	60010941
	นาย ธนบดินทร์	บุญเสริม	60011301

....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริชัย ธรรมารักษ์วัฒนะ)

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดแยกชิ้นงานแบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์

โดย

นาย วิศรุต	มีศิริ	60010941
นาย ธนบดินทร์	บุญเสริม	60011301

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริชัย ธรรมารักษ์วัฒนะ

ปีการศึกษา 2563

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ถูกจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ทำการศึกษาและพัฒนาทางด้านเครื่องคัดแยกแบบสายพานลำเลียงที่ถูกควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีต้นทุนที่น้อยแต่มีคุณภาพที่สูงเพื่อมาใช้ในการคัดแยกผลแอปเปิล และมีการนำฟังก์ชันการจัดเก็บข้อมูลของชิ้นงานด้วย โดยใช้การทำงานผ่านระบบIOT,จะทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากสายพานลำเลียงอัปโหลดไปยังไฟล์เก็บข้อมูลแบบออนไลน์ และสามารถประมวลผลในรูปแบบ Real Time ได้

ขั้นตอนในการดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาประเภทการทำงานของสายพานลำเลียง ศึกษาและออกแบบวงจรควบคุมที่เป็นคอนโทรลเลอร์ประกอบด้วยบอร์ดควบคุม ESP8266 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยการสะท้อนของวัตถุใช้เซ็นเซอร์ Infrared Proximity Sensor โมดูลรีเลย์ควบคุมกระบอกสูบ วงจรแปลงแรงดันและจ่ายไฟเลี้ยงแก่ระบบ ทำงานด้วยโปรแกรม Arduino เพื่อทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายและสามารถใช้งานบนสมาร์ทโฟน,คอมพิวเตอร์และแท็ปเล็ตได้ สุดท้ายทำการทดสอบระบบการทำงานทั้งหมดและปรับการแก้ไขให้ทำงานตามที่ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

DEVELOPMENT OF CONVEYOR SYSTEM CONTROLLER BY MICROCONTROLLER

By
Mr. Witsarut Meesiri 60010941
Mr. Thanabordin Boonserm 60011301

Advisor
Asst.Prof.Dr. Sirichai Tammaruckwattana

Academic Year 2020

ABSTRACT

thesis is present objectives. Studied and developed a low cost but high quality micro-controlled conveyor belt sorting machine for apples sorting. And the workpiece's data storage function is implemented as well Using an IOT operation, the data obtained from the conveyor belt is uploaded to an online archive file. And can be processed in Real Time format

Procedure of the operation begins study of the working type of the conveyor Study and design a control circuit that is a controller consisting of an ESP8266 control board, object reflection sensor, using Infrared Proximity Sensor, Cylinder Control Relay Module. Voltage converter circuit and power supply to the system Work with the Arduino program

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี ทั้งนี้เนื่องจากคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริชัย ธรรมารักษ์วัฒนะ อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ท่านอื่นๆในสาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม ภาควิชาการวัดและระบบควบคุม ผู้จัดทำขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยเหลือในการทำโครงงานครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำโครงงานนี้ จึงสามารถทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณทุกๆท่าน มา ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

คณะผู้จัดทำ
วิศรุต มีศิริ
ธนบดินทร์ บุญเสริม

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		II
กิตติกรรมประกาศ		III
สารบัญ		IV
สารบัญรูป		VII
สารบัญตาราง		XI
บทที่ 1 บทนำ		1
1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์	1
1.2	วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	1
1.3	ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4	ขั้นตอนการดำเนินงาน	1
1.5	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6	รายละเอียดของปริญญานิพนธ์	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง		4
2.1	หลักการทำงานของสายพานลำเลียง	4
2.2	ระบบขับเคลื่อนสายพานลำเลียง	5
2.3	การตรวจจับของเซ็นเซอร์	6
2.4	วงจรขยายกระแสไฟฟ้าและวงจรลดกระแสไฟฟ้า	7
2.5	โมดูลรีเลย์ 4 Channel	8
2.6	ระบบนิวเมติก	10
2.7	ESP8266	11
2.8	แหล่งจ่ายไฟ 24 Volt	12
2.9	โปรแกรม Arduino IDE	12
2.10	NETPIE(Cloud Computing System)	13
2.11	Micro Gear	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 14
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 14
3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานที่วางแผนไว้ 14
3.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง 14
3.2.1 ESP8266 14
3.2.2 Infrared Proximity Sensor 15
3.2.3 Switching Power Supply 16
3.2.4 Step down 16
3.3 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง 16
3.3.1 Arduino Program 16
3.3.2 NETPIE 17
3.4 การออกแบบและการวางแผนในการทำงาน 17
3.4.1 การออกแบบและการวางแผนในส่วนของ Hardware 17
3.4.2 การออกแบบและการวางแผนในส่วนของ Software 17
3.5 วิธีการดำเนินงาน 18
3.5.1 ตารางการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1 18
3.5.2 การดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1 18
3.5.3 สรุปในภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 39
บทที่ 4 ผลการทดลอง 40
4.1 แผนผังการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาด 40
4.2 ผลการออกแบบจอแสดงผล 40
4.2.1 ส่วนที่ปรากฏเป็นแท่งข้อมูล 40
4.2.2 ส่วนที่ปรากฏเป็นกราฟข้อมูล 40
4.3 ผลการสร้างกล่องขุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ 41
4.4 การเตรียมวัตถุที่ใช้ในการทดลอง 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สาบัญ(ต่อ)

หน้า

4.5 ทดสอบความเร็วมอเตอร์ในช่วงก่อนการคัดแยกขนาดผลแอปเปิล 44

4.6 การทดลองรับข้อมูลแสดงผลทางเว็บไซต์ NETPIE 50

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 53

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 53

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน 53

5.3 แนวทางการแก้ไข 54

เอกสารอ้างอิง 55

ภาคผนวก 56

ภาคผนวก ก 57

ภาคผนวก ข 59

ภาคผนวก ค 61

ภาคผนวก ง 62

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
2-1	ชุดของสายพานลำเลียง	4
2-2	มอเตอร์หัวเกียร์	5
2-3	Inverter Mitsubishi FREQROL – E500	5
2-4	Infrared Proximity Sensor	6
2-5	หลักการทำงานของ Infrared Proximity Sensor E-18 ตรวจเจอวัตถุ	6
2-6	หลักการทำงานของ Infrared Proximity Sensor E-18 ตรวจไม่เจอวัตถุ	7
2-7	Step Down	7
2-8	Module Relay 4 Channel	8
2-9	หลักการทำงานของรีเลย์	9
2-10	Solenoid Valve	10
2-11	CG3 ROUND BODY CYLINDER	10
2-12	บอร์ด ESP8266	11
2-13	พอร์ตของ ESP8266	11
2-14	Switching Power Supply	12
2-15	โปรแกรม Arduino IDE	12
2-16	NETPIE	13
2-17	หลักการสื่อสารของ Micro Gear	13
3-1	ESP8266	14
3-2	Infrared Proximity Sensor	15
3-3	Switching Power Supply 220 Vac to 24 Vdc Module	15
3-4	Step Down	16
3-5	Arduino Program	16
3-6	NETPIE	17
3-7	ศึกษารูปแบบและประเภทของสายพานลำเลียง	19
3-8	การเลือกใช้สายพานลำเลียงประเภท PVC Belt	20
3-9	การออกแบบบ่าลูกกลิ้งของสายพานลำเลียง	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3-10	การออกแบบบ่าลูกกลิ้งของสายพานลำเลียง	21
3-11	การออกแบบวงจรภายในกล่องคอนโทรลเลอร์	22
3-12	การออกแบบฐานรองกระบอกสูบ	22
3-13	ฐานรองกระบอกสูบที่ออกแบบไว้สำเร็จ	23
3-14	เมื่อนำฐานรองมาประกอบเข้ากับกระบอกสูบ	23
3-15	เมื่อนำฐานรองมาประกอบเข้ากับกระบอกสูบ	24
3-16	เมื่อนำฐานรองมาประบกอบเข้ากับ Infrared Proximity Sensor	24
3-17	ทำการตัดและเชื่อมโครงสร้างของสายพานลำเลียง	25
3-18	ทำการประกอบมอเตอร์เข้ากับชุดของสายพานลำเลียง	25
3-19	ทำการประกอบกระบอกสูบเข้ากับสายพานลำเลียง	26
3-20	ทำการติดตั้งโซลินอยวาล์วเข้ากับชุดของสายพานลำเลียง	26
3-21	ทำการติดตั้งอินเวอร์สเตอร์เข้ากับชุดของสายพานลำเลียง	27
3-22	การเขียนโปรแกรมควบคุมสายพานลำเลียง	27
3-23	ทำการทดสอบในส่วนของ Software	28
3-24	นำแผงวงจรต่างๆ ลงในกล่องคอนโทรลเลอร์	28
3-25	ติดตั้งกล่องคอนโทรลเลอร์เข้ากับชุดของสายพานลำเลียง	29
3-26	ทำการทดสอบระบบทั้งหมด	29
3-27	บริเวณด้านหน้าของสายพานลำเลียง	30
3-28	บริเวณด้านข้างของสายพานลำเลียง	30
3-29	บริเวณด้านหลังของสายพานลำเลียง	31
3-30	กล่องคอนโทรลเลอร์ของสายพานลำเลียง	31
3-31	เขียนโปรแกรมในส่วนของการเชื่อมต่อ WIFI	32
3-32	เขียนโปรแกรมในส่วนของการทดสอบรับ-ส่งค่าของเซ็นเซอร์	32
3-33	ตัวอย่างโค้ดในการตรวจจับวัตถุ	33
3-34	หน้าต่างโปรแกรมที่แสดงโค้ดแบบขอบขาขึ้น-ขอบขาลงและแสดงจำนวนชิ้นงาน (ส่วนที่1)	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
3-35	หน้าต่างโปรแกรมที่แสดงโค้ดแบบขอบขาขึ้น-ขอบขาลงและแสดงจำนวนชิ้นงาน (ส่วนที่2)	34
3-36	การเรียกใช้ Micro Gear	34
3-37	การดาวน์โหลด Library ของ Micro Gear จากเว็บไซต์ Github	35
3-38	การป้อนรหัส WIFI บนโค้ดของ Micro Gear	35
3-39	ตัวอย่างการใส่ค่าชอง WIFI APPID KEY SECRETของ NETPIE	36
3-40	NETPIE Web Browser	37
3-41	การ Login เข้าสู่หน้าเว็บไซต์ NETPIE	37
3-42	ตัวอย่าง Application ที่สร้างไว้	38
3-43	หน้า Freeboard บนเว็บไซต์ NETPIE	38
3-44	NETPIE บน APP Store และ Play Store	39
4-1	แผนผังการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาด	40
4-2	หน้าจอการแสดงผลบน NETPIE	41
4-3	กล่องอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบสำเร็จรูป	42
4-4	ผลแอปเปิลทั้ง 4 ขนาดที่นำมาใช้ในการทดสอบสายพานลำเลียง	42
4-5	กราฟแสดงถึงปริมาณการนำเข้าและส่งออกของผลแอปเปิล(หน่วยล้านบาท)	43
4-6	กราฟแสดงถึงปริมาณการนำเข้าและส่งออกของผลแอปเปิล(หน่วยพันต้น)	43
4-7	การปรับความเร็วมอเตอร์ให้มีความถี่ 7.45 Hz	44
4-8	เวลาทั้งหมดในการเคลื่อนที่จากเซ็นเซอร์ตัวที่1-4ด้วยความถี่ 7.45 Hz	45
4-9	การปรับความเร็วมอเตอร์ให้มีความถี่ 51.09 Hz	46
4-10	เวลาทั้งหมดในการเคลื่อนที่จากเซ็นเซอร์ตัวที่1-4ด้วยความถี่ 51.09 Hz	47
4-11	การเคลื่อนที่ของผลแอปเปิลบนสายพานลำเลียงและการตรวจจับของเซ็นเซอร์	48
4-12	การเคลื่อนที่ของผลแอปเปิลบนสายพานลำเลียงและการตรวจจับของเซ็นเซอร์	48
4-13	การเคลื่อนที่ของแอปเปิลผลใหญ่บนสายพานลำเลียง	49
4-14	กระบอกสูบทำการคัดแยกผลของแอปเปิล	49
4-15	การทดลองรับ-ส่งค่า ผ่านหน้าจอการแสดงผล(1)	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-16	การทดลองรับ-ส่งค่า ผ่านหน้าจอการแสดงผล(2)	50
4-17	การทดลองรับ-ส่งค่า ผ่านหน้าจอการแสดงผล(3)	51
4-18	ผลการทดลองชุดควบคุม ESP8266 ใช้ความเร็วมอเตอร์ที่ความถี่ 7.45 Hz	52
4-19	ผลการทดลองชุดควบคุม ESP8266 ใช้ความเร็วมอเตอร์ที่ความถี่ 51.09 Hz	52
ก.1	คุณสมบัติของ Infrared Proximity Sensor(1)	57
ก.2	คุณสมบัติของ Infrared Proximity Sensor(2)	58
ข.1	คุณสมบัติของ Arduino ESP8266(1)	59
ข.2	คุณสมบัติของ Arduino ESP8266(2)	60
ค.1	คุณสมบัติของ Power Supply 24 Volt(1)	61

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

หน้า

1. แผนการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1 18
2. ตารางเปรียบเทียบจำนวนผลของแอปเปิลที่คัดแยกต่อเวลาที่เคลื่อนที่ของแอปเปิล ในความความเร็วของมอเตอร์ที่แตกต่างกัน 47
3. ตารางชุดการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 8266 ใช้ความถี่ 7.45 Hz 51
4. ตารางชุดการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 8266 ใช้ความถี่ 51.09 Hz 51

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์

ประเทศไทยมีแหล่งอุตสาหกรรมหลายแห่ง ซึ่งในปัจจุบันตามแหล่งอุตสาหกรรมได้มีการนำเอาระบบอัตโนมัติมาใช้ควบคุมเครื่องจักรกันอย่างแพร่หลาย เพราะระบบอัตโนมัติสามารถลดการใช้จำนวนคนตามสายการผลิตต่างๆได้อย่างมาก ซึ่งการจ้างคนมาทำงานมักมีค่าใช้จ่ายที่สูงมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องจักรในการทำงาน ทางผู้วิจัยมีความคิดที่จะสร้างเครื่องคัดแยกชิ้นงานแบบสายพานลำเลียงโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทำการออกแบบและพัฒนาชุดควบคุมแบบต้นทุนต่ำที่สามารถใช้งานได้จริง อีกทั้งยังสามารถเก็บและบันทึกข้อมูลได้ ช่วยลดขั้นตอนและข้อผิดพลาดได้อย่างมากเพราะสามารถตรวจสอบข้อมูลผ่านทาง Cloud ได้ โดยมีระบบจัดเก็บและบันทึกข้อมูลจะนำเอาระบบ IOT (Internet of thing) และระบบจัดเก็บข้อมูลออนไลน์หรือ Cloud Computer System เอาไว้ใช้ประมวลผลแบบ Real Time บนคอมพิวเตอร์ , มือถือ ฯลฯ ไม่เพียงเท่านั้นยังนำเอาข้อมูลที่บันทึกไว้ใน Cloud Computer System ไปพัฒนาต่อได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดแยกชิ้นงานแบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ต้นทุนที่ต่ำ , สะดวกต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพที่สูง พร้อมระบบจัดเก็บและบันทึกข้อมูลที่สามารถประมวลผลด้วยระบบ IOT และ Cloud ได้แบบเวลาจริง

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษารูปแบบการทำงานและประเภทของระบบสายพานลำเลียง
2. ศึกษารูปแบบและหลักการของเซ็นเซอร์ที่เหมาะสมกับประเภทของสายพานลำเลียง
3. ออกแบบเครื่องคัดแยกชิ้นงานแบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
4. ทำระบบการจัดเก็บและบันทึกข้อมูลประมวลผลด้วยระบบ IOT และ Cloud

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
2. ศึกษาหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และเซ็นเซอร์ที่นำมาใช้ในโครงงาน
3. ศึกษาหลักการทำงานของมอเตอร์ที่มีความเหมาะสมกับโครงงาน
4. วางแผนในการเลือกใช้ประเภท,ขนาดความกว้างและความยาวของเส้นสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5. ทำการวางแผนและออกแบบลูกกลิ้งสำหรับสายพานลำเลียง
6. ทำการออกแบบบ่ารองสำหรับตุ๊กตาของลูกกลิ้ง
7. ทำการออกแบบบ่ารองสำหรับใช้ในการปรับความตึงและความหย่อนของสายพาน
8. ทำการสั่งซื้ออุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการทำโครงงาน
9. ทำการวางแผนและออกแบบชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
10. ทำการออกแบบในส่วนของฐานที่ใช้สำหรับรองกระบอกสูบ
11. ทำการออกแบบในส่วนของฐานทีใช้สำหรับการติดตั้งเซ็นเซอร์
12. เขียนโปรแกรมสั่งการและแสดงผลจากการรับค่าของเซ็นเซอร์
13. ทดสอบเซ็นเซอร์และชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์กับชุดสายพานลำเลียง
14. ทดสอบเซ็นเซอร์และชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์กับชุดสายพานลำเลียงผ่านระบบ IOT
15. ทดสอบและแก้ไขชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
16. สรุปและจัดทำเอกสารรายงานการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับการพัฒนาศักยภาพทางด้านกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การวางแผน การตัดสินใจในระหว่างการทำโครงงาน
2. ได้รับการพัฒนาทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม การออกแบบระบบ การออกแบบชุดไมโครคอนโทรลเลอร์
3. สามารถศึกษาและเข้าใจ รวมถึงประดิษฐ์ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างเสร็จสมบูรณ์
4. สามารถนำชิ้นงานไปประยุกต์ใช้งานทางด้านอื่นได้เพิ่มเติม

1.6 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์

เนื้อหาที่จะกล่าวในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย 5 บท และ 4 ภาคผนวก ซึ่งจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ โดยบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงปัญหาและที่มาของปริญญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ของการทำปริญญานิพนธ์ ขอบเขตของโครงงาน ขั้นตอนในการดำเนินโครงงาน ประโยชน์ที่คาดว่าน่าจะได้รับ และรายละเอียดต่างๆของปริญญานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง หลักการที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการทำโครงงาน รวมถึงความรู้ที่ใช้ในการออกแบบระบบสายพานลำเลียง การเข้าใจในอุปกรณ์ ก่อนเริ่มการทำโครงงาน

บทที่ 3 ขั้นตอนในการดำเนินงาน เป็นการอธิบายขั้นตอนในการทำชิ้นงานโดยละเอียดทั้งทางด้านของฮาร์ดแวร์และทางด้านซอฟต์แวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4 ผลของการดำเนินงาน จะเป็นการแสดงผลของการใช้งานของชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ รวมถึงจะมีการอธิบายการตรวจดูจำนวนของชิ้นงานที่ได้

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะของโครงงาน โดยจะเป็นบทสรุปและภาพรวมของชิ้นงานที่จะสามารถพัฒนาต่อไปได้ในอนาคต

ภาคผนวก ก Infrared Proximity Sensor

ภาคผนวก ข ESP8266

ภาคผนวก ค Power Supply 24 Volt

ภาคผนวก ง Program

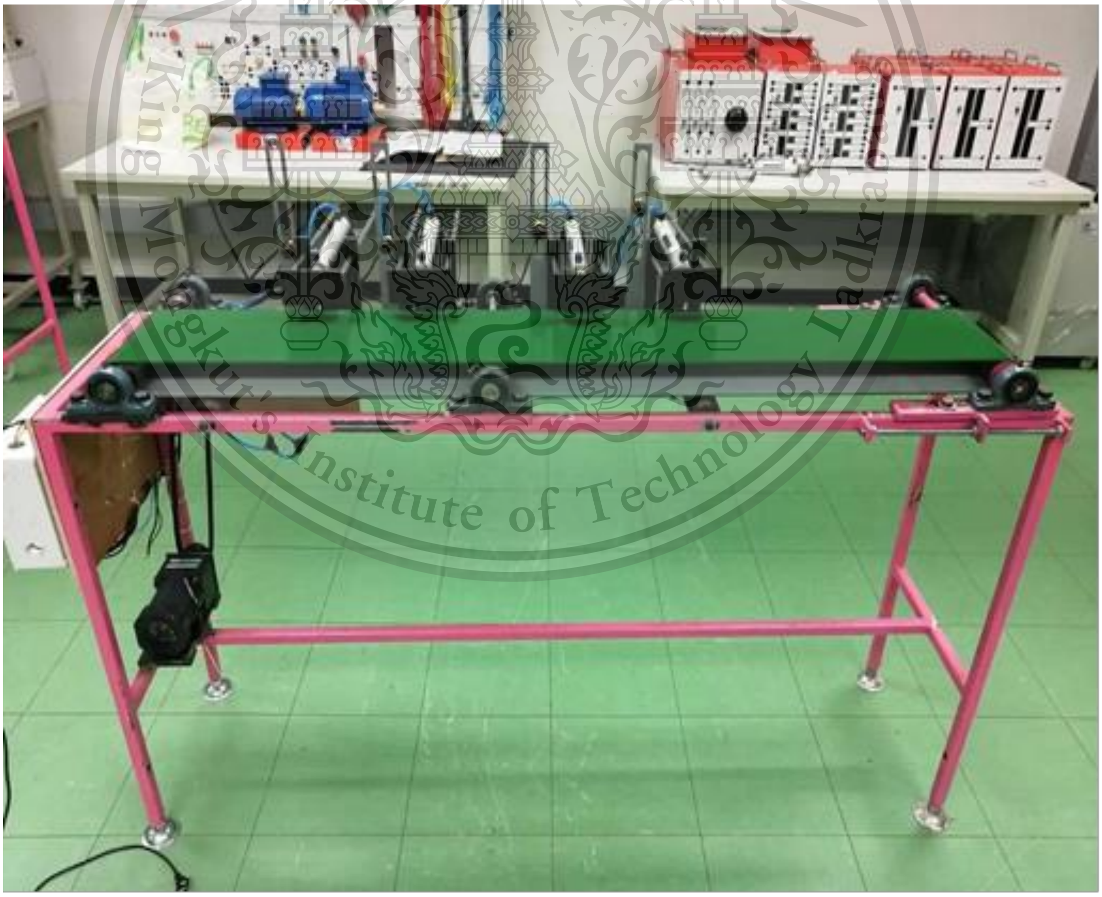
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการทำงานของชุดสายพานลำเลียง

จากภาพจะเป็นชุดของสายพานลำเลียงที่ทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาหลักการทำงาน โดยภายในชุดของสายพานลำเลียงนั้นจะประกอบไปด้วยชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดเซ็นเซอร์ที่ใช้ภายในอุตสาหกรรม ชุดขับเคลื่อนสายพาน AC Motor และมีระบบ Pneumatic โดยชุดการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ คือชุดที่มีหน้าที่หลักในการควบคุมการทำงาน เมื่อวัตถุที่มีขนาดแตกต่างกันเคลื่อนที่มาตามสายพานลำเลียง เซ็นเซอร์นั้นจะทำการตรวจจับวัตถุและสั่งการให้ Solenoid Valve ทำการเปิดและปิด เพื่อที่จะทำให้ระบบของ Pneumatic ที่ได้มีการอัดแรงดันอากาศไว้ในกระบอกสูบสำหรับคัดแยกชิ้นงาน โดยการคัดแยกตัวของชิ้นงานนั้นขึ้นอยู่กับการติดตั้งเซ็นเซอร์ที่ตำแหน่งสูง-ต่ำแตกต่างกันไป ดังรูปภาพที่ 2-1



รูปภาพที่ 2-1 ชุดของสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2 ระบบขับเคลื่อนสายพานลำเลียง

ในการขับเคลื่อนของระบบสายพานลำเลียงนั้นจะมีการใช้ตัว AC Motor ในการขับเคลื่อนสายพานลำเลียงวัตถุ จากตำแหน่งต้นทางไปยังตำแหน่งปลายทางของสายพาน โดยจะมีการใช้เกียร์ทดรอบเข้ามาช่วยชะลอความเร็วของมอเตอร์ ดังรูปภาพที่ 2-2 โดยใช้มอเตอร์อัตราส่วน 1:18 มีความเร็วรอบอยู่ที่ประมาณ 83 รอบต่อนาที และมีเกียร์ทดรอบอยู่ที่ 1:12.5 อุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์มีชื่อว่า Inverter จะใช้อุปกรณ์ตัวนี้เพื่อควบคุมความเร็วของมอเตอร์ โดยมีหลักการเกี่ยวกับแรงดันไฟฟ้า จะสามารถเพิ่มหรือลดปริมาณแรงดันไฟฟ้าเพื่อให้ความเร็วมอเตอร์ตรงตามที่กำหนดดังรูปภาพที่ 2-3

รูปภาพที่ 2-2 มอเตอร์หัวเกียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 2-3 **Inverter Mitsubishi FREQROL – E500**

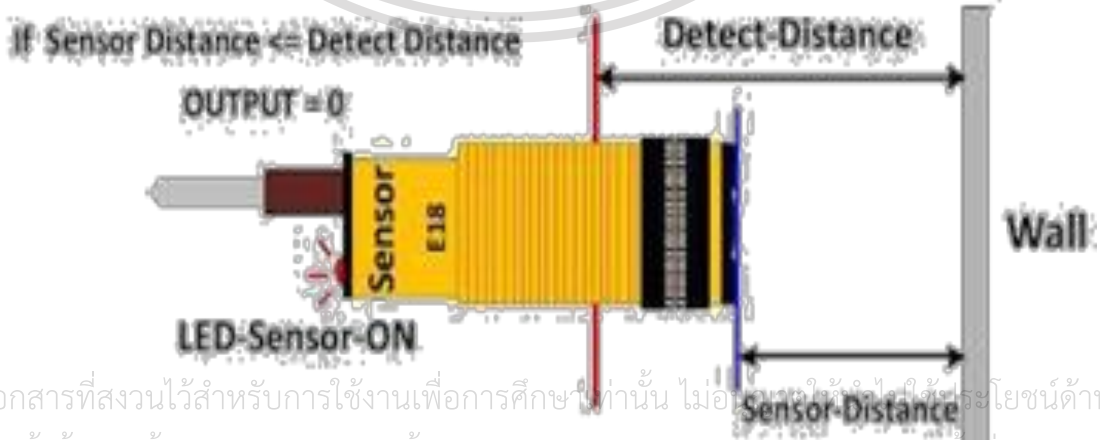
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.3 การตรวจจับของเซ็นเซอร์

ในการเลือกใช้เซ็นเซอร์นั้น จะต้องคำนึงถึงการนำเซ็นเซอร์ไปใช้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานที่ทำ ความคุ้มค่าของราคาเซ็นเซอร์ ความเหมาะสมและความเข้ากันได้ของตัวควบคุมและเซ็นเซอร์ เพราะฉะนั้นทางผู้จัดทำจึงเลือกใช้ Infrared Proximity Sensor ดังรูปภาพที่ 2-4

รูปภาพที่ 2-4 Infrared Proximity Sensor

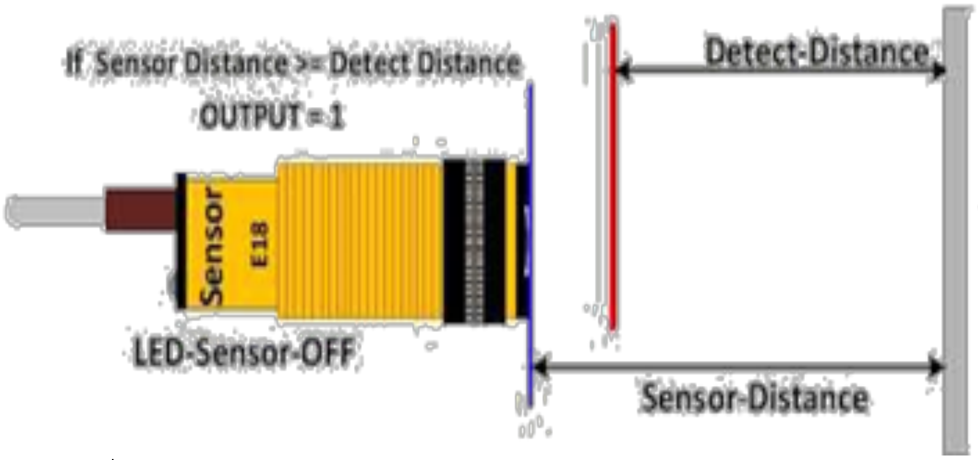
เซ็นเซอร์ตัวนี้จะเป็นแบบ Diffuse Mode หรือเป็นแบบสะท้อนกับวัตถุโดยตรง โดยใช้หลักการหักเหของแสงรวมถึงหลักการสะท้อนของแสง โดยมีตัว Emitter หรือ LED Infrared เป็นภาคส่งสัญญาณไปยังตัวรับสัญญาณ หรือโฟโต้ทรานซิสเตอร์เป็นตัวรับสัญญาณไปยังวงจร PLL หรือ Phase Lock Loop เป็นการกรองสัญญาณแทรกหรือสัญญาณรบกวนออกและส่งไปยังเอาต์พุต ดังรูปภาพที่ 2-5 และรูปภาพที่ 2-6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 2-5 หลักการทำงานของ Infrared Proximity Sensor E-18 ตรวจเจอวัตถุ LED จะติด

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 2-6 หลักการทำงานของ Infrared Proximity Sensor E-18 ตรวจไม่เจอวัตถุ LED จะดับ

2.4 วงจรลดแรงดันไฟฟ้า

วงจรลดแรงดันแบบ **Step Down** โดยอุปกรณ์ชิ้นนี้มีหน้าที่ในการลงปริมาณแรงดันไฟฟ้าจาก **24 Vdc** เป็น **5Vdc** เพื่อนำกระแสไฟฟ้า **5 Vdc** ไปใช้กับอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สามารถทำงานได้ ดังรูปภาพที่ 2-7

รูปภาพที่ 2-7 Step Down

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5 โมดูลรีเลย์ 4 Channel

เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทกให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ โมดูลลีเลย์ 4 Channel 5V (4 Channel Relay Module) เป็นโมดูลที่ใช้ควบคุมโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า DC และ AC ซึ่งโหลดสูงสุด (Maximum Load) คือ AC 250V/10A , DC 30V/10A โดยใช้สัญญาณในการควบคุมทำงานด้วยสัญญาณลอจิก TTL ทำงานด้วยสัญญาณแบบ Active Low , กระแสขับรีเลย์ (Drive current) 15-20 mA, มีการออกแบบให้เป็น Isolate ด้วย ดังรูปภาพที่ 2-8

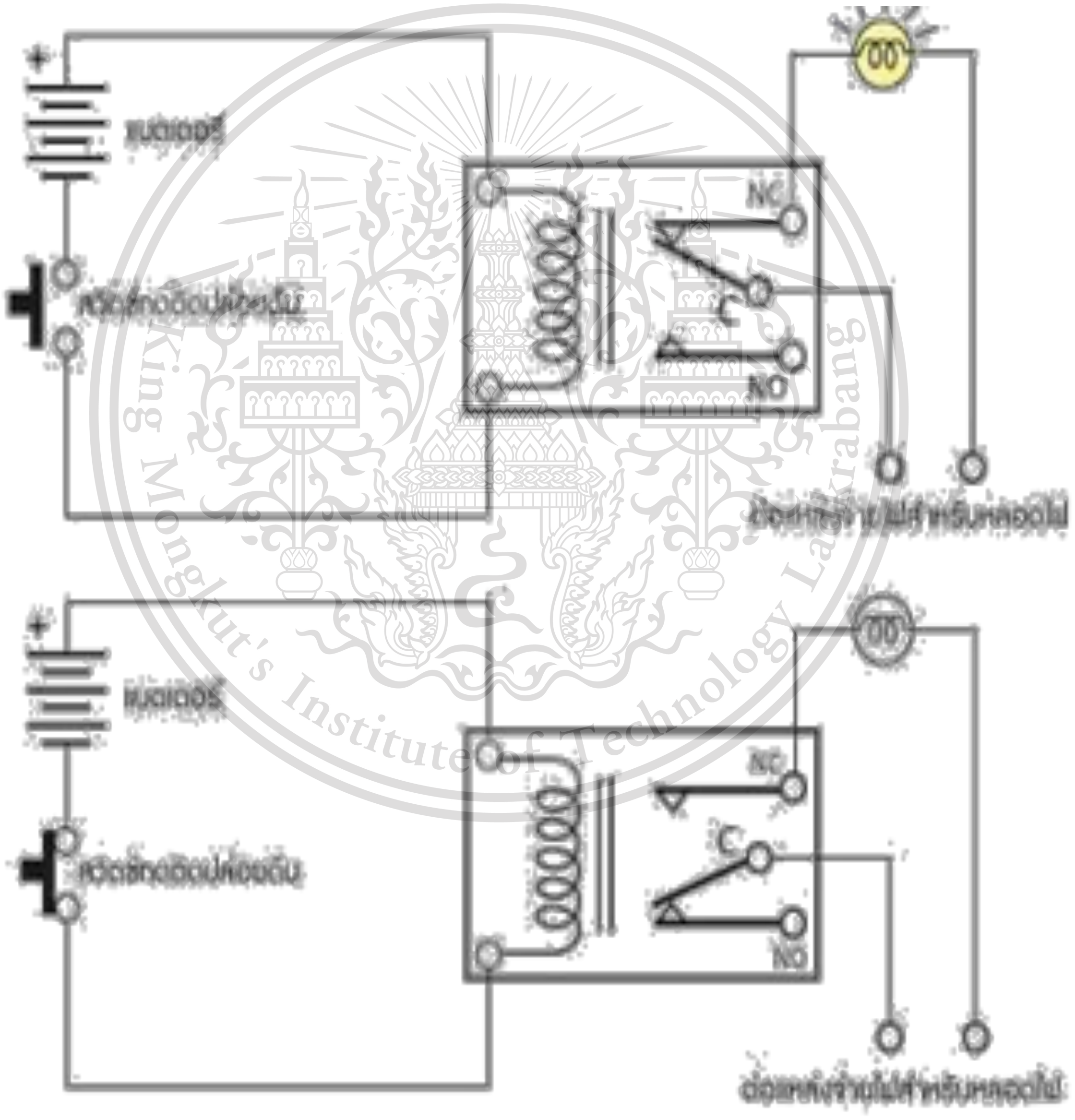
รูปภาพที่ 2-8 โมดูลรีเลย์ 4 Channel

รีเลย์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนหลักก็คือ

1. ส่วนของขดลวด (Coil) เหนี่ยวนำกระแสต่ำ ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้แกนโลหะไปกระทุ้งให้หน้าสัมผัสต่อกัน ทำงานโดยรับแรงดันจากภายนอกต่อคร่อมที่ขดลวดเหนี่ยวนำนี้ เมื่อขดลวดได้รับแรงดัน(ค่าแรงดันที่รีเลย์ต้องขึ้นกับชนิดและรุ่นตามที่ผู้ผลิตกำหนด) จะเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้แกนโลหะด้านในไปกระทุ้งให้แผ่นหน้าสัมผัสต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามแก้ไขเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ส่วนของหน้าสัมผัส (Contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ที่เราต้องการนั่นเอง จุดต่อใช้งานมาตรฐาน ประกอบด้วย จุดต่อ NC ย่อมาจาก Normal close หมายความว่าปกติปิด หรือหากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการทำงานตลอดเวลา เช่น จุดต่อ NO ย่อมาจาก Normal open หมายความว่าปกติเปิด หรือหากยังไม่จ่ายไฟฟ้าเข้าให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะไม่ติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุมการเปิดปิด เช่น โคมไฟหรือสนาม หรือบ้านจุดต่อ C ย่อมากจาก common คือจุดร่วมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ ดังรูปภาพที่ 2-9



รูปภาพที่ 2-9 หลักการทำงานของรีเลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.6 ระบบนิวเมติก (Pneumatic)

โดยระบบนิวเมติกจะเป็นการทำงานโดยใช้อากาศเป็นตัวส่งกำลังในการขับเคลื่อนอุปกรณ์ของเครื่องจักรชนิดต่าง ๆ เช่น กระบอกสูบเป็นตัวนำอากาศอัดมาประยุกต์ใช้งานนั้นมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้เกิดการทำงานอย่างอัตโนมัติ (Automation) ดังรูปภาพที่ 2-10 และ2-11

รูปภาพที่ 2-10 Solenoid Valve

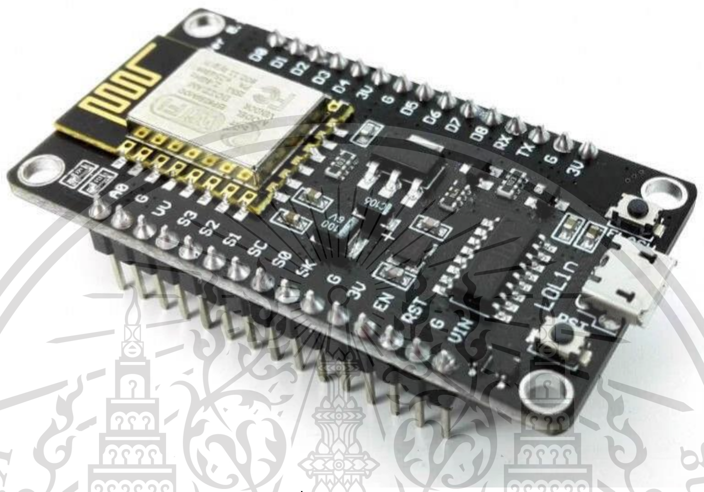
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

รูปภาพที่ 2-11 CG3 ROUND BODY CYLINDER

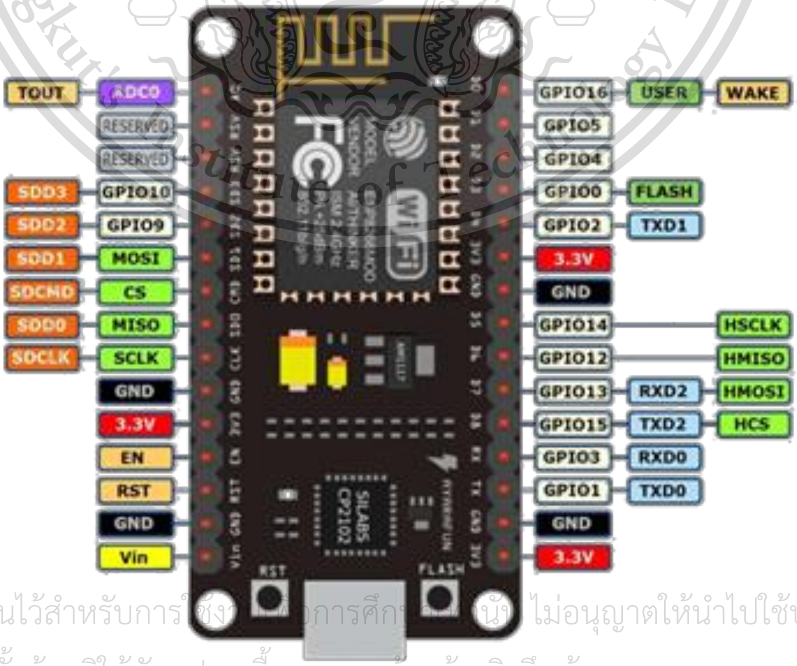
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.7 ESP8266

ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับการติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WIFI ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0 -3.6 Volt ทำงานโดยใช้กระแสเฉลี่ยประมาณ 80 mA มีหน้าที่รับค่ามาจากเซ็นเซอร์ และทำการประมวลผล โดยบอร์ดส่งผลไปแสดงบนหน้าจอมอนิเตอร์ และไฟแสดงสถานะที่ชุดอุปกรณ์ และส่งค่าไปทำการเปิด-ปิดโซลินอยวาล์ว รวมไปถึงค่าที่แสดงผลเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือผ่านเครือข่าย WiFi ดังรูปภาพที่ 2-12 และรูปภาพที่ 2-13



รูปภาพที่ 2-12 บอร์ด ESP8266



รูปภาพที่ 2-13 พอร์ตของ ESP8266

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.8 แหล่งจ่ายไฟ 24 Volt

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับตัวอุปกรณ์หรือ Device ที่ใช้งาน ซึ่งมีมากมายหลายประเภท โดยเฉพาะ Switching Power Supply เป็นอุปกรณ์ที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยจะทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ต้องการแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้ฟังก์ชันในอุปกรณ์ทำงานคือ ระบบนิวเมติกที่ส่วนของโซลินอยวาล์ว ดังรูปภาพที่ 2-14

รูปภาพที่ 2-14 Switching Power Supply 220 Vac to 24 Vdc Module

2.9 โปรแกรม Arduino IDE

โปรแกรมสำหรับการใช้เขียนโปรแกรม,คอมไพล์,และอับโหลดโปรแกรมลงบอร์ด Arduino หรือบอร์ดตัวอื่นๆ ที่คล้ายๆกัน เช่น Node MCU เป็นต้นโดยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C/C++ ดังรูปภาพที่ 2-15

รูปภาพที่ 2-15 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.10 NETPIE (Cloud Computing System)

เป็นแพลตฟอร์มบริการการเชื่อมต่อข้อมูลและแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งรูปแบบการใช้งานจะเหมือนกับ MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) โดยมีการเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารและจะสามารถเชื่อมต่อกับ NETPIE ได้หลายอุปกรณ์ เช่น Arduino , Raspberry P I , HTML 5 หรือแม้กระทั่ง Javascript ดังรูปภาพที่ 2-16

รูปภาพที่ 2-16 NETPIE

2.11 Micro Gear

Micro Gear คือ ซอฟต์แวร์ไลบราลี่ของ NETPIE ที่ติดตั้งบนอุปกรณ์ ที่ต้องการเชื่อมต่อสื่อสารผ่านทางด้าน Cloud ของ NETPIE โดย Micro Gear นั้นเปรียบเสมือนตัวกลางที่คอยดูแลการเชื่อมต่อให้มีความเสถียร ปลอดภัยในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์
ดังรูปภาพที่ 2-17

รูปภาพที่ 2-17 หลักการสื่อสาร Micro Gear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 ขั้นตอนการดำนเนินงานได้วางแผนไว้ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาในหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์,เซ็นเซอร์และประเภทของสายพาน
3. ทำการออกแบบชุดสายพานลำเลียงตามความเหมาะสมกับงานที่นำไปใช้
4. ทำการวางแผนและออกแบบการติดตั้งเซ็นเซอร์
5. ทำการจัดหาจัดซื้ออุปกรณ์
6. ทำการออกแบบวงจรและประดิษฐ์ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
7. ทำการเขียนโปรแกรมสั่งการและแสดงผล
8. ทดสอบเซ็นเซอร์และชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ากับชุดสายพานลำเลียง
9. ทดสอบเซ็นเซอร์, ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์กับชุดสายพานลำเลียงผ่านระบบIOT
10. ทดสอบและแก้ไขชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
11. สรุปและจัดทำเอกสารรายงานการวิจัย

3.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 ESP 8266

ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์แล้วทำการส่งสัญญาณผ่านไปยังวงจรขยายกระแสไฟฟ้าเพื่อที่จะไปสั่งการเปิด-ปิดของโซลินอยวาล์วด้วยขาดิจิตอลเอาต์พุต D5-D8 ดังรูปภาพที่ 3-1

รูปภาพที่ 3-1 ESP8266

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.2 Infrared Proximity Sensor

โดย Infrared Proximity Sensor ทำหน้าที่เป็นตัวตรวจจับขนาดของชิ้นงานและคละขนาด โดยการติดตั้งเซ็นเซอร์ในตำแหน่งสูง – ต่ำที่แตกต่างกันดังรูปภาพที่ 3-2

รูปภาพที่ 3-2 Infrared Proximity Sensor

3.2.3 Switching Power Supply 220Vac to 24Vdc Module

เป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีการแปลงแรงดันไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ไปเป็นไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ เพื่อเตรียมจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังโซลินอยวาล์ว ดังรูปภาพที่ 3-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 3-3 Switching Power Supply 220 Vac to 24 Vdc Module

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.4 Step down

ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้าให้มีปริมาณแรงดันไฟฟ้าที่น้อยลงจาก 24 Vdc ให้เหลือ 5Vdc เพื่อทำแรงดันไฟฟ้า 5 Vdc ไปจ่ายเป็นไฟเลี้ยงวงจร ดังรูปภาพที่ 3-4

รูปภาพที่ 3-4 Step down

3.3 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

3.3.1 Arduino Program

โปรแกรมนี้ใช้สำหรับเขียนคำสั่งเพื่อรับข้อมูลจากตัว Infrared Proximity Sensor และส่งค่าที่ได้ไปยังโปรแกรมที่ใช้แสดงผลบริเวณหน้าจอ Monitor ดังรูปภาพที่ 3-5

รูปภาพที่ 3-5 Arduino Program

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.3.2 NETPIE

NETPIE ใช้เป็น Cloud Computing System ซึ่งมีหน้าที่ในการใช้อัปโหลดข้อมูลโดย NETPIE จะแสดงค่าต่างๆ ผ่านหน้าจอซึ่งจะแสดงค่าได้แบบ Real Time ดังรูปภาพที่ 3-6

รูปภาพที่ 3-6 NETPIE Program

3.4 การออกแบบและการวางแผนในการทำงาน

3.4.1 การออกแบบและการวางแผนในส่วนของ Hardware

1. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบ,ประเภทและการใช้งานของสายพานลำเลียง
2. ออกแบบในส่วนของขนาดและความยาวของสายพานลำเลียง
3. ศึกษาข้อมูลในส่วนของ Infrared Proximity Sensor
4. วางแผนการวางระดับของตัวเซ็นเซอร์แต่ละชิ้น ให้มีความสูง-ต่ำตามที่เหมาะสมที่จะสามารถตรวจจับผลแอปเปิลได้
5. ทำการทดสอบตัว Infrared Proximity Sensor
6. ทำการออกแบบวงจรที่ประกอบไปด้วยบอร์ดArduino, Step down ฯลฯ ลงในกล่องควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้ได้ขนาดที่เหมาะสมกับตัวกล่องควบคุม
7. ทำการประกอบชิ้นงานต่างๆ รวมถึงประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้

3.4.2 การออกแบบและการวางแผนในส่วนของ Software

1. ศึกษาหลักการทำงานของโปรแกรม Arduino IDE
2. ศึกษาในส่วนของโปรแกรม NETPIE
3. วางแผนการสร้างInterfaceแสดงผลผ่านทางNETPIE
4. เขียนโปรแกรมรับค่าจาก Infrared Proximity Sensor โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE และส่งค่ากลับไปยัง Infrared Proximity Sensor
5. เขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ด ESP8266 สามารถเชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI ได้
6. ทำการตกแต่งบริเวณหน้า Interface บน NETPIE
7. ทำการทดสอบระหว่างในส่วนของตัวโปรแกรมกับชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้มีการแก้ไขเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.5 วิธีการดำเนินงาน

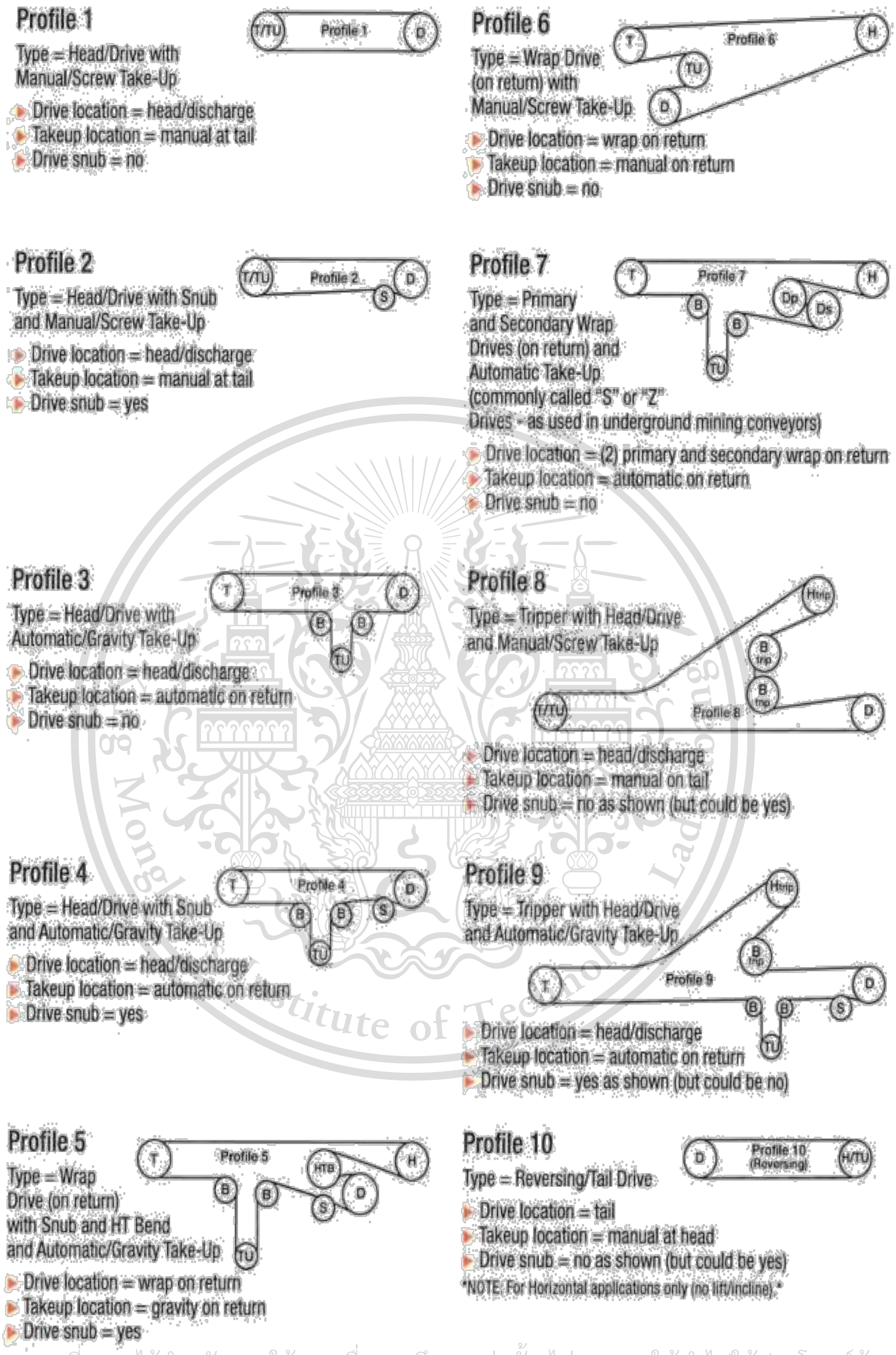
3.5.1 ตารางการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1

การดำเนินงาน	ระยะเวลา								
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
ศึกษาทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	↔								
ออกแบบชิ้นงาน		↔							
จัดหาอุปกรณ์		↔							
ประกอบชิ้นงาน		↔							
ทดสอบส่วนฮาร์ดแวร์			↔						
เขียนโปรแกรม			↔						
ทดสอบส่วนซอฟต์แวร์			↔						
ทดสอบระบบทั้งหมด				↔					
สรุปและทำรายงาน				↔					

3.5.2การดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1

1. ทำการศึกษาทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำสายพานลำเลียง เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างสายพานลำเลียง ในการคัดแยกแอปเปิลต้องใช้สานพานลำเลียงที่มีขนาดความกว้าง , ความยาวและความสูงเท่าไร ถึงจะเพียงพอในการใช้คัดแยก ควรใช้อุปกรณ์ชนิดไหนจึงจะเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ใช้งานและเกิดข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุด พิจารณาในการเลือกใช้เซ็นเซอร์ให้มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของงานที่นำไปคัดแยก ศึกษาการออกแบบกล่องคอนโทรลเลอร์เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมสายพานลำเลียง รวมไปถึงการออกแบบสายพานลำเลียงที่มีต้นทุนที่ต่ำ โดยทำการศึกษาทั้งแหล่งข้อมูลแบบออนไลน์และแหล่งข้อมูลของหอสมุดและแหล่งข้อมูลตามบริษัทต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ทางการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



แหล่งที่มา : https://www.asgco.com/assets/Uploads/Conveyor-Data-Sheet3.pdf

รูปภาพที่ 3-7 ศึกษารูปแบบและประเภทของสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

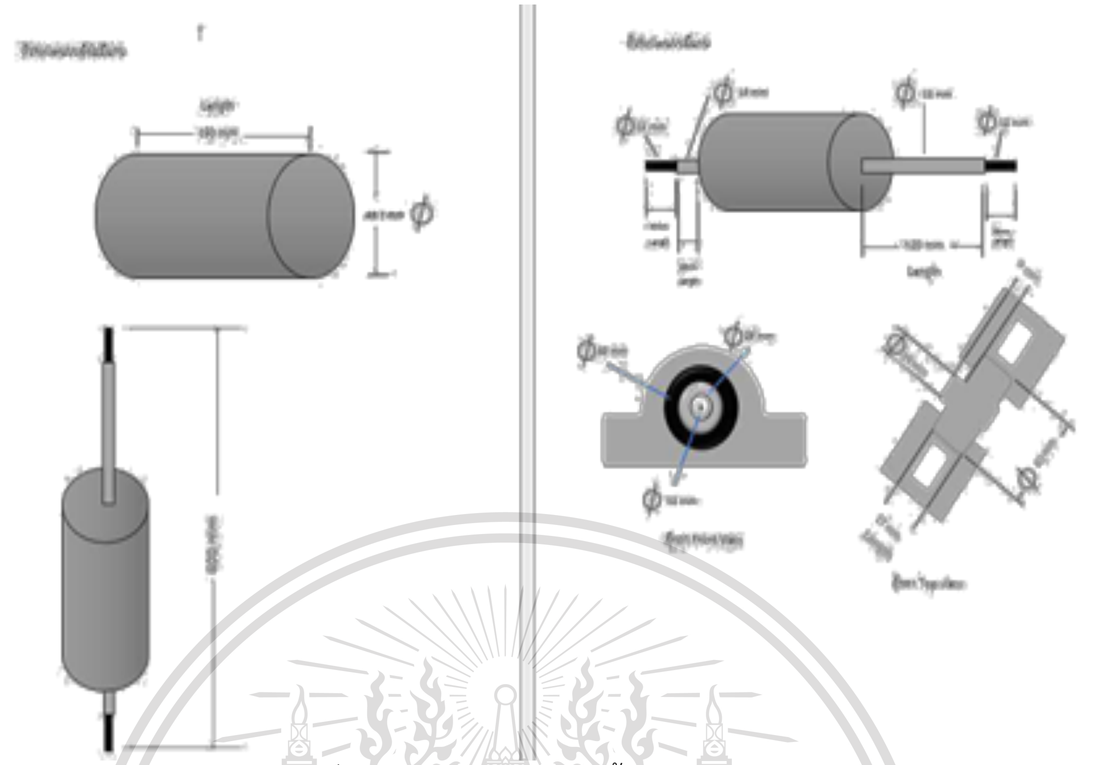
2. ทำการเลือกใช้ Belt ของสายพานลำเลียงโดยใช้ประเภท PVC Belt จากการที่ได้ค้นคว้าหาข้อมูลพบว่าสายพานลำเลียง PVC Belt Conveyor ใช้สำหรับการลำเลียงวัสดุหรือลำเลียงชิ้นงานที่มีน้ำหนักเบา ระบบสายพานลำเลียง PVC Belt สามารถทนความร้อนได้และมีราคาถูก ลักษณะการทำงานของระบบสายพานลำเลียงแบบ PVC จึงเหมาะสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร สินค้าที่มีน้ำหนักเบาและต้องสะอาด โดยกำหนดขนาดความกว้างของสายพานลำเลียง 20 เซนติเมตรและความยาว 147.5 เซนติเมตร

รูปภาพที่ 3-8 การเลือกใช้สายพานลำเลียงประเภท PVC Belt

3. ทำการออกแบบโครงสร้างของสายพานลำเลียงขึ้นมา และทำการออกแบบตัวลูกกลิ้งสายพานลำเลียงด้วยตนเอง เพื่อนำมาอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผลแอปเปิล การทำลูกกลิ้งของสายพานลำเลียงเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการกลึง ดังรูปภาพที่ 3-9

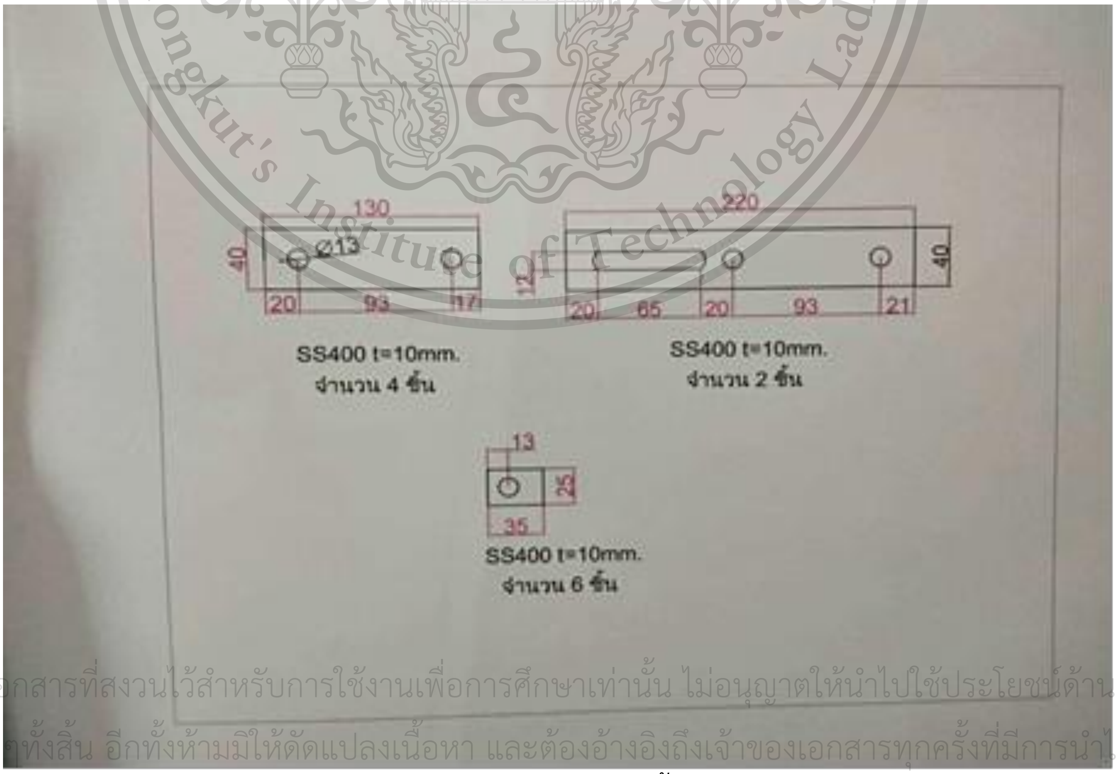
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 3-9 การออกแบบลูกกลิ้งของสายพานลำเลียง

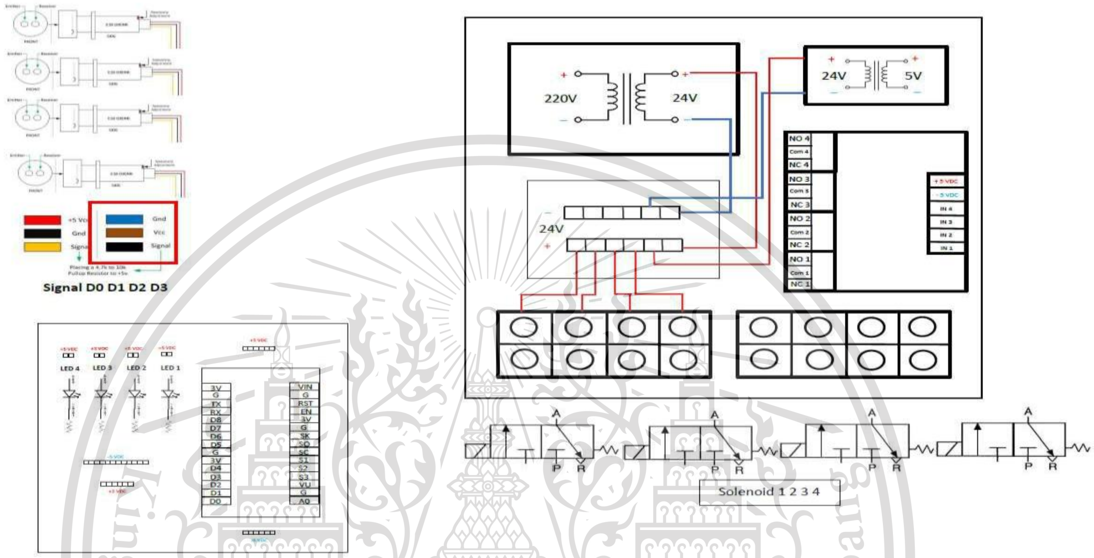
4. ทำการออกแบบบ่ารองของลูกกลิ้งสายพานลำเลียง และบ่ายาวสำหรับปรับความตึง ความหย่อนของสายพานลำเลียง ให้มีทั้งขนาดความกว้างและความยาวตามที่เหมาะสมดังรูปภาพที่ 3-10



รูปภาพที่ 3-10 การออกแบบบ่ารองลูกกลิ้งของสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5. ทำการออกแบวงจรภายในกล่องคอนโทรลเลอร์ ที่นำไปใช้ในการควบคุมสายพานลำเลียง โดยใช้บอร์ด MCU ESP8266 เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลบน Cloud ได้และใช้ Infrared Proximity Sensor ในการตรวจจับวัตถุ มีรีเลย์ในการเปิด-ปิดโซลินอยวาล์ว เมื่อเซ็นเซอร์ทำการตรวจพบวัตถุ และทำการส่งสัญญาณออกไป มีStep down Module สำหรับการแปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 24Vdc เป็น 5Vdc และมี Power Supply Module สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220Vac เป็น 24Vdc ดังรูปภาพที่ 3-11

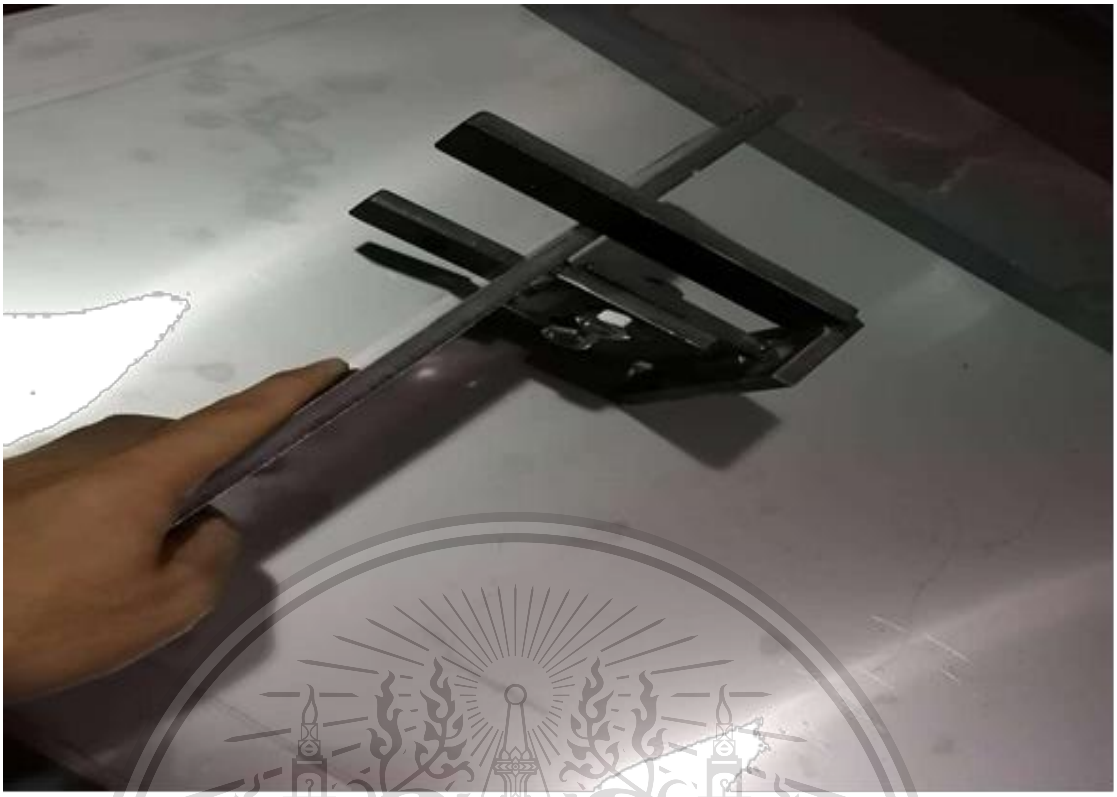


รูปภาพที่ 3-11 การออกแบบวงจรภายในกล่องคอนโทรลเลอร์

6. ทำการออกแบบฐานรองกระบอกสูบ และทำการออกแบบฐานเพื่อติดตั้งเซ็นเซอร์

รูปภาพที่ 3-12 ออกแบบฐานรองกระบอกสูบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้นำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

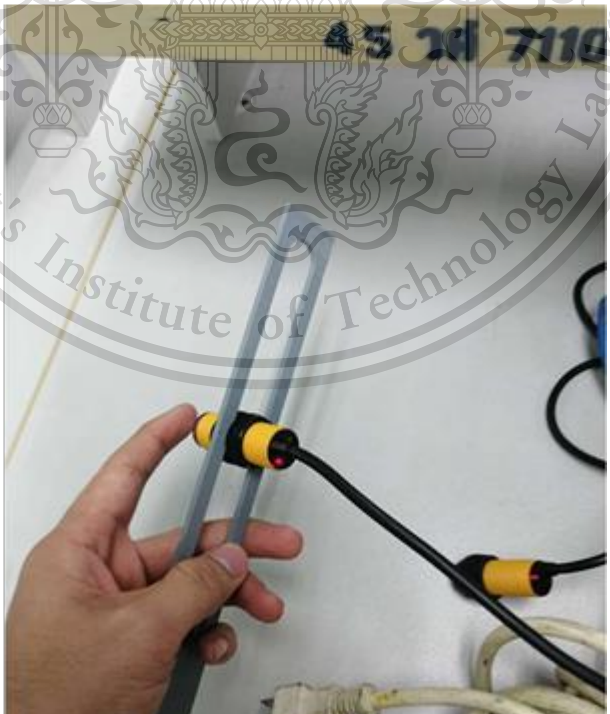


รูปภาพที่ 3-13 ฐานรองกระบอกสูบที่ออกแบบไว้สำเร็จ

รูปภาพที่ 3-14 เมื่อนำฐานรองมาประกอบเข้ากับกระบอกสูบ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

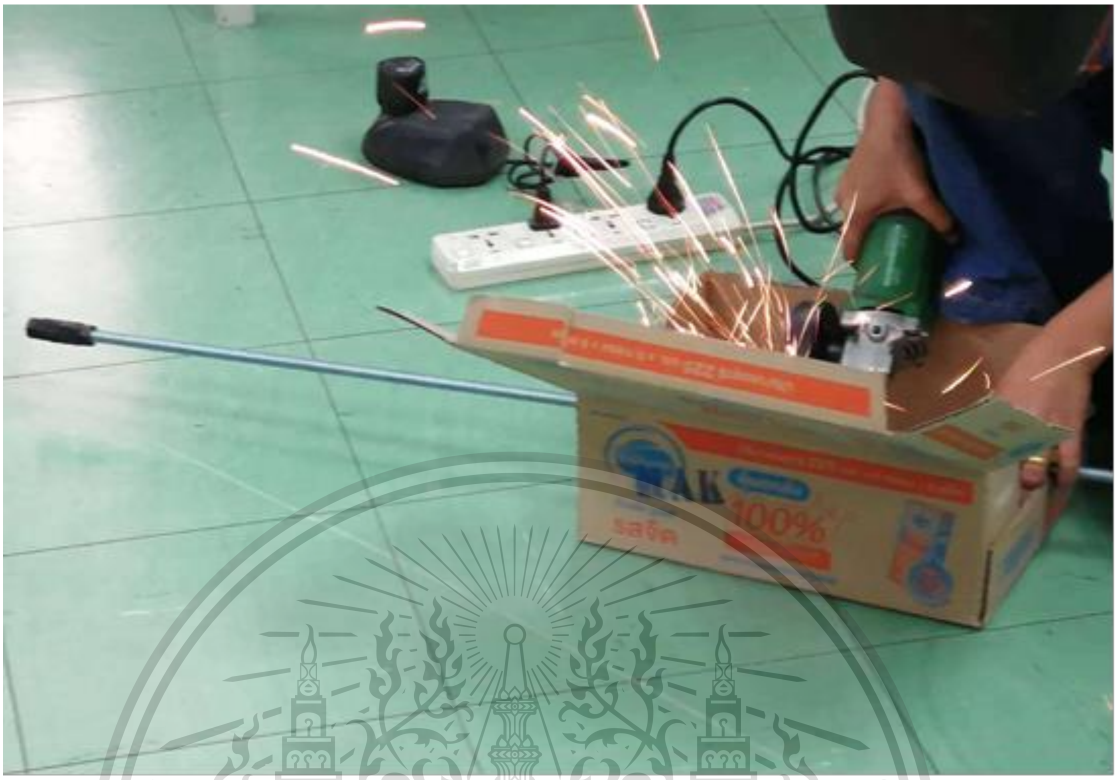
รูปภาพที่ 3-15 การออกแบบฐานสำหรับใช้ในการติดตั้งเซ็นเซอร์



รูปภาพที่ 3-16 เมื่อนำฐานรองมาประกอบเข้ากับ Infrared Proximity Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

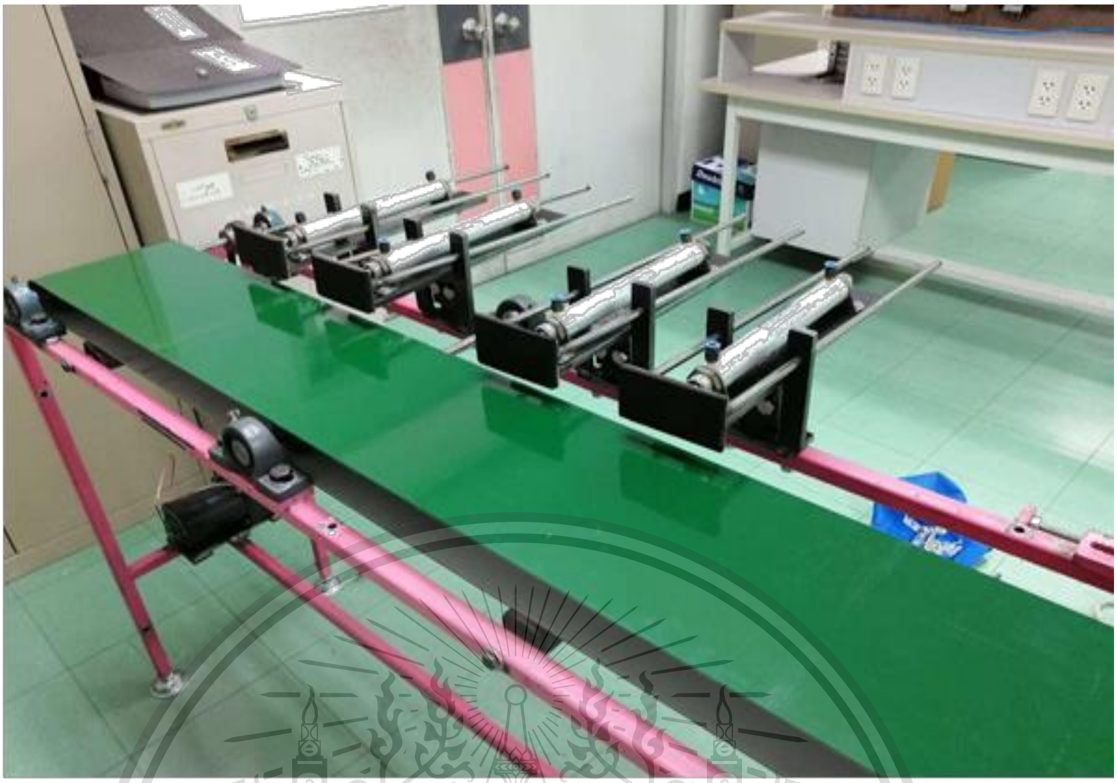
7. จัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นจากนั้นทำการประกอบขึ้นเป็นสายพานลำเลียง



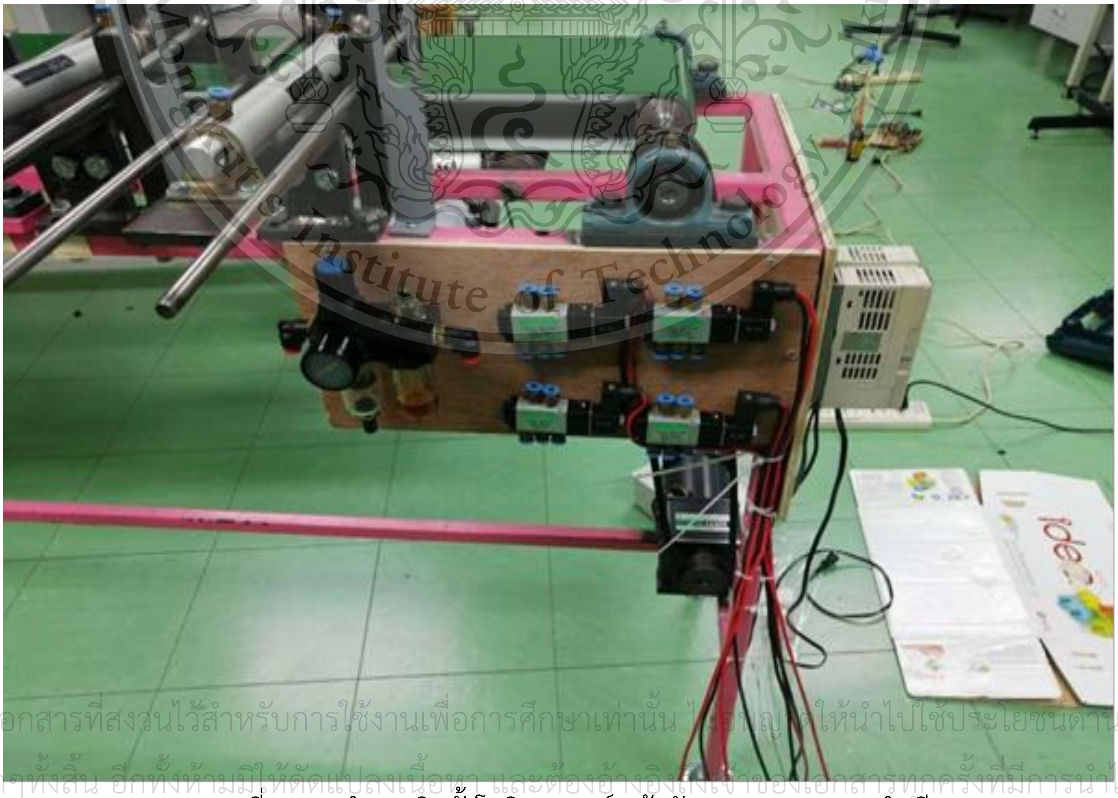
รูปภาพที่ 3-17 ทำการตัดและเชื่อมโครงสร้างของสายพานลำเลียง

รูปภาพที่ 3-18 ทำการประกอบมอเตอร์เข้ากับชุดของสายพานลำเลียง

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

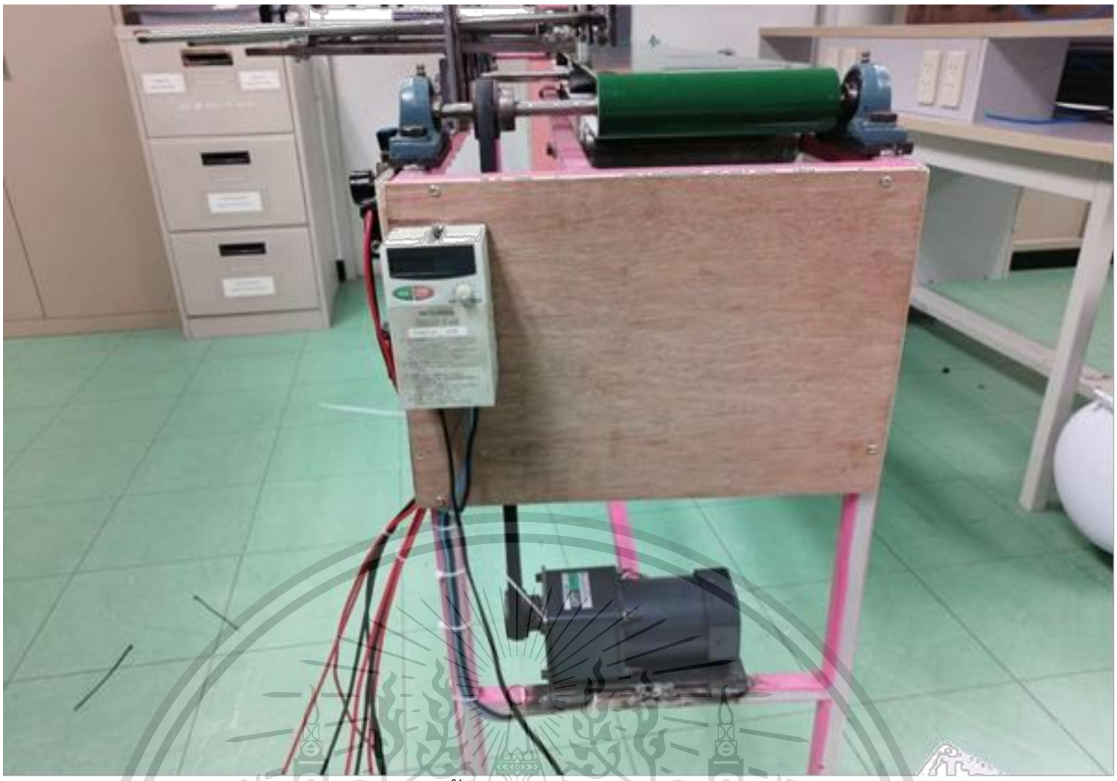


รูปภาพที่ 3-19 ทำการประกอบกระบอกสูบเข้ากับสายพานลำเลียง



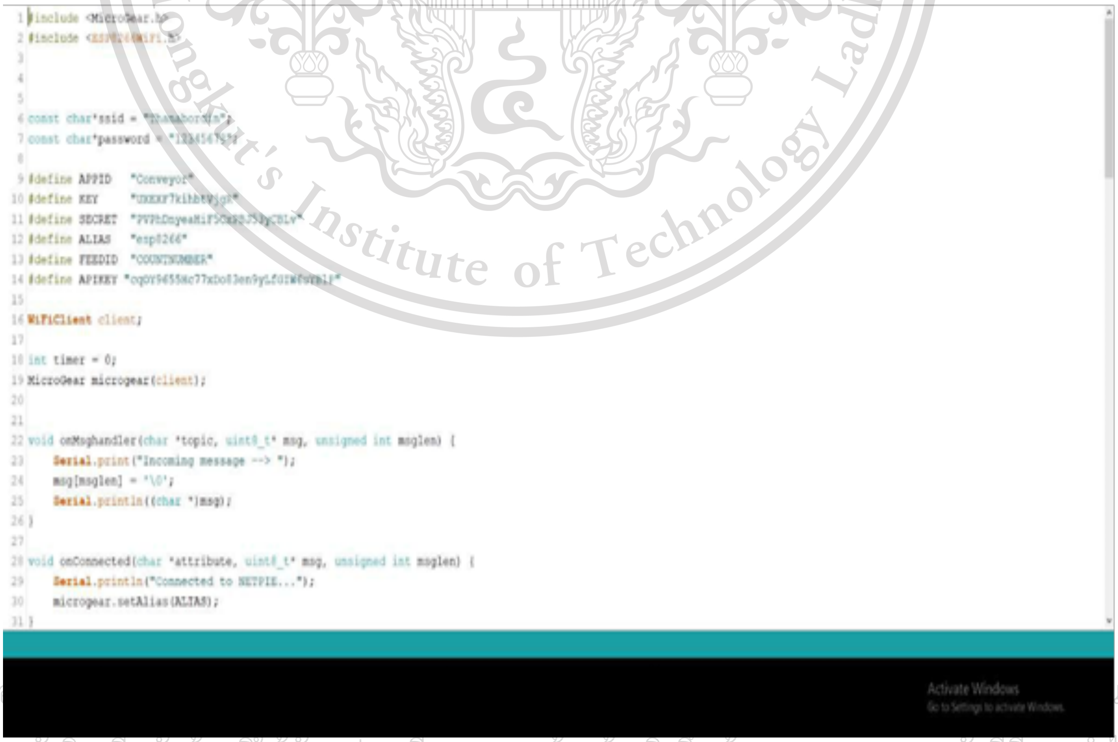
รูปภาพที่ 3-20 ทำการติดตั้งโซลินอยวาล์วเข้ากับชุดของสายพานลำเลียง

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 3-21 ทำการติดตั้งอินเวอร์สเตอร์เข้ากับชุดของสายพานลำเลียง

ทำการเขียนโปรแกรมควบคุมสายพานลำเลียงด้วยโปรแกรม Arduino

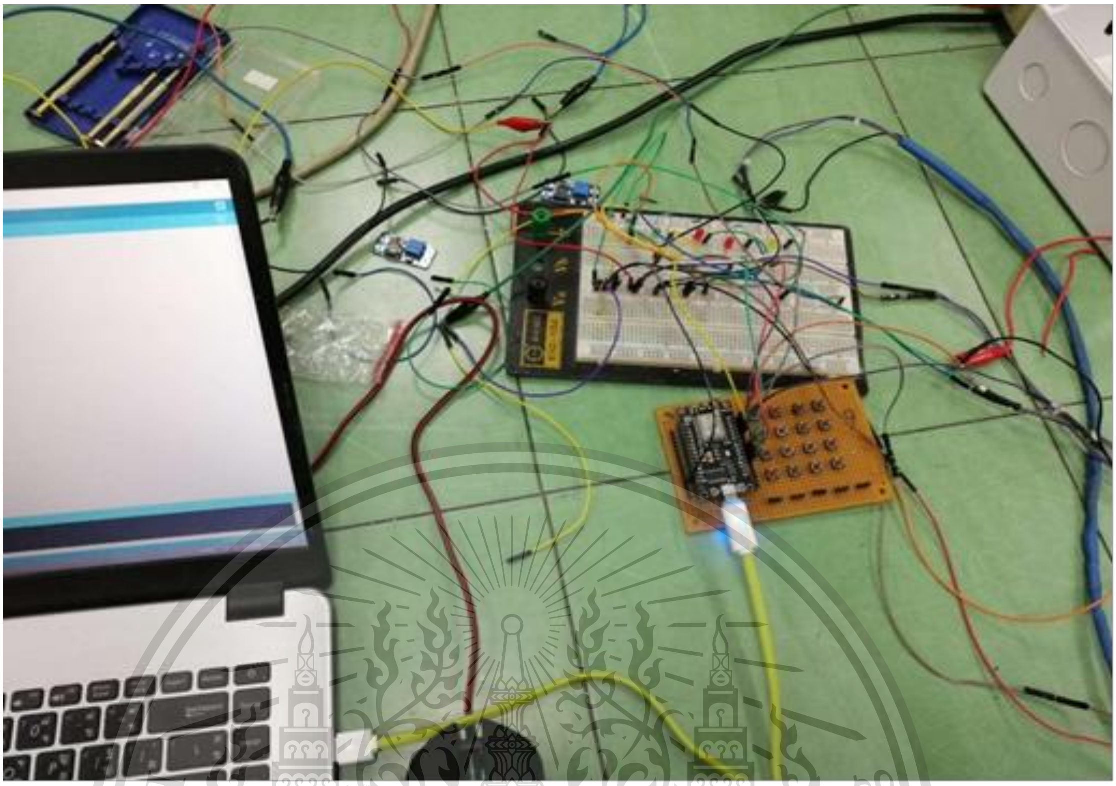


```
#include <MicroGear.h>
#include <ESP8266WiFi.h>



const char*ssid = "Thanaborsin";
const char*password = "123456789";

#define APPID   "Conveyor"
#define KEY     "UKEKF7kibbtVjgR"
#define SECRET  "PVPhDnyeaMiF5OmBBJ53yCBLv"
#define ALIAS   "esp8266"
#define FEEDID  "COUNTNUMBER"
#define APIKEY "cqOY9655Nc77xDo8Jen9yLfGIMfSYBlP"

WiFiClient client;

int timer = 0;
MicroGear microgear(client);


void onMsghandler(char *topic, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
    Serial.print("Incoming message --> ");
    msg[msglen] = '\0';
    Serial.println((char *)msg);
}

void onConnected(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
    Serial.println("Connected to NETPIE...");
    microgear.setAlias(ALIAS);
}
```

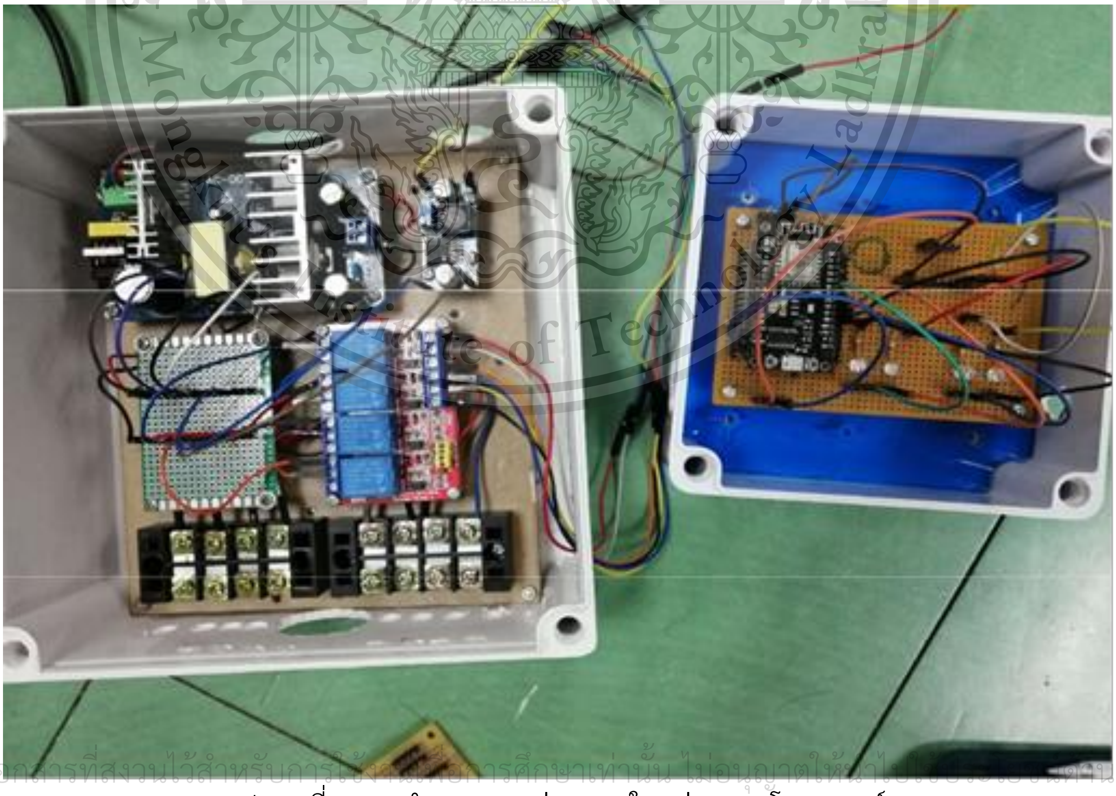
รูปภาพที่ 3-22 การเขียนโปรแกรมควบคุมสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเ… …การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม… …ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

8. ทำการทดลองในส่วนของSoftware โดยถ้าเซ็นเซอร์ตรวจจับเจอวัตถุ ไฟLEDจะติด



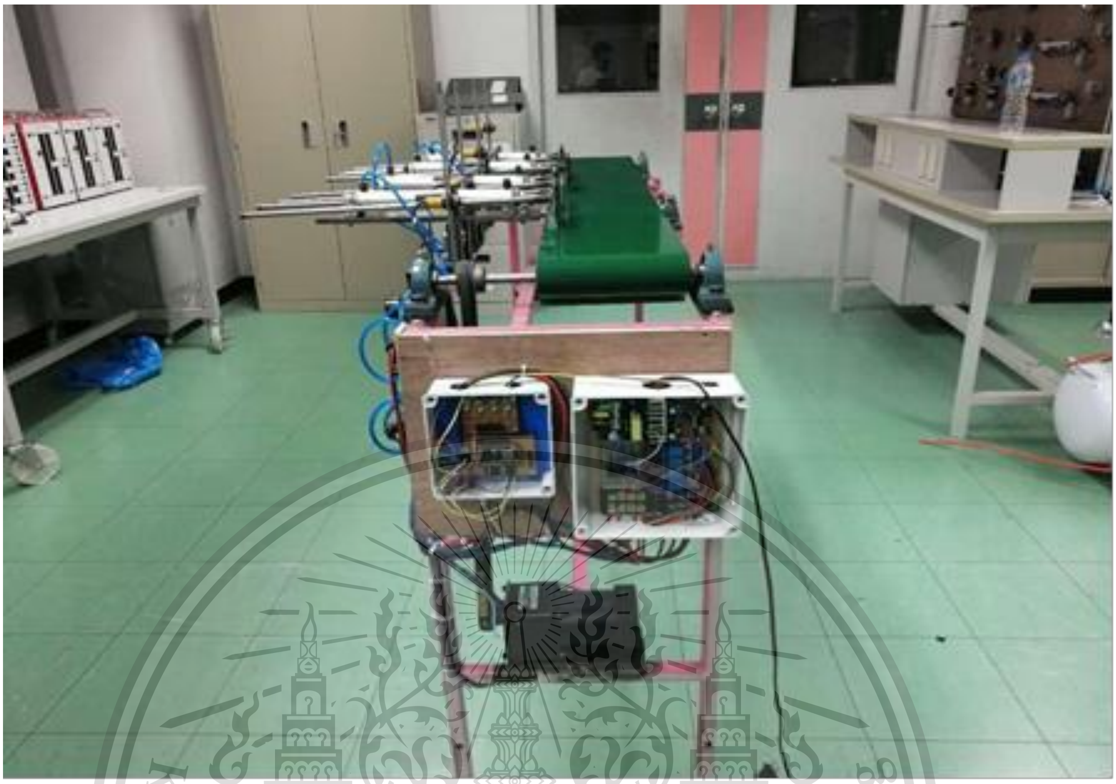
รูปภาพที่ 3-23 ทำการทดสอบในส่วนของSoftware



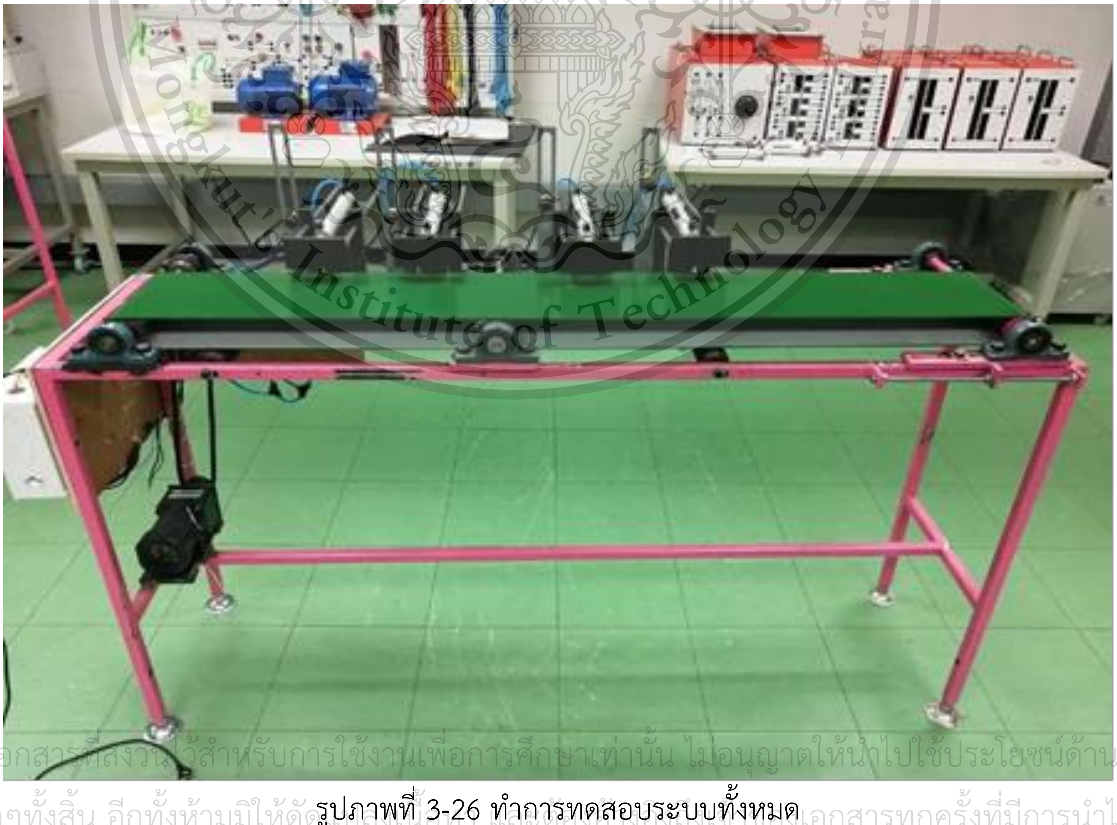
รูปภาพที่ 3-24 นำแผงวงจรต่างๆ ลงในกล่องคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

9.ติดตั้งกล่องคอนโทรลเลอร์ที่บริเวณด้านข้างของสายพานลำเลียง

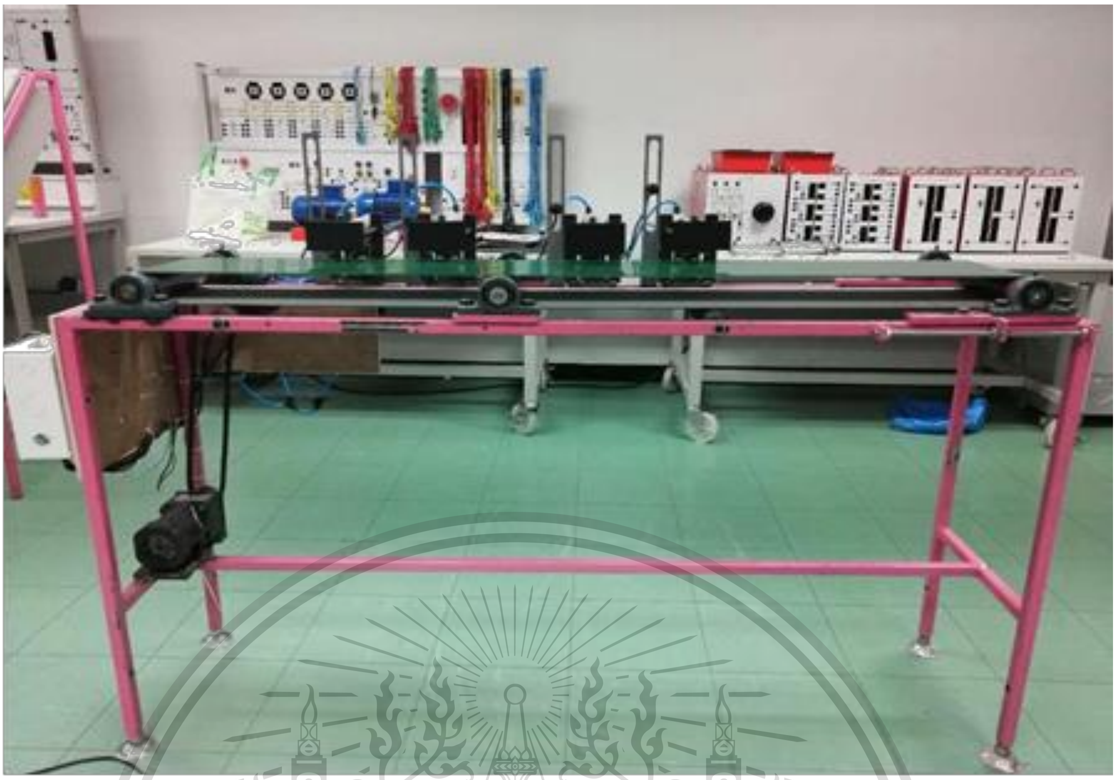


รูปภาพที่ 3-25 ติดตั้งกล่องคอนโทรลเลอร์เข้ากับชุดของสายพานลำเลียง



รูปภาพที่ 3-26 ทำการทดสอบระบบทั้งหมด

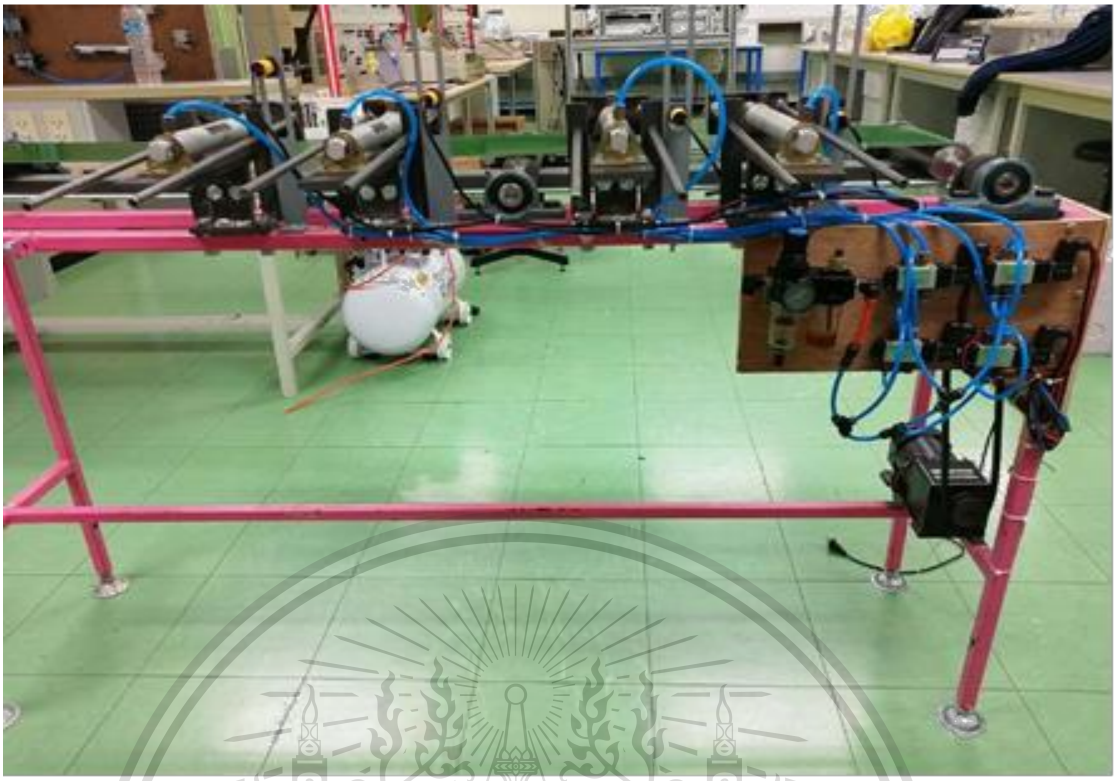
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



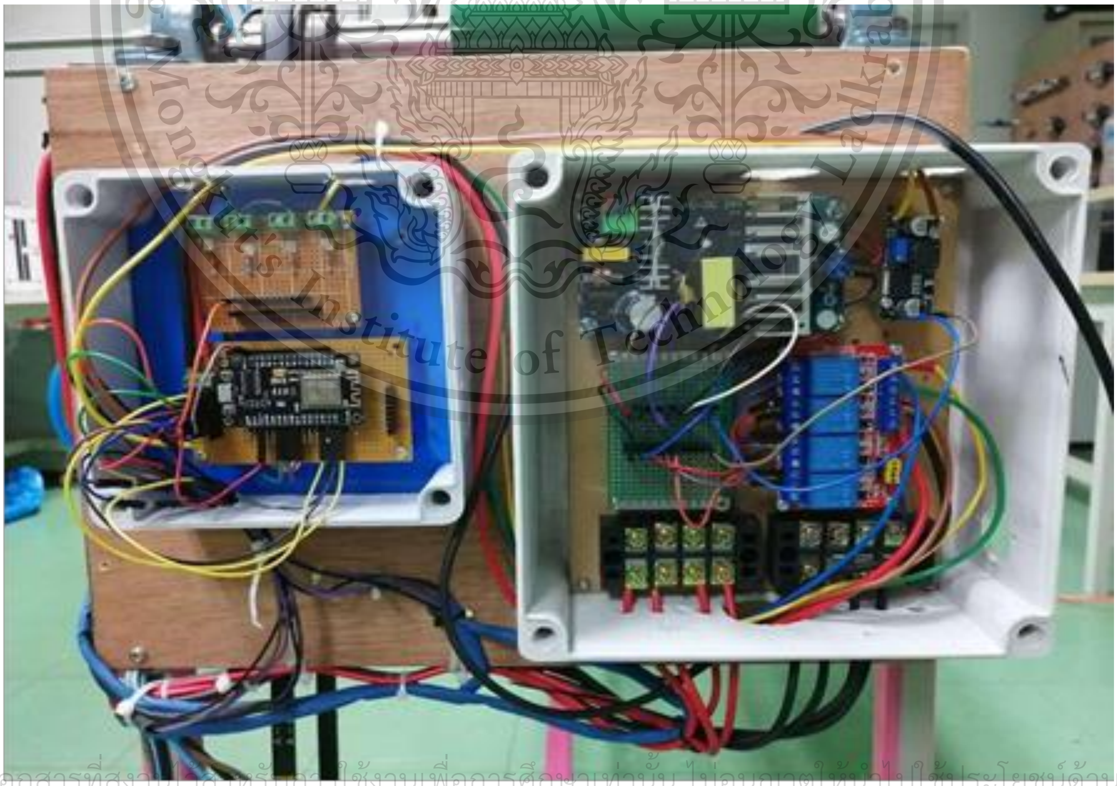
รูปภาพที่ 3-27 บริเวณด้านหน้าของสายพานลำเลียง

รูปภาพที่ 3-28 บริเวณด้านข้างของสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



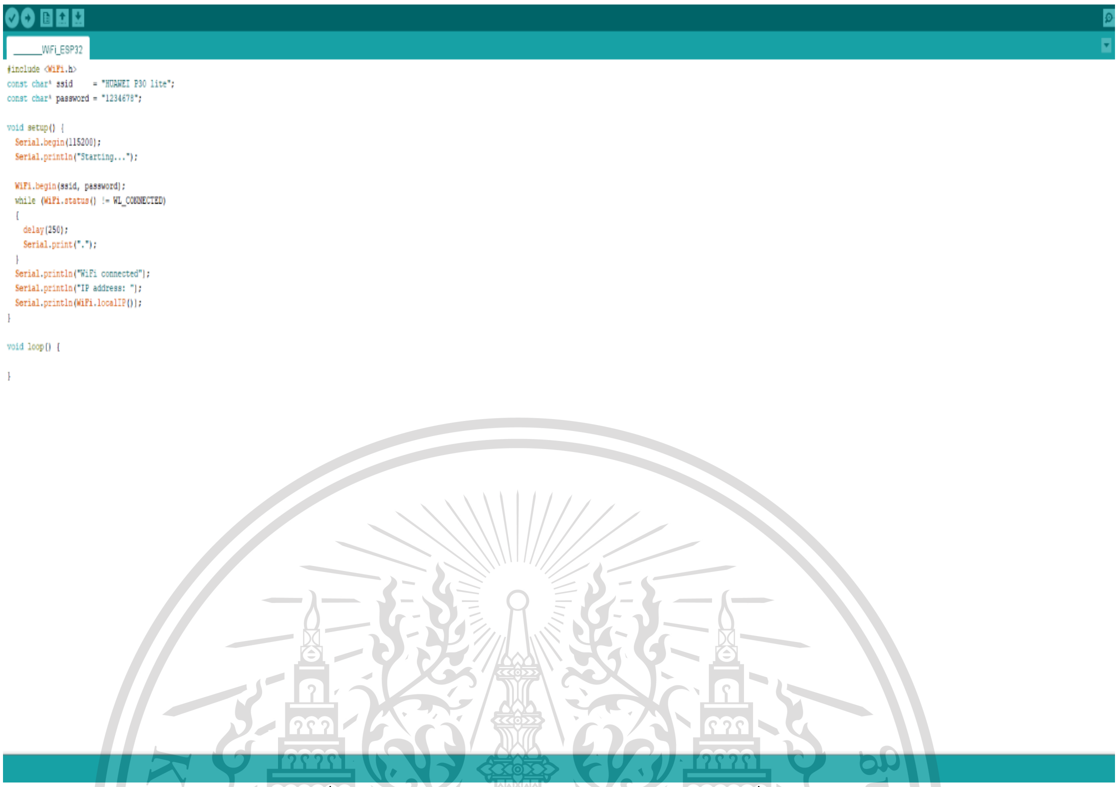
รูปภาพที่ 3-29 บริเวณด้านหลังของสายพานลำเลียง



รูปภาพที่ 3-30 กล่องคอนโทรลเลอร์ของสายพานลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ส่วนของในการเขียนโปรแกรม



```
#include <WiFi.h>
const char* ssid     = "HUAWEI P30 lite";
const char* password = "1234678";

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting...");

  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(250);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {

}
```

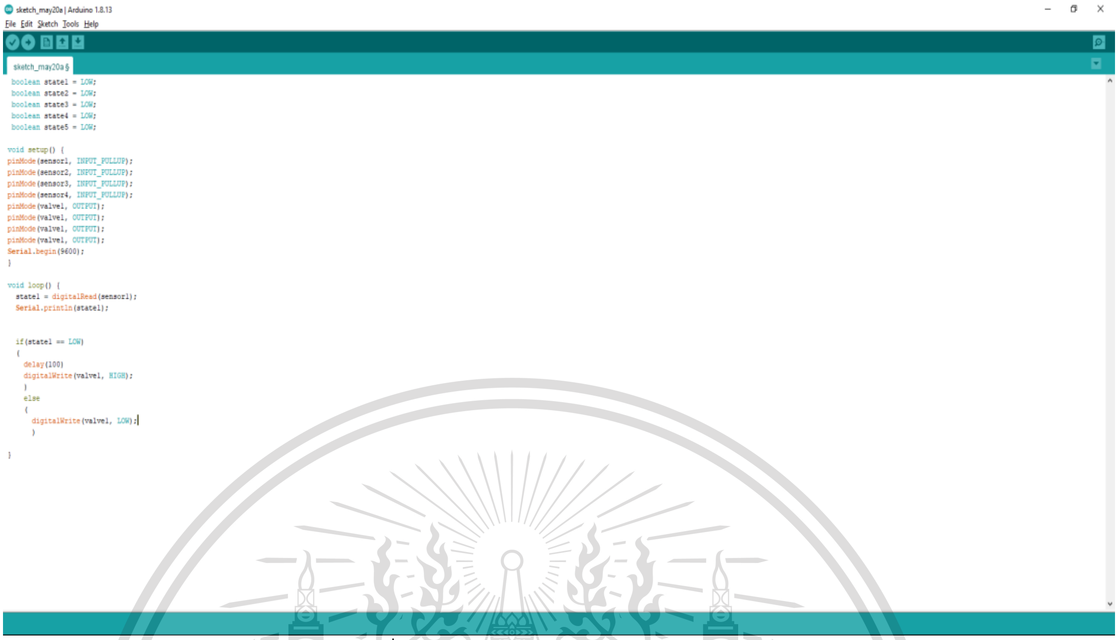
รูปภาพที่ 3-31 เขียนโปรแกรมในส่วนของการเชื่อมต่อ WIFI

```
boolean state1 = LOW;
boolean state2 = LOW;
boolean state3 = LOW;
boolean state4 = LOW;
boolean state5 = LOW;

void setup() {
pinMode(sensor1, INPUT_PULLUP);
pinMode(sensor2, INPUT_PULLUP);
pinMode(sensor3, INPUT_PULLUP);
pinMode(sensor4, INPUT_PULLUP);
pinMode(valve1, OUTPUT);
pinMode(valve2, OUTPUT);
pinMode(valve3, OUTPUT);
pinMode(valve4, OUTPUT);
Serial.begin(9600);
}

void loop() {

sensorstate = digitalRead(Sensor1);
Serial.println(sensorstate);

  if( sensorstate != sensorstatelast )
    {
     if( (statepass == LOW) && (sensorstate == LOW))
       {
        statepass == HIGH
        digitalWrite(valve1, LOW);
       }

    }
   if( statepass == HIGH && (sensorstate == HIGH) )
    {
     {
      statepass == LOW;
      digitalWrite(valve1, HIGH);
        delay(100);
      count1++;
      Serial.println("count1");
      microgear.chat("sensor1",count1);
      string data = "{\"COUNT1\":";
      data += count1 ;
      data += "}";
     }
    }
```

รูปภาพที่ 3-32 เขียนโปรแกรมในส่วนของการทดสอบรับ-ส่งค่าของเซ็นเซอร์

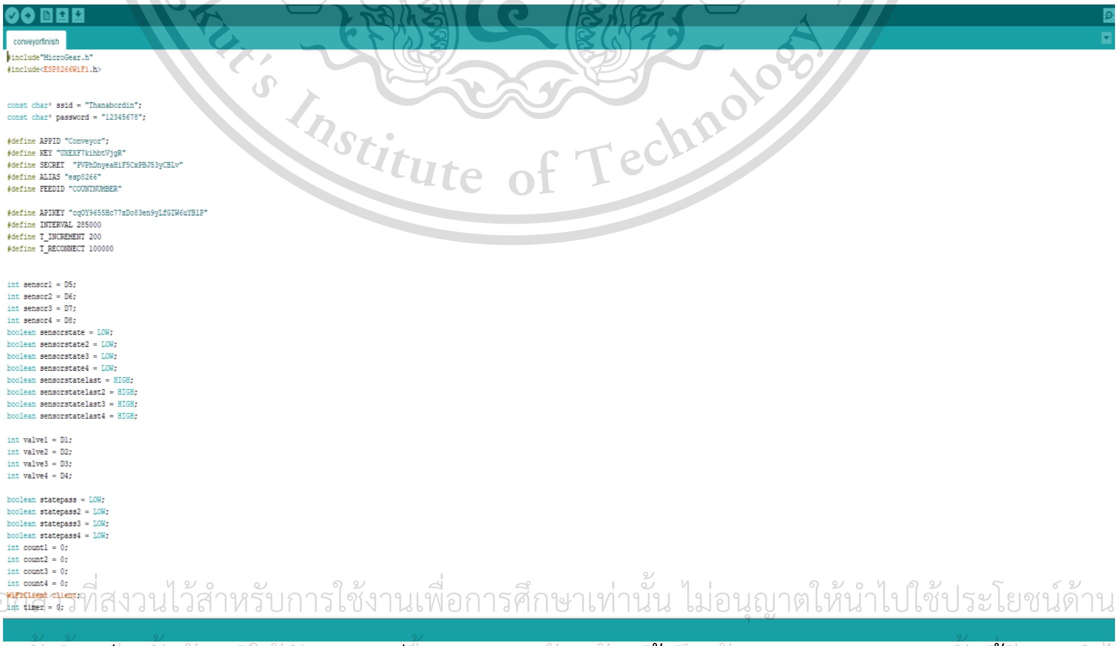
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เมื่อเซ็นเซอร์ทำการตรวจจับวัตถุได้ หน้าจอมอนิเตอร์จะแสดงค่าเป็น 0
แต่ถ้าเซ็นเซอร์ตรวจจับไม่เจอวัตถุ หน้าจอมอนิเตอร์จะแสดงค่าเป็น 1



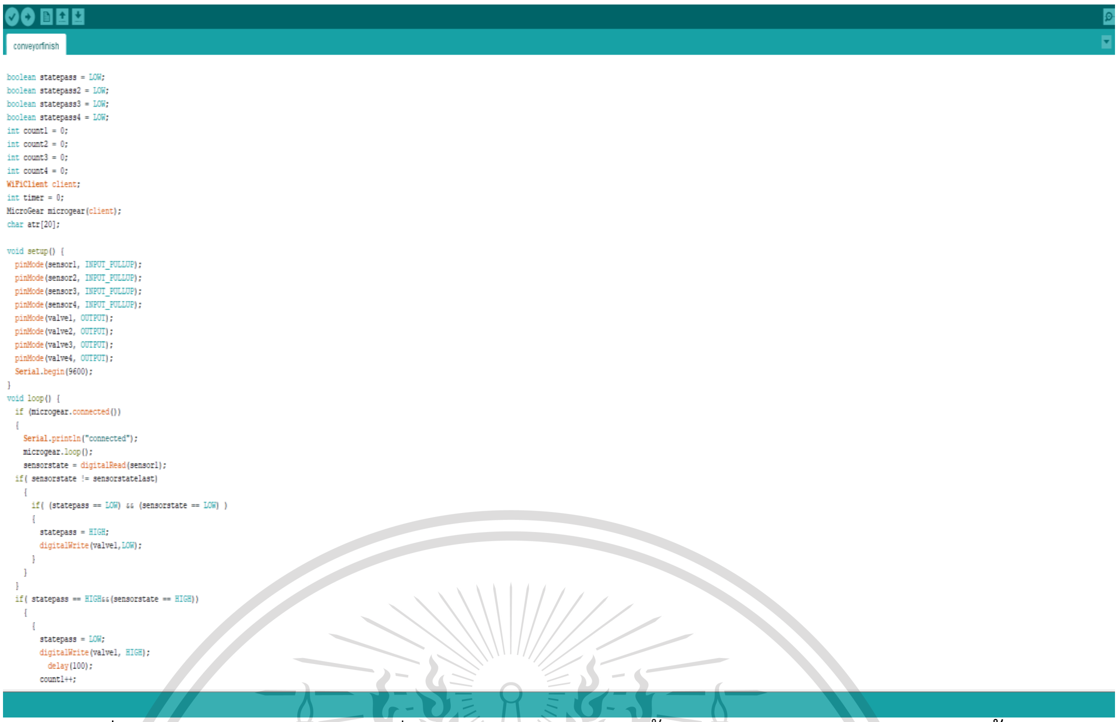
รูปภาพที่ 3-33 ตัวอย่างโค้ดในการตรวจจับวัตถุ

ทำการปรับปรุงคุณภาพของโค้ดโปรแกรม จากการที่ตรวจจับวัตถุแบบธรรมดาอาจจะก่อให้เกิดความไม่เสถียรที่มากพอ จึงทำการปรับปรุงโค้ดโปรแกรม ให้เป็นแบบขอบขาขึ้นขอบขาลง ดังรูปภาพที่ 3-34 และรูปภาพที่ 3-35



รูปภาพที่ 3-34 หน้าต่างโปรแกรมที่แสดงโค้ดแบบขอบขาขึ้น-ขอบขาลงและแสดงจำนวนชิ้นงาน(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ไม่ควรแก้ไขดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงแหล่งที่มาทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

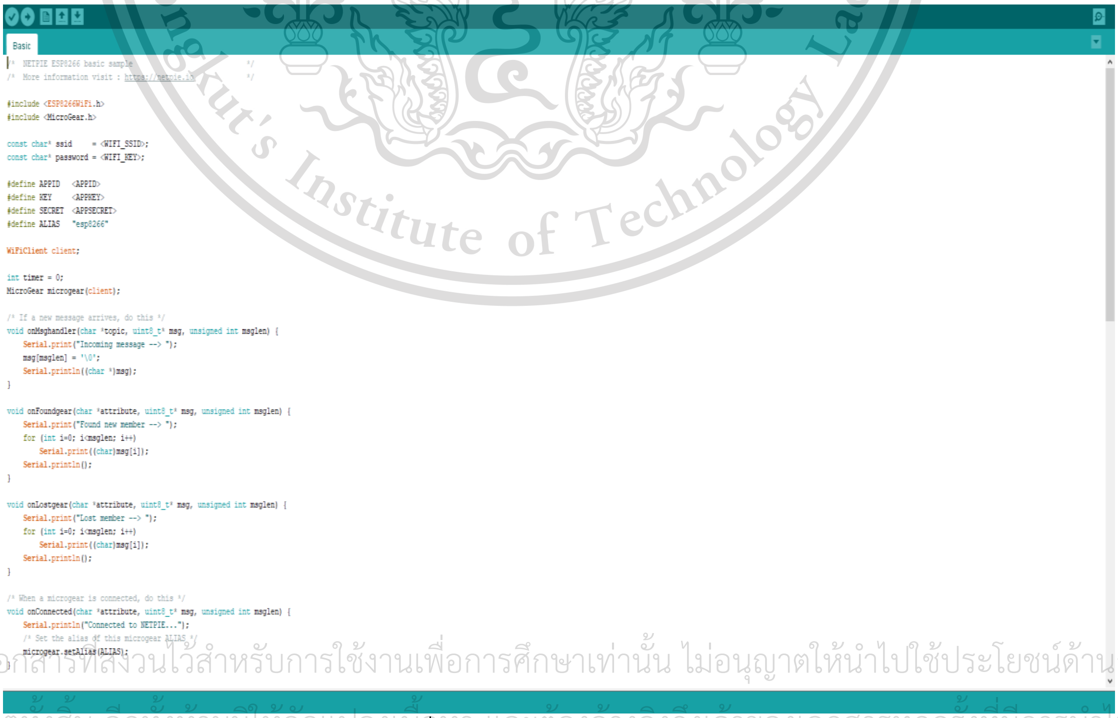


```
conveyorfinish

boolean statepass = LOW;
boolean statepass2 = LOW;
boolean statepass3 = LOW;
boolean statepass4 = LOW;
int count1 = 0;
int count2 = 0;
int count3 = 0;
int count4 = 0;
WiFiClient client;
int timer = 0;
MicroGear microgear(client);
char atr[20];

void setup() {
  pinMode(sensor1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(sensor2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(sensor3, INPUT_PULLUP);
  pinMode(sensor4, INPUT_PULLUP);
  pinMode(valve1, OUTPUT);
  pinMode(valve2, OUTPUT);
  pinMode(valve3, OUTPUT);
  pinMode(valve4, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  if (microgear.connected())
  {
    Serial.println("connected");
    microgear.loop();
    sensorstate = digitalRead(sensor1);
  if( sensorstate != sensorstatelast)
    {
      if( (statepass == LOW) && (sensorstate == LOW) )
      {
        statepass = HIGH;
        digitalWrite(valve1,LOW);
      }
    }
  }
  if( statepass == HIGH&&(sensorstate == HIGH))
    {
      {
        statepass = LOW;
        digitalWrite(valve1, HIGH);
          delay(100);
        count1++;
```

รูปภาพที่ 3-35 หน้าต่างโปรแกรมที่แสดงโค้ดแบบขอบขาขึ้น-ขอบขาลงและแสดงจำนวนชิ้นงาน(2)

การเชื่อมต่อ NETPIE กับ ESP8266

ในขั้นตอนนี้จะมีการเรียกใช้ในส่วนของไลบรารี่ Micro Gear เพื่อที่จะอับโหลดข้อมูลขึ้นไปแสดงผลบนเว็บไซต์ NETPIE ดังรูปภาพที่ 3-36

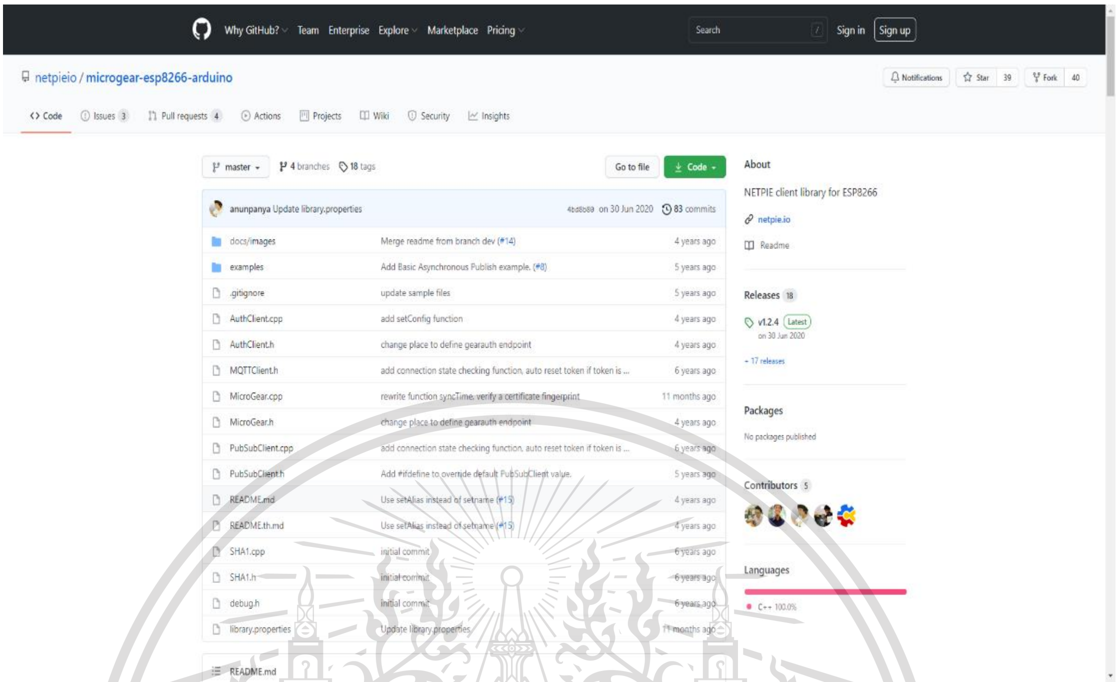


```
Basic

/*  NETPIE ESP8266 basic sample                            */
/*  More information visit : https://netpie.io             */

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <MicroGear.h>

const char* ssid     = <WIFI_SSID>;
const char* password = <WIFI_KEY>;

#define APPID   <APPID>
#define KEY     <APPKEY>
#define SECRET  <APPSECRET>
#define ALIAS   "esp8266"

WiFiClient client;

int timer = 0;
MicroGear microgear(client);

/* If a new message arrives, do this */
void onMsghandler(char *topic, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
    Serial.print("Incoming message --> ");
    msg[msglen] = '\0';
    Serial.println((char *)msg);
}

void onFoundgear(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
    Serial.print("Found new member --> ");
    for (int i=0; i<msglen; i++)
        Serial.print((char)msg[i]);
    Serial.println();
}

void onLostgear(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
    Serial.print("Lost member --> ");
    for (int i=0; i<msglen; i++)
        Serial.print((char)msg[i]);
    Serial.println();
}

/* When a microgear is connected, do this */
void onConnected(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
    Serial.println("Connected to NETPIE...");
    /* Set the alias of this microgear ALIAS */
    microgear.setAlias(ALIAS);
}
```

รูปภาพที่ 3-36 การเรียกใช้ Micro Gear

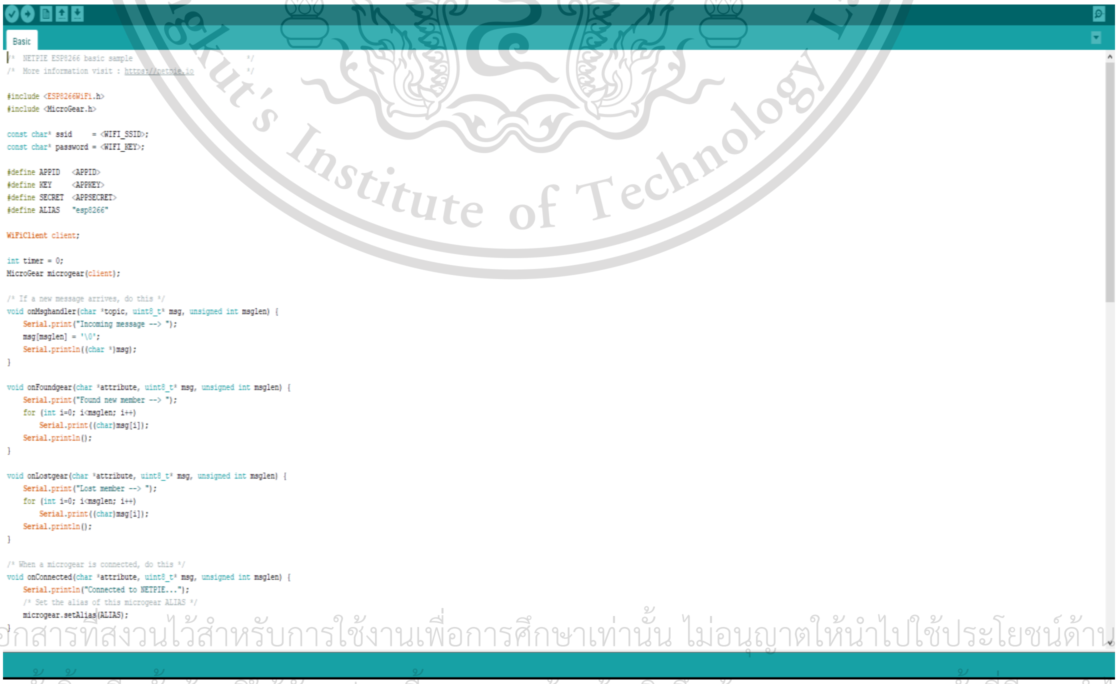
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

วิธีการเรียกใช้ Micro Gear จะต้องไปทำการดาวน์โหลดLibrary CodeของMicro Gear จาก https://github.com/netpieio/microgear-esp8266-arduino



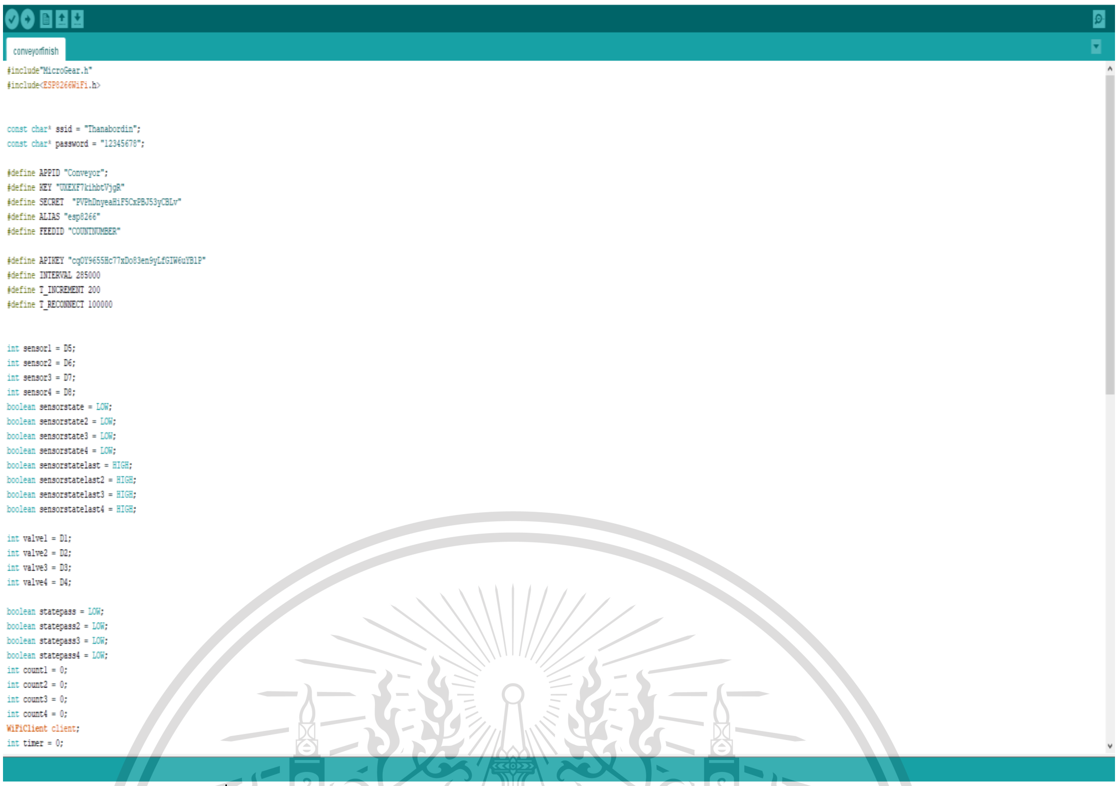
รูปภาพที่ 3-37 การดาวน์โหลด Library ของ Micro Gear จากเว็บไซต์ Github

จากนั้นเมื่อทำการเรียกใช้ Micro Gear ได้สำเร็จ จะทำการป้อนค่าต่างๆทั้งชื่อWIFI พร้อมรหัสการเข้าถึง WIFI รวมไปถึงการตั้งค่า APPID KEY SECRET ของทางเว็บไซต์ NETPIE ซึ่งค่าเหล่านี้จะแสดงหลังจากการ Login เข้าไปยังเว็บไซต์ NETPIE ดังรูปภาพที่ 3-37



รูปภาพที่ 3-38 การป้อนรหัส WIFI บนโค้ดของ Micro Gear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



```
conveyorfinish
#include"MicroGear.h"
#include<ESP8266WiFi.h>


const char* ssid = "Thanabordin";
const char* password = "12345678";

#define APPID "Conveyor";
#define KEY "UXEXF7kihbtVjgR"
#define SECRET  "PVPhDnyeaHiF5CxPBJ53yCBLv"
#define ALIAS "esp8266"
#define FEEDID "COUNTNUMBER"

#define APIKEY "cq0Y9655Hc77xDo83em9yLfGIW6uYBlP"
#define INTERVAL 285000
#define T_INCREMENT 200
#define T_RECONNECT 100000


int sensor1 = D5;
int sensor2 = D6;
int sensor3 = D7;
int sensor4 = D8;
boolean sensorstate = LOW;
boolean sensorstate2 = LOW;
boolean sensorstate3 = LOW;
boolean sensorstate4 = LOW;
boolean sensorstatelast = HIGH;
boolean sensorstatelast2 = HIGH;
boolean sensorstatelast3 = HIGH;
boolean sensorstatelast4 = HIGH;

int valve1 = D1;
int valve2 = D2;
int valve3 = D3;
int valve4 = D4;

boolean statepass = LOW;
boolean statepass2 = LOW;
boolean statepass3 = LOW;
boolean statepass4 = LOW;
int count1 = 0;
int count2 = 0;
int count3 = 0;
int count4 = 0;
WiFiClient client;
int timer = 0;
```

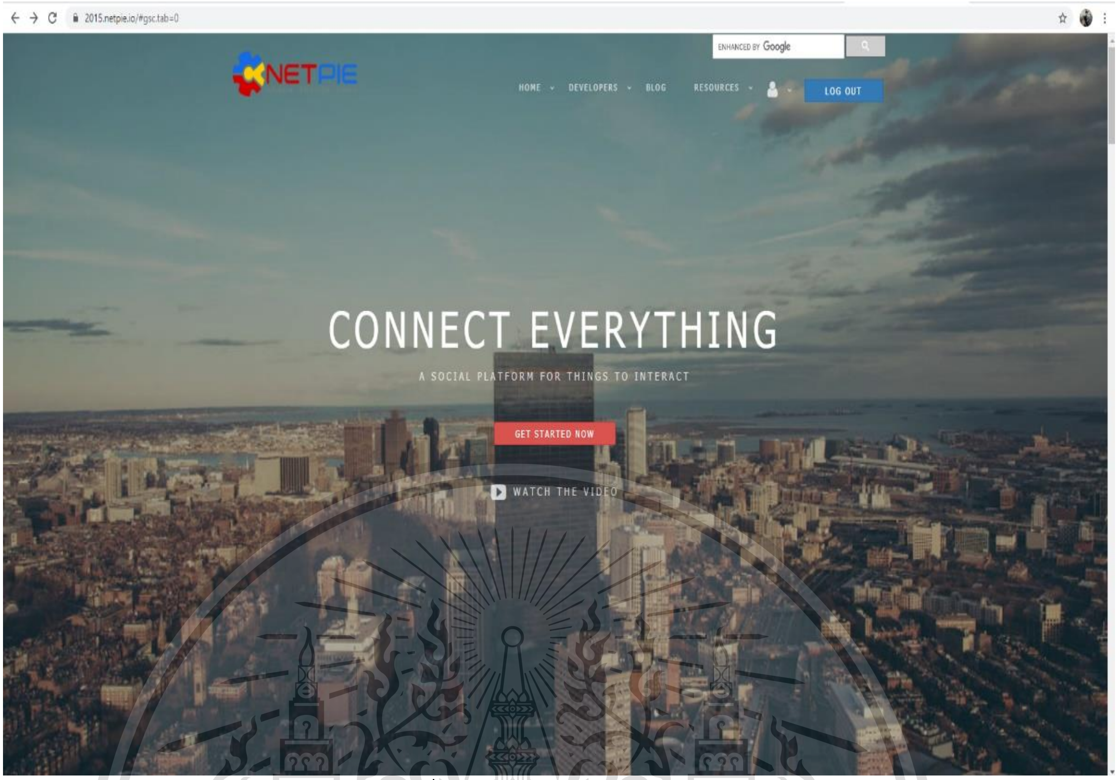
รูปภาพที่ 3-39 ตัวอย่างการใส่ค่าชอง WIFI APPID KEY SECRETของ NETPIE

การแสดงผลบน NETPIE

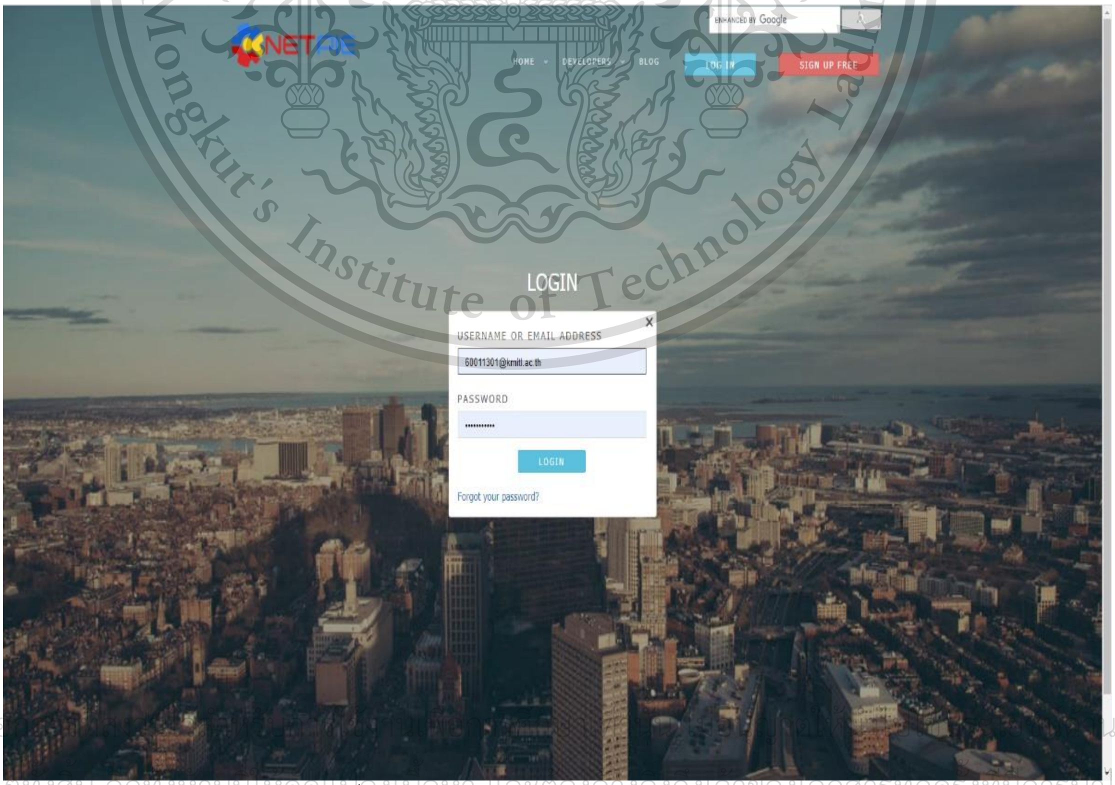
เมื่อทำการป้อนค่าทุกอย่างตามที่NETPIE ได้กำหนดไว้ เมื่อจะเข้าใช้เน็ตNETPIE จะมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. ทำการเชื่อมต่อ WIFI กับบอร์ด ESP8266
2. Login ผ่าน http://netpie.io/ โดยใช้รหัสที่ลิงก์ไว้กับบอร์ด ESP8266
3. ไปที่หน้า Freeboard และเลือกไปที่ชื่องานที่ได้ทำการตั้งค่าไว้
4. เมื่อESP8266 ได้ทำการเชื่อมต่อ WIFI และเมื่อการทดลองดำเนินการอยู่ระบบจะออนไลน์จะสามารถดูได้จากเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

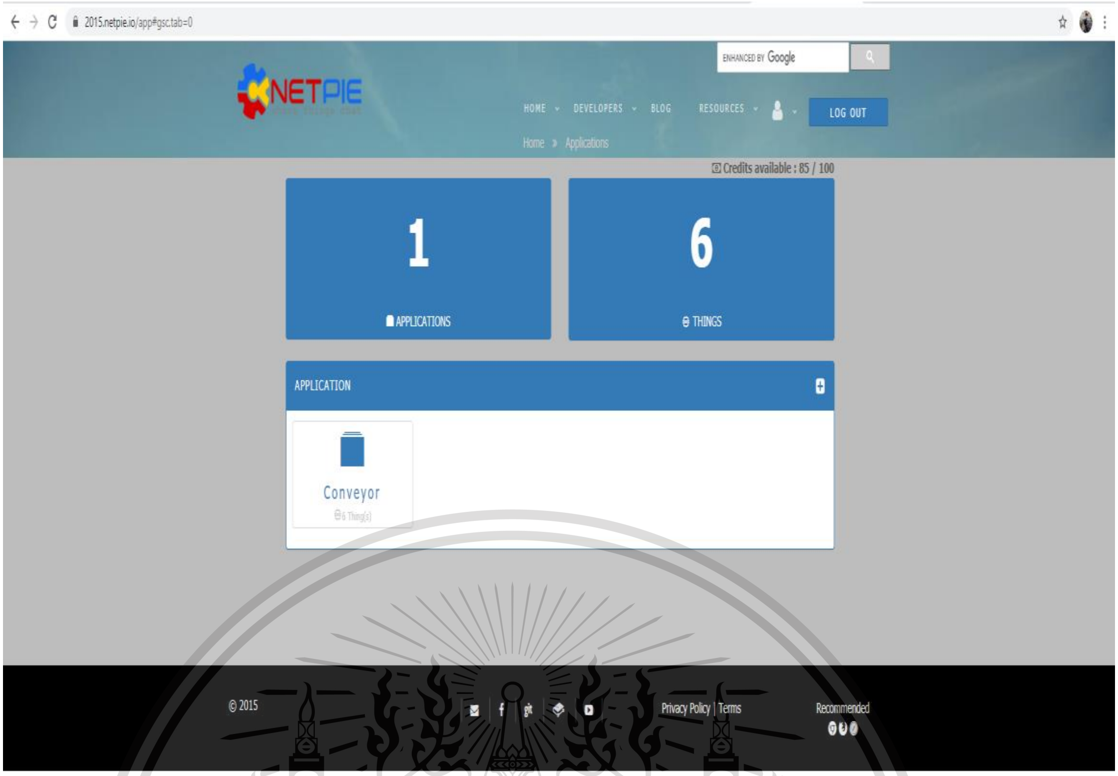


รูปภาพที่ 3-40 NETPIE Web Browser

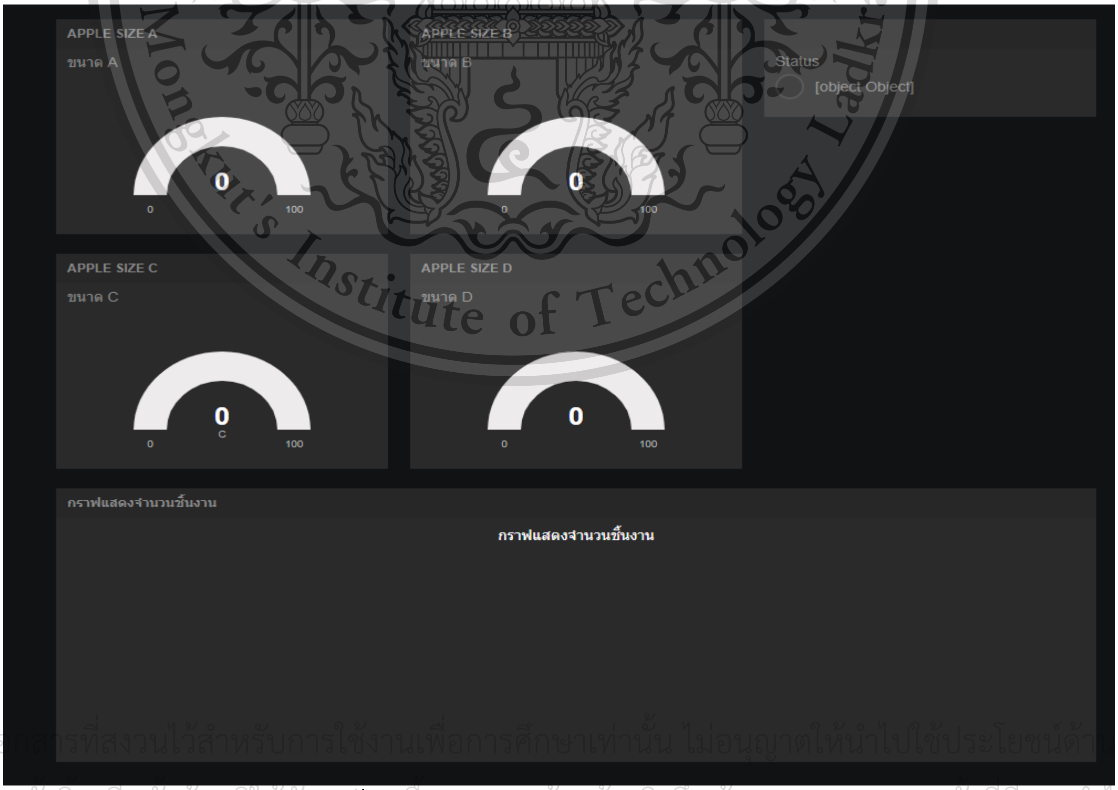


รูปภาพที่ 3-41 การ Login เข้าสู่หน้าเว็บไซต์ NETPIE

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 3-42 ตัวอย่างApplication ที่สร้างไว้



รูปภาพที่ 3-43 หน้าFreeboard บนเว็บไซต์ NETPIE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยสามารถโหลดแอพพลิเคชั่น NETPIE ได้ผ่านทาง APP Store และ Play Store ดังรูปที่ 3-44

รูปภาพที่ 3-44 NETPIE บน APP Store และ Play Store

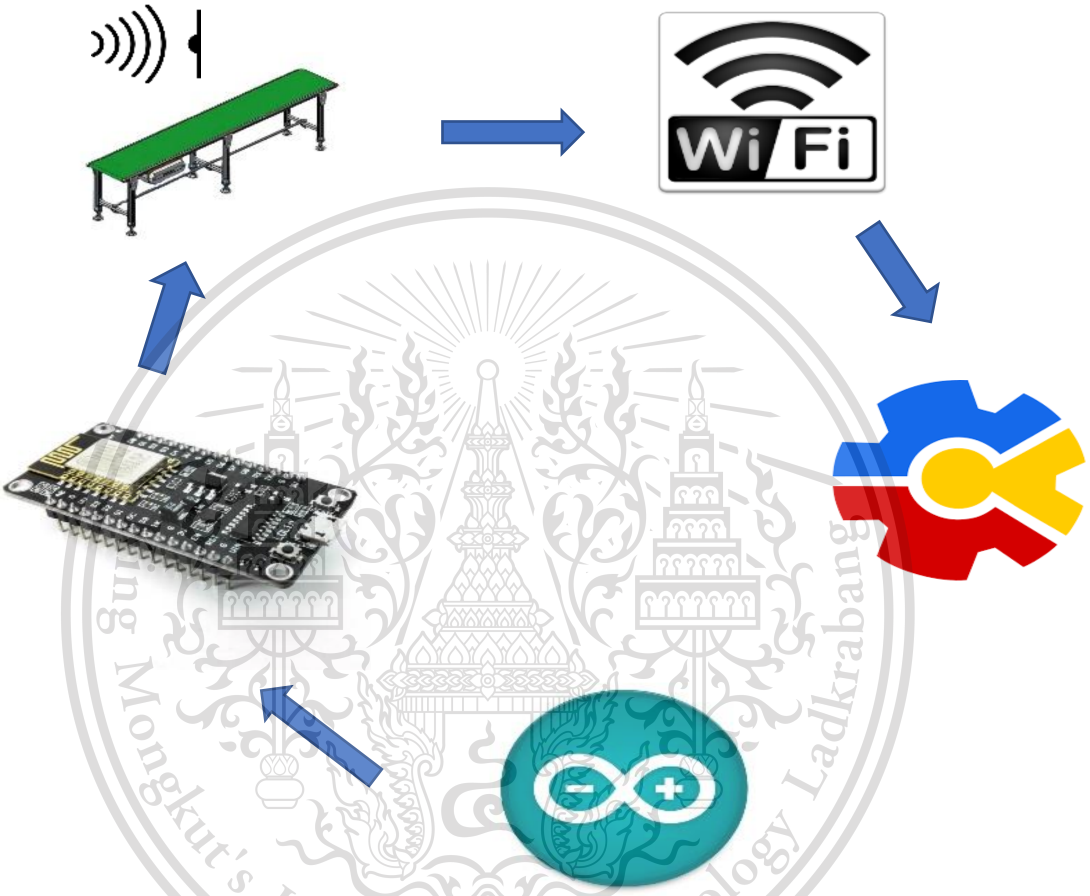
3.5.3 สรุปโครงงานภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2

จากภาคการศึกษาที่ 1 พบว่าการทำโครงงานสำเร็จตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้เวลาในการโครงงานทั้งสิ้น 80 วัน ปัญหาและอุปสรรคที่พบ เนื่องจากระยะเวลาที่จำกัดและเป็นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการทำโครงงาน การออกแบบชิ้นงานใช้เวลาค่อนข้างนาน รวมทั้งการจัดหาอุปกรณ์ ข้อจำกัดของเครื่องมือทีมีอยู่นั้นชำรุด ก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้ประณีตในการทำ จึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากหลายสาเหตุ ทั้งนี้ก็สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่ได้วางไว้อย่างชัดเจนและได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 แผนผังการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาด



รูปภาพที่ 4-1 แผนผังการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาด

4.2 ผลการออกแบบจอแสดงผล

ภายในหน้าจอแสดงผลประกอบด้วยทั้งหมด 2 ส่วนได้แก่

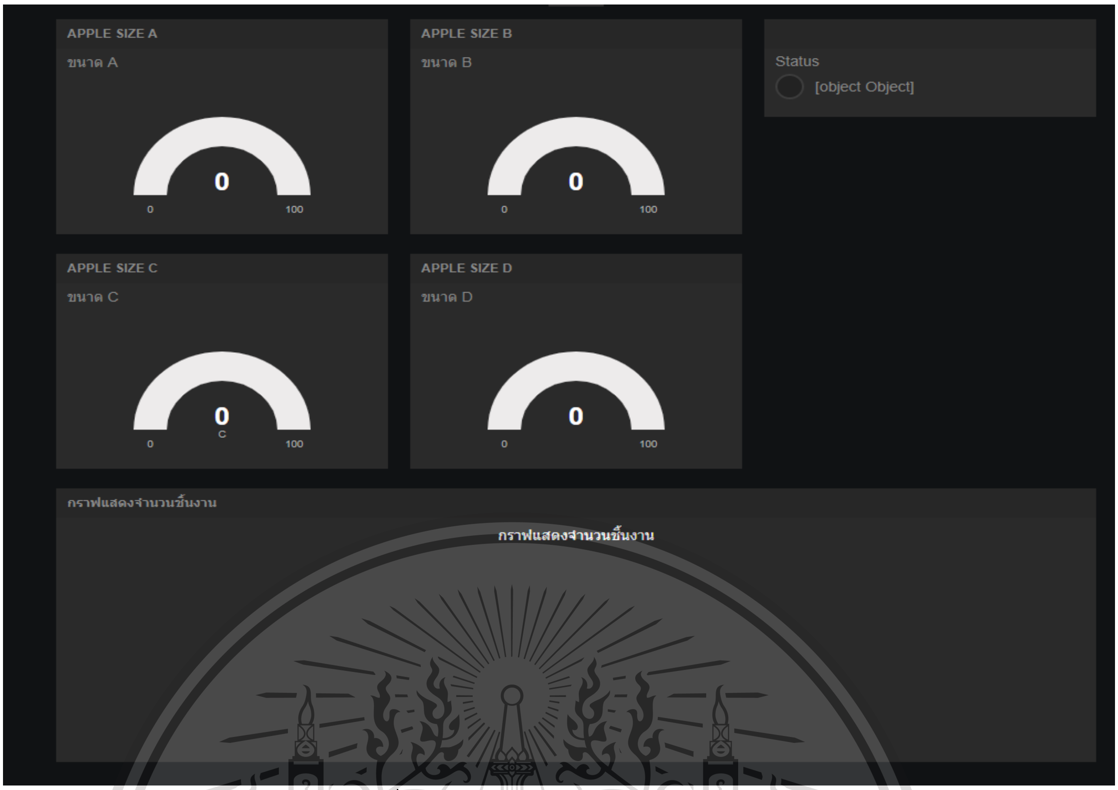
4.2.1 ส่วนที่ปรากฏเป็นแท่งข้อมูล

โดยในส่วนนี้จะมีจำนวนทั้งหมด 4 หน้าต่างการแสดงผลซึ่งเป็นส่วนแท่งข้อมูลใน การนับในแต่ละชิ้นของผลแอปเปิล ซึ่งจะสามารถแสดงค่าได้แบบ Real Time

4.2.2 ส่วนที่เป็นกราฟข้อมูล

โดยในส่วนนี้เป็นส่วนที่แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลทั้ง 4 แท่งข้อมูลออกมาเป็นกราฟเทียบเวลาซึ่งสามารถแสดงผลออกมาเป็นแบบ Real Time ได้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

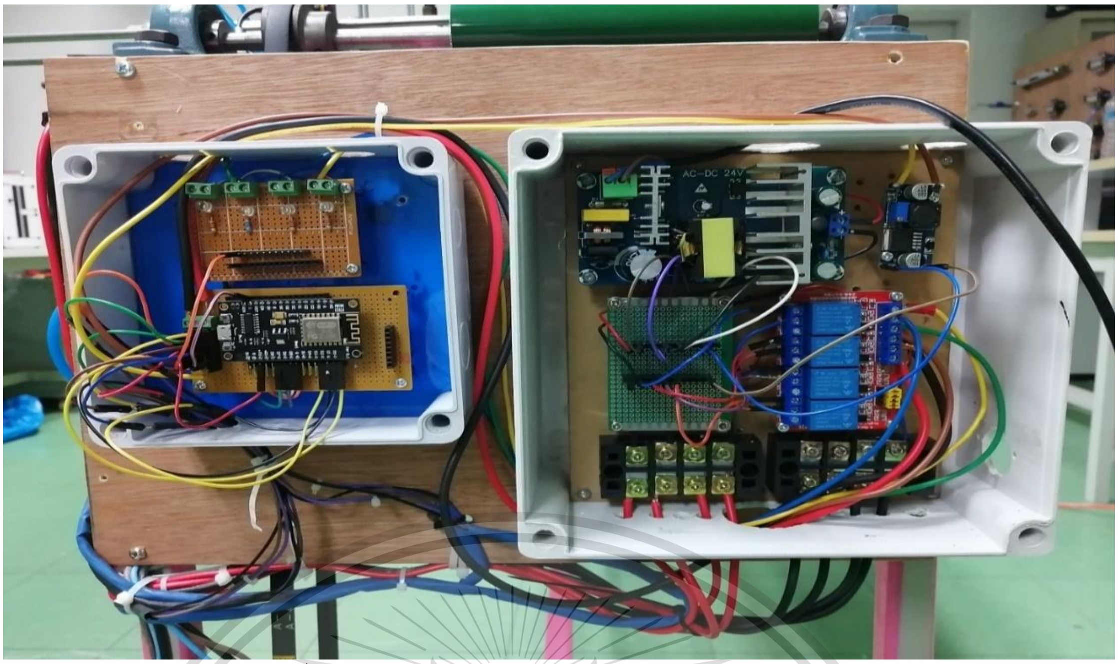


รูปภาพที่ 4-2 หน้าจอการแสดงผลบน NETPIE

4.3 ผลการสร้างกล่องชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์

ในกล่องชุดควบคุมนั้นประกอบไปด้วย บอร์ด ESP8266 ซึ่งบอร์ดนี้มีไว้สำหรับรับและส่งค่าสัญญาณจาก Infrared Proximity Sensor ส่วนที่ 2 นั้นจะเป็นส่วนของ Step down มีไว้สำหรับการแปลงแรงดันเพื่อให้มีขนาดที่ลดลงจาก 24Vdc เป็น 5Vdc ส่วนที่3จะเป็น Power Supply เป็นตัวที่จ่ายไฟเลี้ยงทั้งวงจรในการทำงานของกล่องควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนที่ 4 เป็นส่วนของโมดูลรีเลย์ 4 ช่อง ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ดึงดูดหน้าสัมผัสให้เปลี่ยนสภาวะ เปรียบเสมือนสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 4-3 กล่องอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบสำเร็จรูป

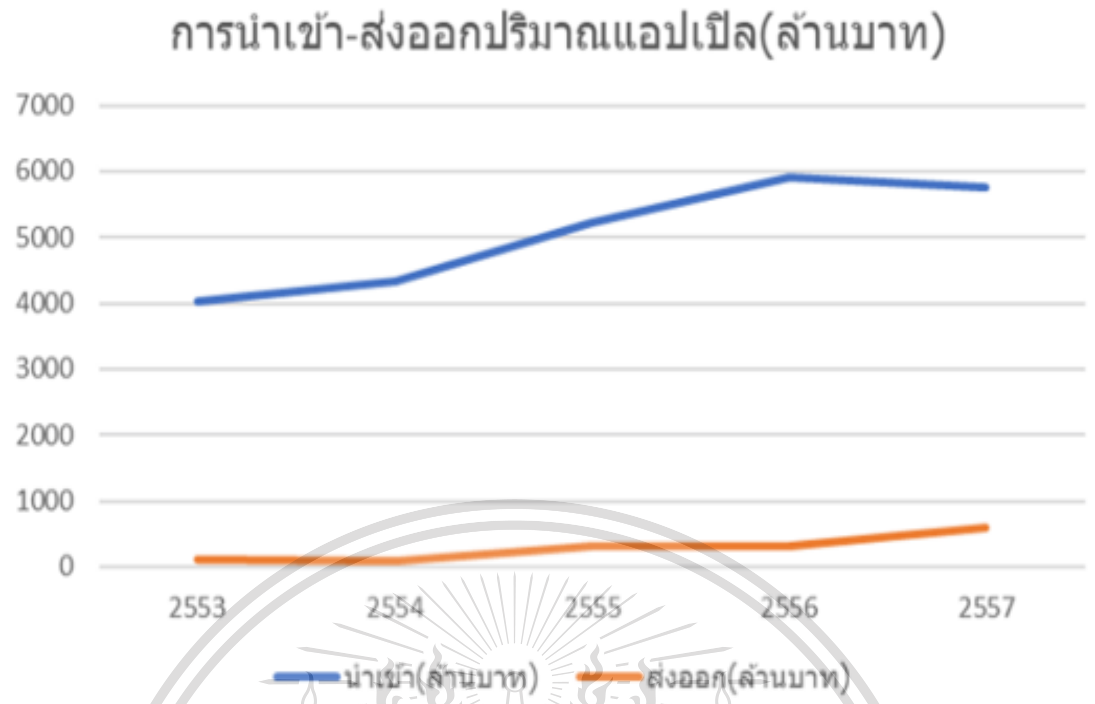
4.4 การเตรียมวัตถุในการทำการทดลอง

วัตถุที่ได้นำมาทำการทดสอบโครงงานสายพานลำเลียงควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์นี้ จะเลือกเป็นผลแอปเปิล อันเนื่องมาจากว่าผลแอปเปิลนั้นเป็นผลไม้ยอดนิยมของคนไทย จึงมีการนำเข้าและส่งเป็นจำนวนถึงหลายพันล้านบาทต่อปี และมีการเพาะปลูกภายในประเทศปริมาณมากถึง 140,000 ต้นต่อปี ทำให้การเก็บเกี่ยวต้องใช้เวลาที่นานมาก จึงได้นำสายพานลำเลียงมาทำการคัดแยกผลแอปเปิล โดยเครื่องสามารถคัดแยกขนาดแอปเปิลได้มากถึง 4 ขนาดที่เป็นมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 4-4 ผลแอปเปิลทั้ง 4 ขนาดที่นำมาใช้ในการทดสอบสายพานลำเลียง

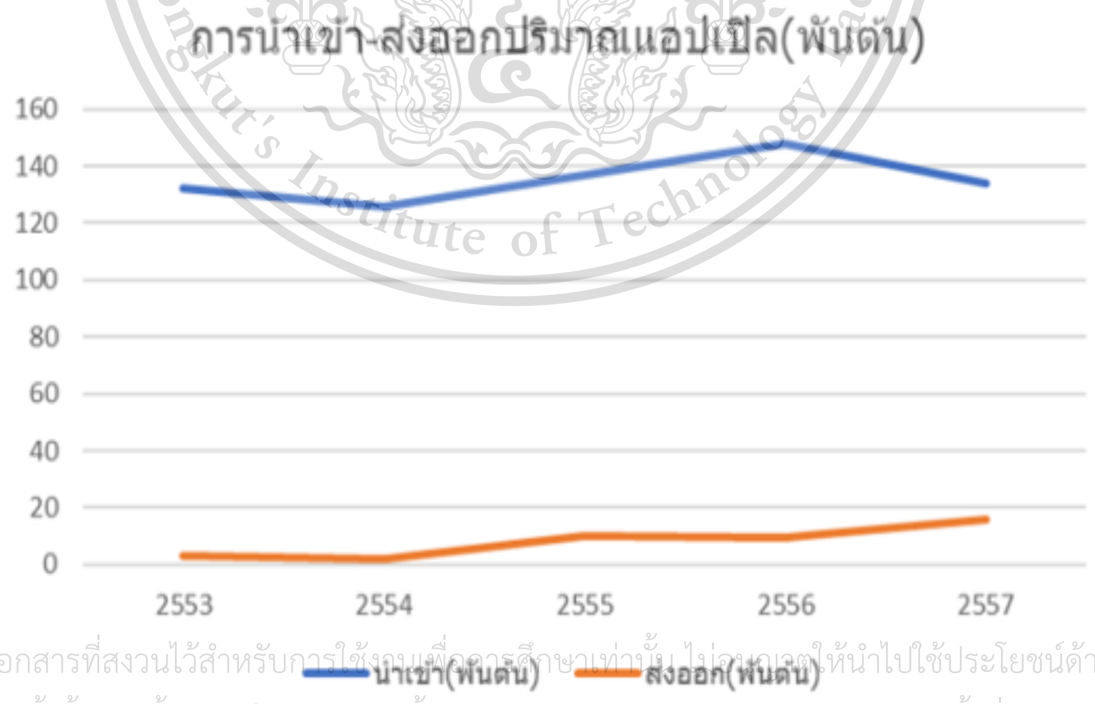
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 4-5 กราฟแสดงถึงปริมาณการนำเข้าและส่งออกของผลแอปเปิล(หน่วยล้านบาท)

แหล่งที่มา :

http://www.agriinfo.doae.go.th/5year/export/5337/fruit2/apple.pdf?fbclid=IwAR3k3U1T_1dRp5qUWDJjJuFNouaxDsGLThzzgwsraA0bSR5wL2pXbo

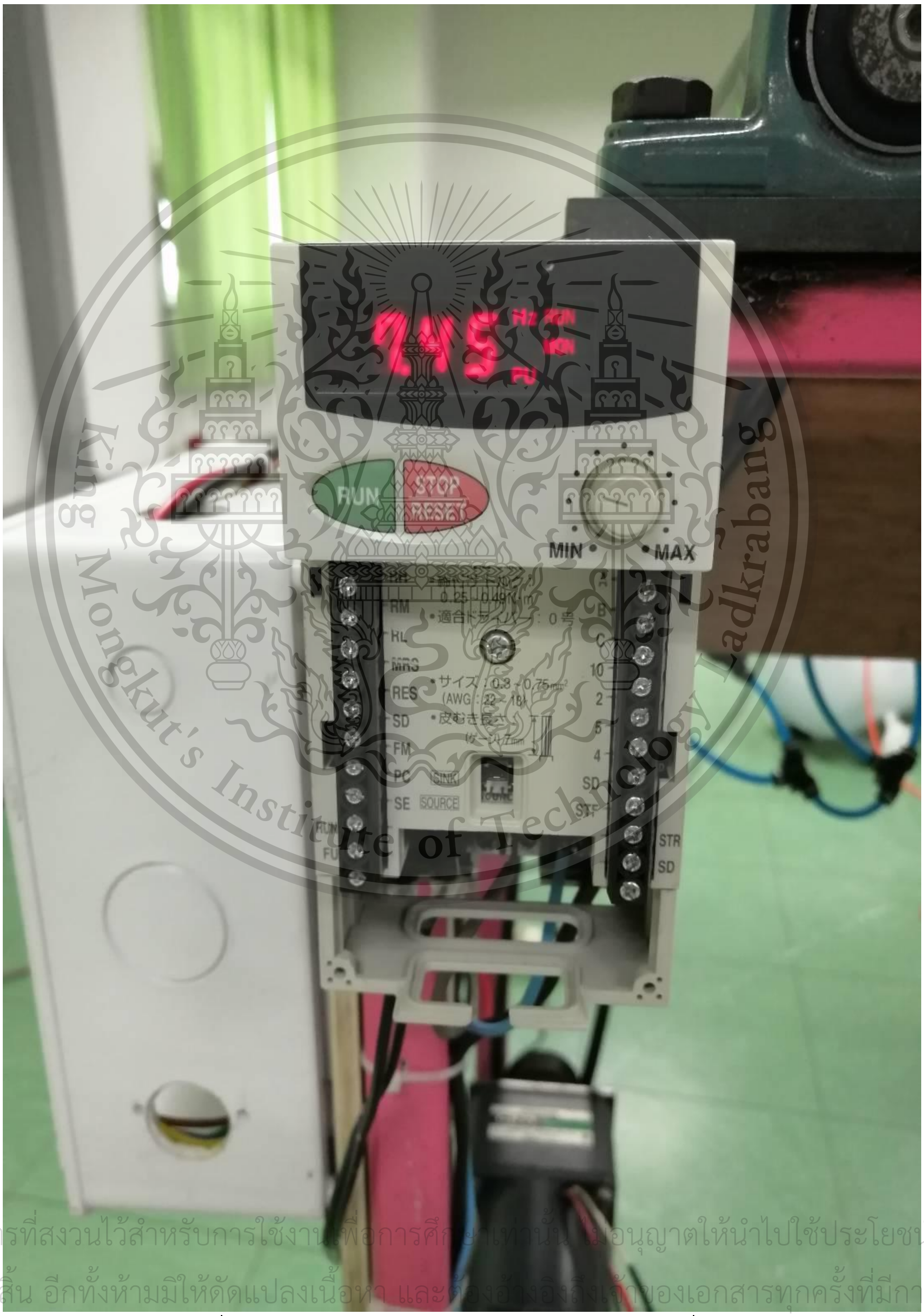


รูปภาพที่ 4-6 กราฟแสดงถึงปริมาณการนำเข้าและส่งออกของผลแอปเปิล(หน่วยพันตัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

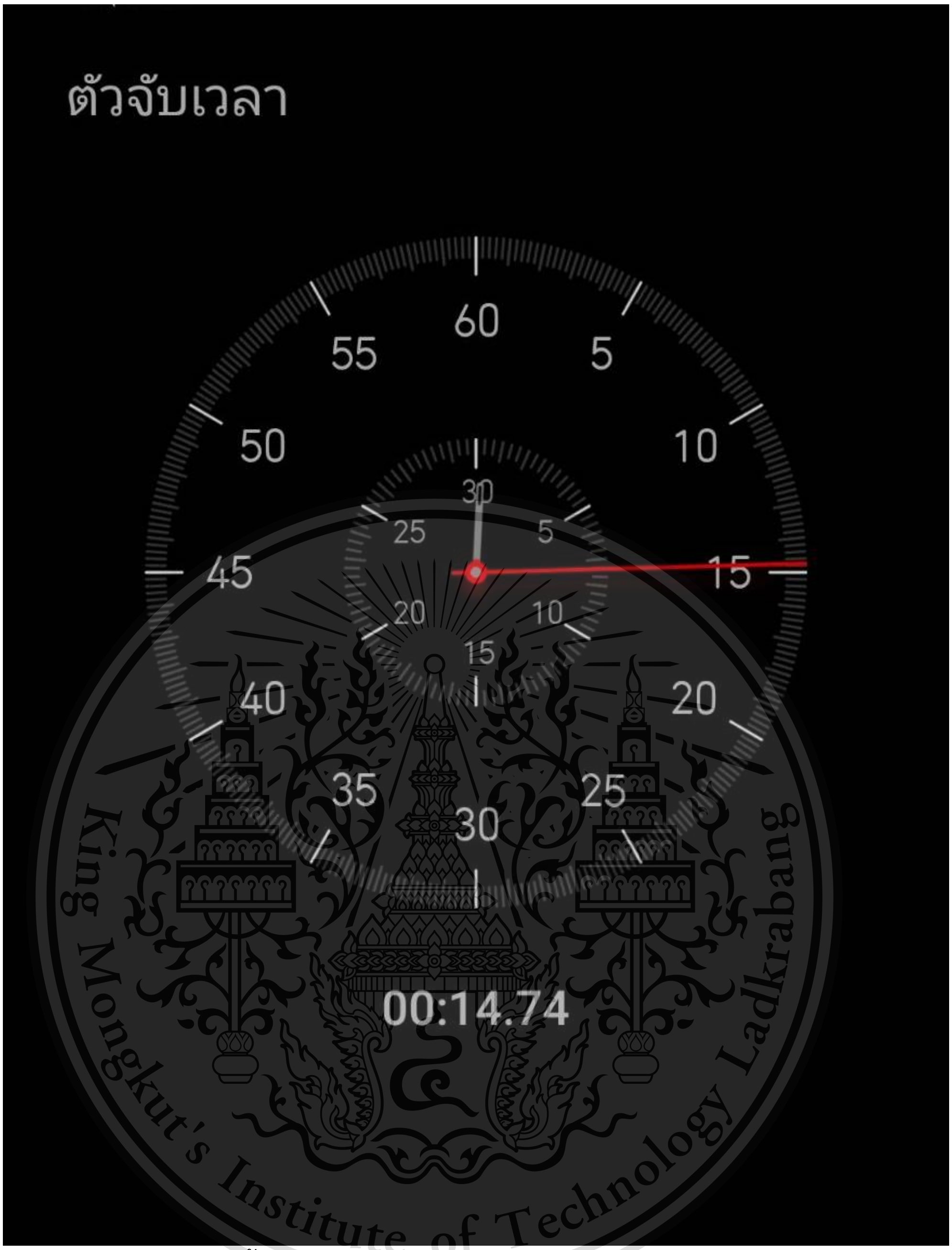
4.5 การทดสอบความเร็วมอเตอร์ในช่วงก่อนการคัดแยกขนาดผลแอปเปิล

โดยทำการปรับความเร็วของมอเตอร์ให้มีความถี่ประมาณ 7.45 HZ ผลแอปเปิลจะเคลื่อนที่จากเซ็นเซอร์ตัวที่ 1 ไปถึงเซ็นเซอร์ตัวที่ 4 โดยใช้เวลา 14.74 วินาที โดยใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจจับผลแอปเปิล 1 ผลจะใช้เวลาในการคัดแยกผลแอปเปิลประมาณ 3.68 วินาทีต่อ 1 ผล หรือคิดเป็น 16 ผลต่อนาทีและคัดแยกได้ประมาณ 978 ผลต่อชั่วโมง



รูปภาพที่ 4-7 การปรับความเร็วของมอเตอร์ให้มีความถี่ 7.45 Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



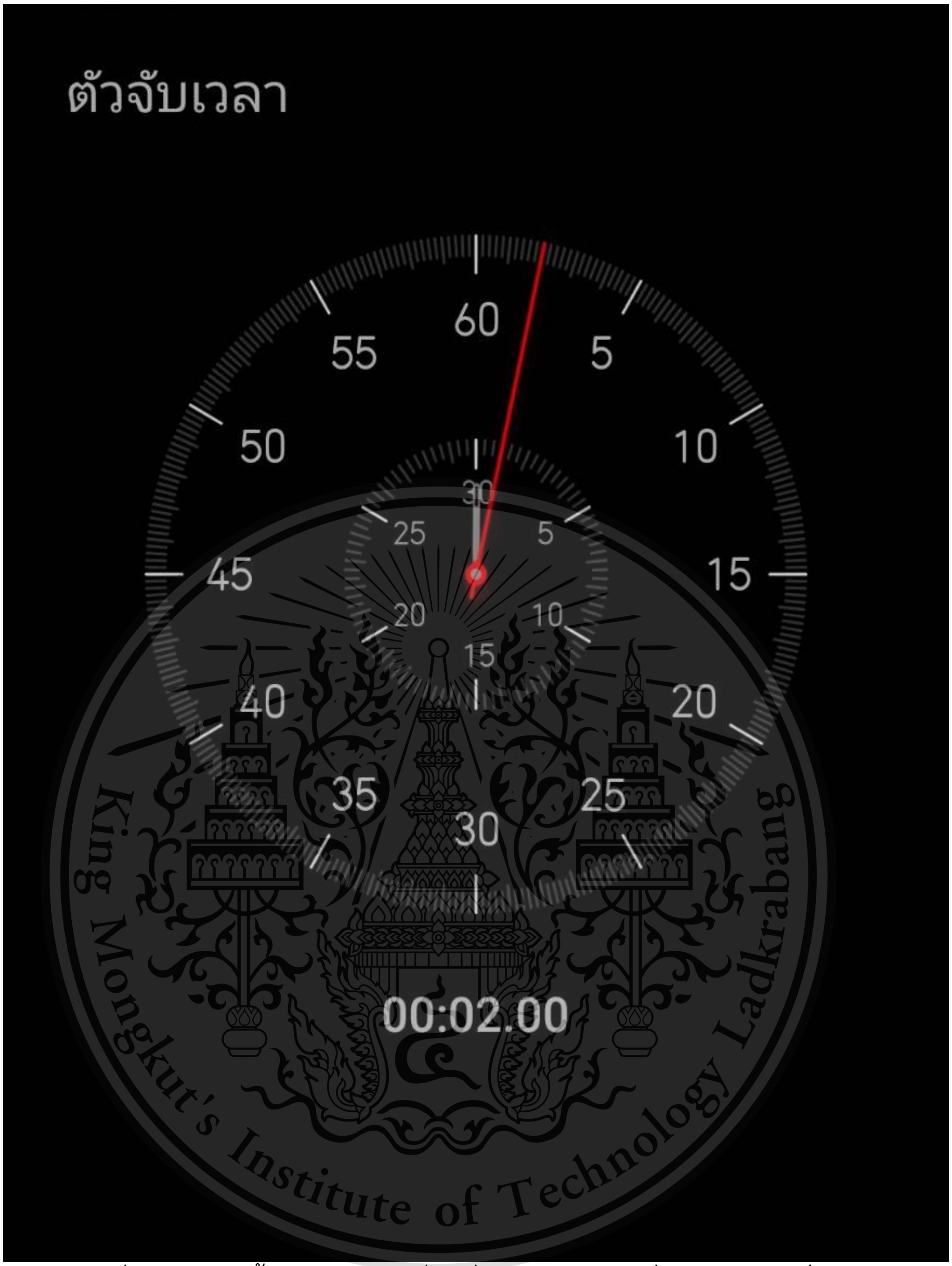
รูปภาพที่ 4-8 เวลาทั้งหมดในการเคลื่อนที่จากเซ็นเซอร์ตัวที่1-4ด้วยความถี่ 7.45 Hz

และเมื่อทำการปรับความเร็วมอเตอร์ให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นให้มีความถี่ประมาณ 51.09 Hz ผลแอปเปิลจะเคลื่อนที่จากเซ็นเซอร์ตัวที่ 1 ไปถึงเซ็นเซอร์ตัวที่ 4 โดยใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจจับผลแอปเปิล 1 ผลโดยใช้เวลา 2 วินาที โดยใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจจับผลแอปเปิล 1 ผลจะใช้เวลาในการคัดแยกผลแอปเปิลประมาณ 0.5 วินาทีต่อ 1 ผล หรือคิดเป็น 120 ผลต่อนาทีและคัดแยกได้ประมาณ 7200ผล/ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปภาพที่ 4-9 การปรับความเร็วของมอเตอร์ให้มีความถี่ 51.09 Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



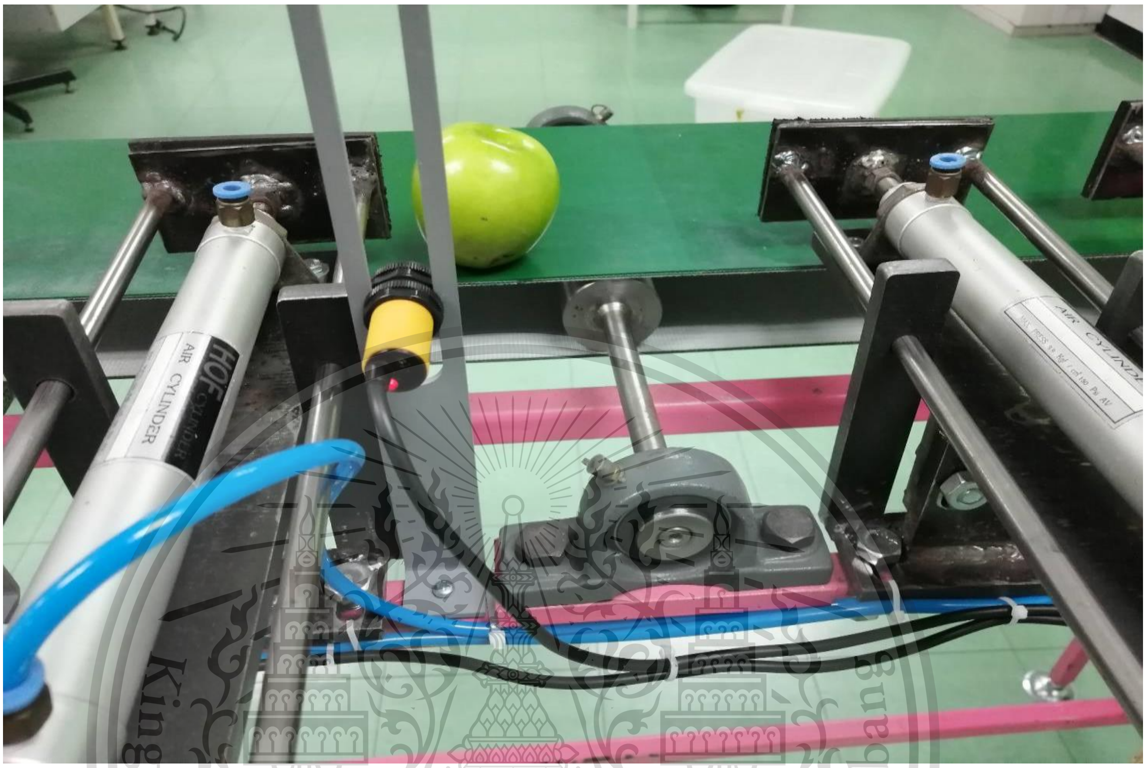
รูปภาพที่ 4-10 เวลาทั้งหมดในการเคลื่อนที่จากเซ็นเซอร์ตัวที่1-4ด้วยความถี่ 51.09 Hz

ตารางเปรียบเทียบจำนวนผลของแอปเปิลที่คัดแยกต่อเวลาที่เคลื่อนที่ของแอปเปิลในความความเร็วของมอเตอร์ที่แตกต่างกัน

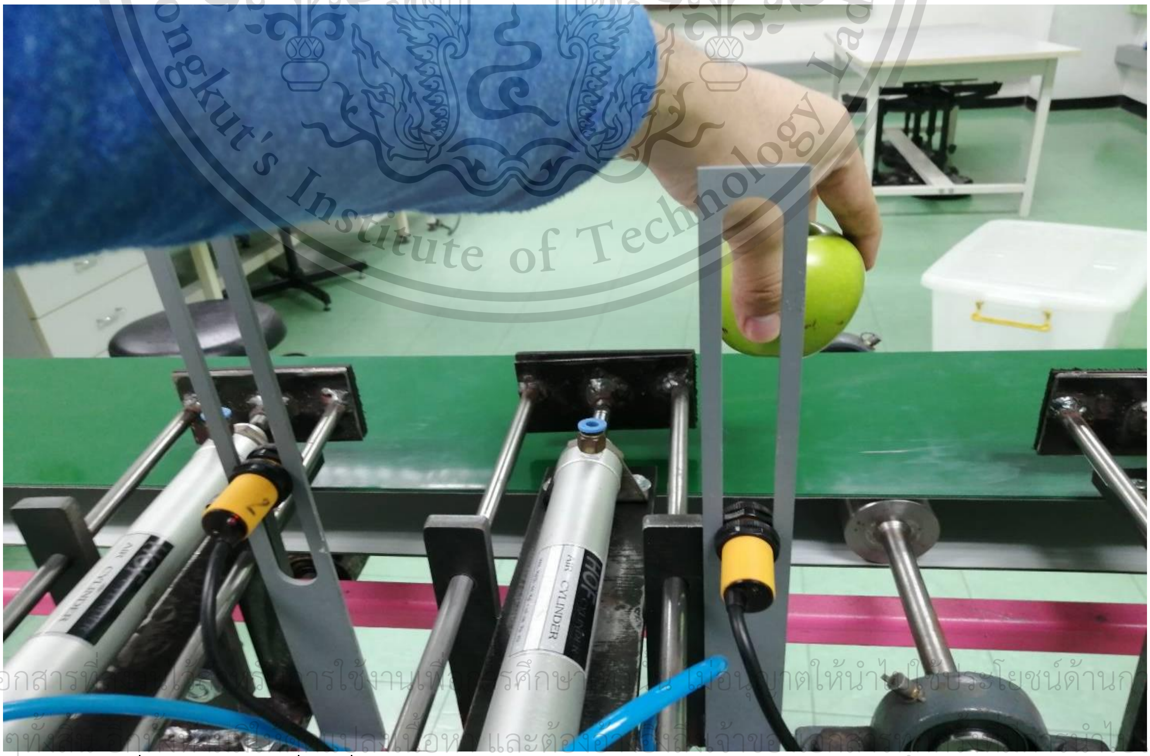
ระยะเวลา / ความเร็วมอเตอร์	10 วินาที	1นาที	1ชั่วโมง
7.45 Hz	2 ผล	16 ผล	978 ผล
51.09 Hz	20 ผล	120 ผล	7,200 ผล

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เมื่อวางผลแอปเปิลให้เคลื่อนที่บนสายพานลำเลียงและสังเกตการตรวจจับของเซ็นเซอร์ เมื่อมีผลแอปเปิลเคลื่อนที่ผ่านเซ็นเซอร์และเมื่อเซ็นเซอร์สามารถตรวจจับผลแอปเปิลได้ ไฟLEDสีแดงที่อยู่บนเซ็นเซอร์จะติด ดังรูปภาพที่ 4-11



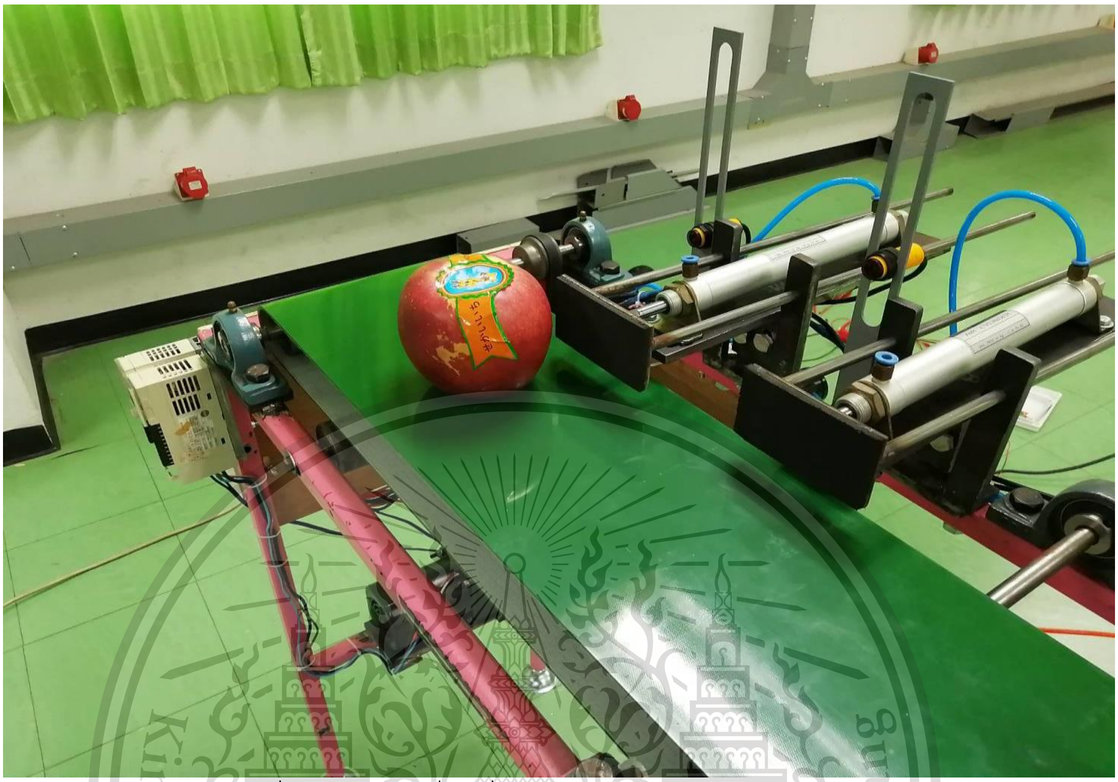
รูปภาพที่ 4-11 การเคลื่อนที่ของผลแอปเปิลบนสายพานลำเลียงและการตรวจจับของเซ็นเซอร์



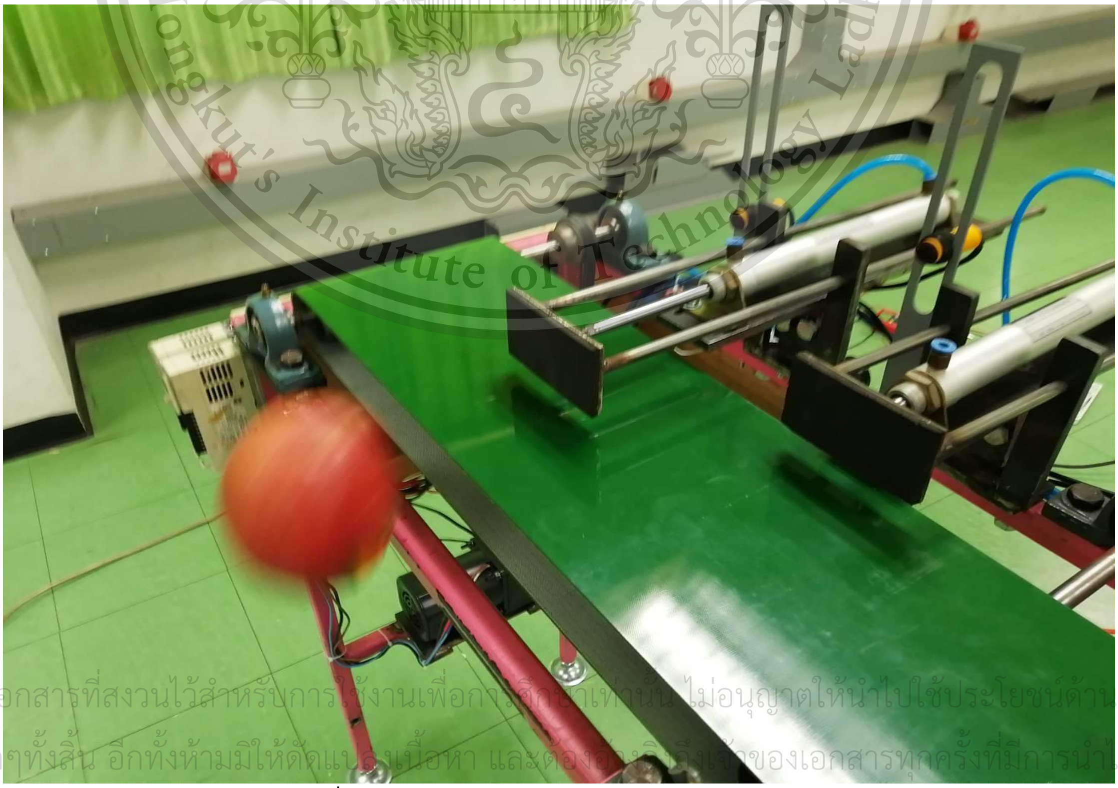
รูปภาพที่ 4-12 การเคลื่อนที่ของผลแอปเปิลบนสายพานลำเลียงและการตรวจจับของเซ็นเซอร์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นำแอปเปิลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดโดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่ประมาณ 12 เซนติเมตรมาทดสอบให้เคลื่อนที่บนสายพานลำเลียง และเพื่อทดสอบแรงผลักของกระบอกสูบ



รูปภาพที่ 4-13 การเคลื่อนที่ของแอปเปิลผลใหญ่บนสายพานลำเลียง



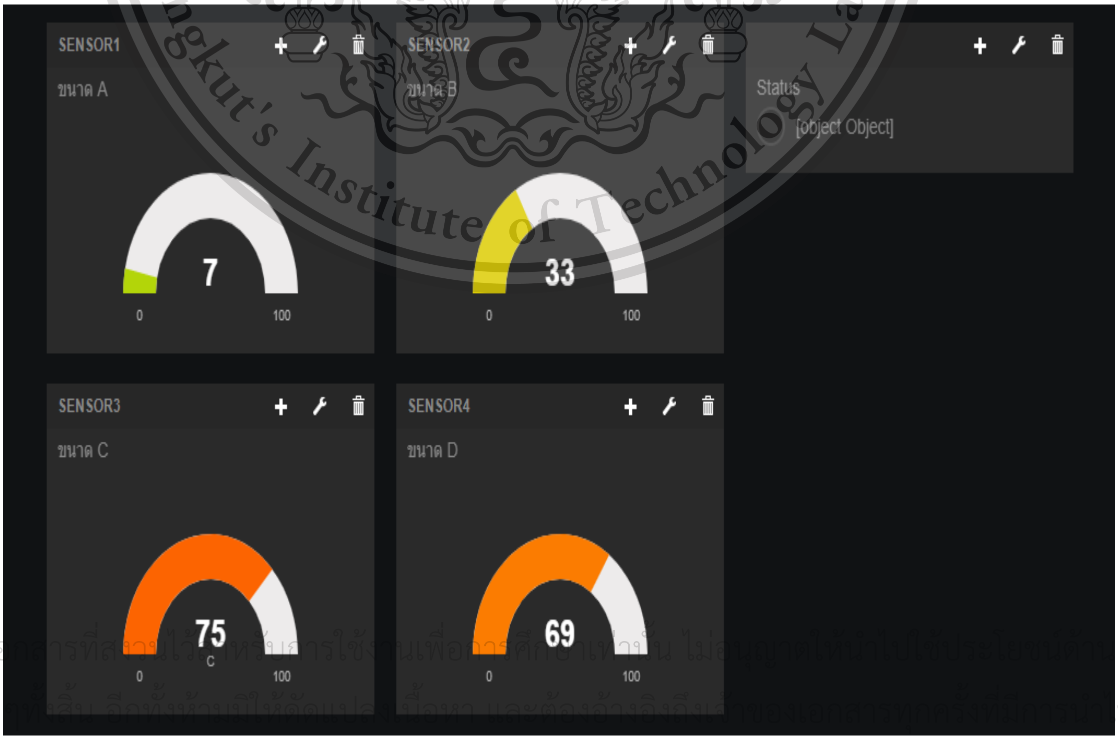
รูปภาพที่ 4-14 กระบอกสูบทำการคัดแยกผลของแอปเปิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.6 การทดลองรับข้อมูลแสดงผลทางเว็บไซต์ NETPIE

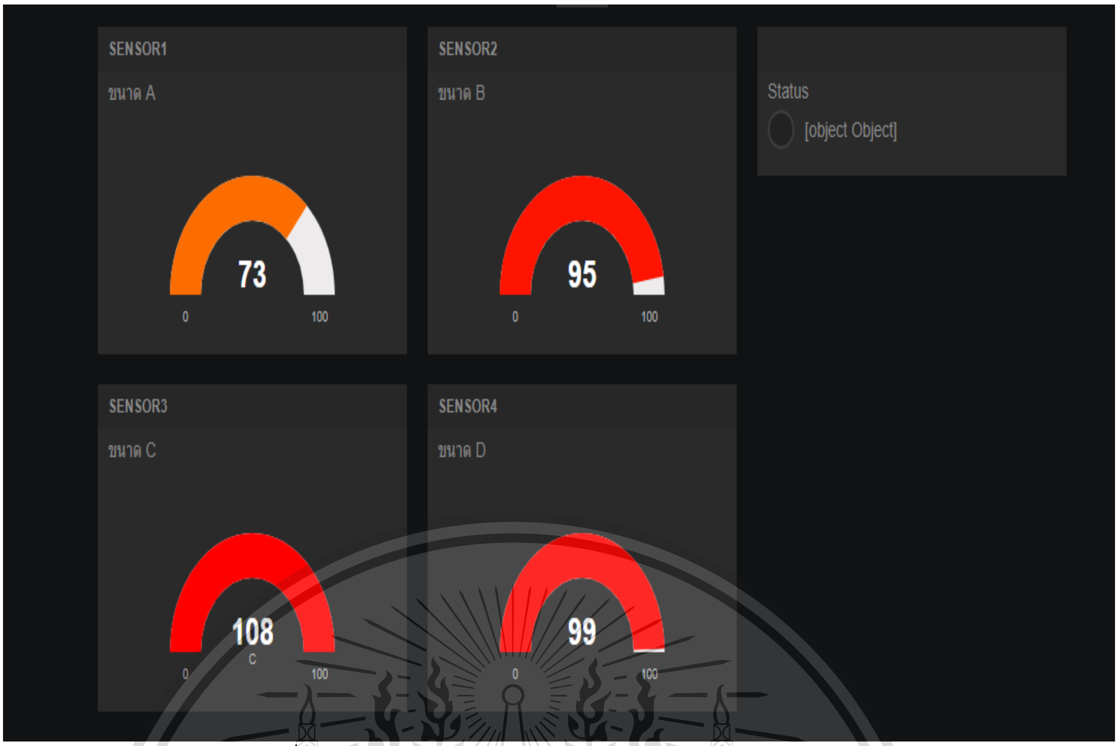
จากการทดลองพบว่าเมื่อให้ตัวบอร์ด ESP8266 ได้ทำการเชื่อมต่อกับ WIFI แล้วสามารถเชื่อมต่อการเก็บข้อมูลบน NETPIE ได้อย่างปกติและมีการรับ-ส่งค่าเป็นแบบ Real Time ดังรูปภาพที่ 4-15

รูปภาพที่ 4-15 การทดลองรับ-ส่งค่า ผ่านหน้าจอการแสดงผล (1)



รูปภาพที่ 4-16 การทดลองรับ-ส่งค่า ผ่านหน้าจอแสดงผล (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถือเป็นข้อห้ามไม่ให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่นำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 4-17 การทดลองรับ-ส่งค่า ผ่านหน้าจอการแสดงผล (3)

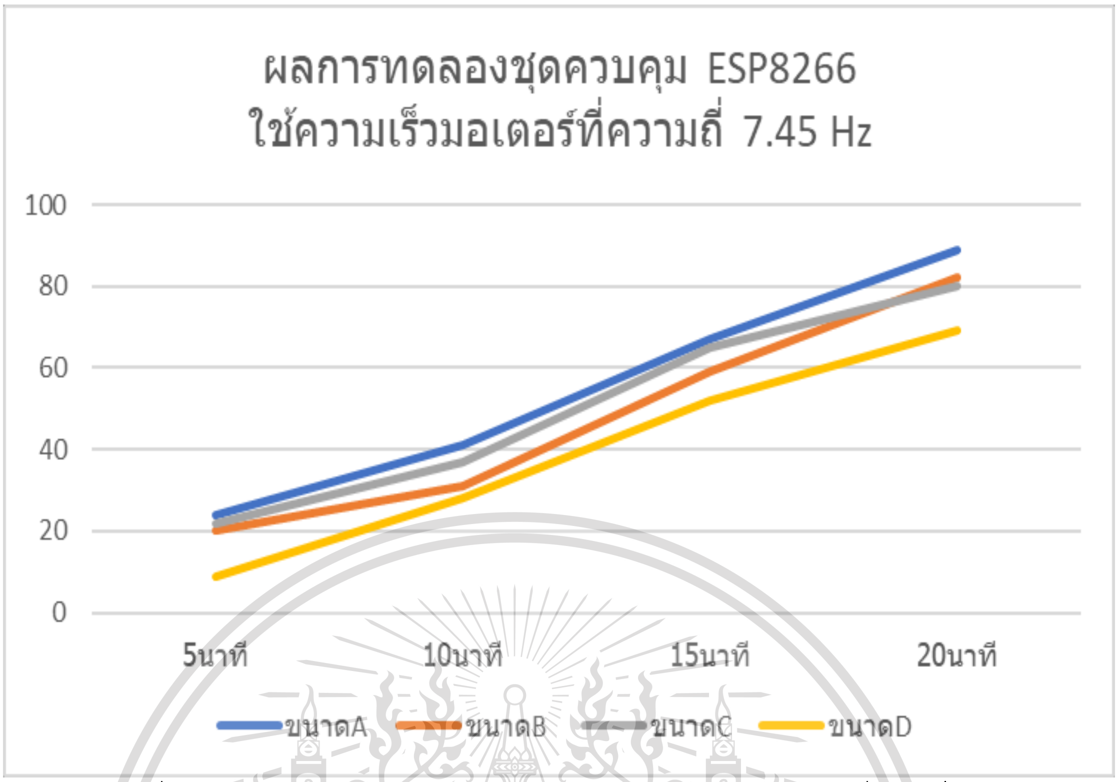
ตารางชุดการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 8266 ใช้ความถี่ 7.45 Hz

ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266				
ขนาด(ชิ้น) / เวลา(นาที)	ขนาดA	ขนาดB	ขนาดC	ขนาดD
5 นาที	24	20	22	9
10 นาที	41	31	37	28
15 นาที	67	59	65	52
20 นาที	89	82	80	69

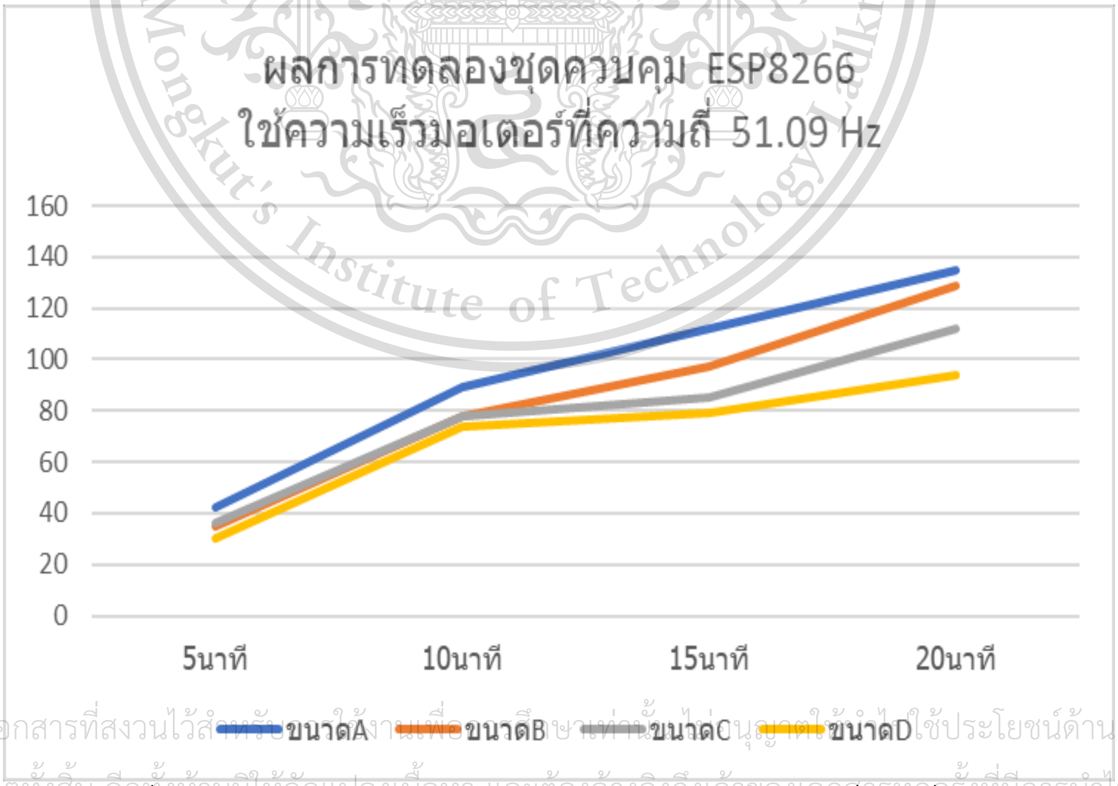
ตารางชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 ใช้ความถี่ 51.09 Hz

ชุดควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266				
ขนาด(ชิ้น) / เวลา(นาที)	ขนาดA	ขนาดB	ขนาดC	ขนาดD
5 นาที	42	35	36	30
10 นาที	89	78	78	74
15 นาที	112	97	85	79
20 นาที	135	129	112	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปภาพที่ 4-18 ผลการทดลองชุดควบคุม ESP8266 ใช้ความเร็วมอเตอร์ที่ความถี่ 7.45 Hz



รูปภาพที่ 4-19 ผลการทดลองชุดควบคุม ESP8266 ใช้ความเร็วมอเตอร์ที่ความถี่ 51.09 Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการที่ได้ดำเนินงานไปตามขั้นตอนที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น เริ่มจากขั้นตอนในการศึกษาหาข้อมูลและหลักการที่เกี่ยวช้องกับโครงงาน พร้อมกับทำความเข้าใจในขอบเขตของโครงงาน ดังนั้นสามารถแบ่งส่วนการดำเนินงานเป็นทั้งหมด 2 ส่วนคือ

1. ส่วนของการประดิษฐ์กล่องควบคุม (Hardware) ในส่วนนี้ได้ทำการศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์และนำมาปรับใช้กับชุดของสายพานลำเลียงที่ถูกควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

2. ส่วนของการเขียนโปรแกรม (Software) โดยในส่วนนี้จะเป็นส่วนของการเขียนโปรแกรม Arduino เพื่อส่งคำสั่งไปควบคุมในการผลักตัวของวาล์วเพื่อใช้ในการคัดแยกขนาดของผลแอปเปิลตามที่ต้องการ รวมไปถึงการเขียนโค้ดโปรแกรมในการเชื่อมต่อข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลไว้บนคลาวด์และแสดงค่าที่ได้บนเว็บไซต์ NETPIE เพื่อแสดงข้อมูลแบบ Real Time

เมื่อทางคณะผู้วิจัยได้ทำในสองส่วนข้างต้นเสร็จแล้วคือการออกแบบกล่องควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์และเขียนโปรแกรม ได้มีการนำไปทดสอบแยกขนาดวัตถุคือแอปเปิลโดยมีขนาดที่แตกต่างกันตามขนาดมาตรฐานที่ได้มีการวิจัยผลแอปเปิล จากผลการทดลอง พบว่าสามารถแยกขนาดของวัตถุได้ตามที่ต้องการได้อย่างดี และยังสามารถทำการเชื่อมต่อ WIFI เพื่อที่จะเก็บข้อมูลไว้บน Cloud และแสดงข้อมูลออกมาบนจอแสดงผลแบบ Real Time ได้ทั้งในรูปแบบของตัวเลขและในรูปแบบของกราฟได้อย่างดี

ทั้งนี้ต้องขอขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทุกคน ไม่ว่าจะเป็นเพื่อร่วมโปรเจกต์ เพื่อนในสาขาภาควิชา อาจารย์ที่ปรึกษา และสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีส่วนช่วยในการให้คำปรึกษา ตลอดจนการช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนสามารถทำให้โครงงานเสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

1. เนื่องมาจากการทำโครงงานชิ้นนี้เป็นการใช้ความรู้ส่วนใหญ่ผสมกับความรู้ที่ได้ศึกษาเล่าเรียนมา จึงต้องมีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจึงทำให้เกิดความล่าช้าในการทำโครงงาน

2. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีอยู่ส่วนมากนั้นชำรุดเป็นจำนวนมาก จึงต้องทำการหาอุปกรณ์ทำให้เกิดความล่าช้าอย่างมาก

3. เนื่องจากสายพานลำเลียงที่ควบคุมด้วยไมโครค้อนโทรลเลอร์นั้นมีขนาดที่คอนข้างใหญ่ จึงก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสถานที่การทำโครงงาน และการดำเนินงานขั้นตอนการเก็บผลการทดลอง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. จากการที่มีการเก็บค่าขึ้น Cloud นั้นเพื่อแสดงผลออกทางหน้าจอ จำเป็นต้องใช้อินเตอร์เน็ตเพื่อทำการเชื่อมต่อ จากปัญหาที่เกิดขึ้นเพราะได้มีการใช้โทรศัพท์มือถือในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตก่อให้เกิดความไม่เสถียรในการเชื่อมต่อ

5. เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID- 19 ก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินการอย่างมาก เพราะไม่สามารถเข้าสถานที่เพื่อไปปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง

5.3 แนวทางการแก้ไข

1. ศึกษาหาข้อมูลและแนวทางเพิ่มเติมจากสื่อต่างๆที่หลากหลาย และไปศึกษาหาความรู้จากอาจารย์ที่ปรึกษาบ่อยมากขึ้น
2. ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในการเก็บข้อมูลการทดลอง
3. ใช้อินเตอร์เน็ตที่มีความเร็วขึ้นและมีความเสถียรมากกว่าในการใช้มือถือในการเชื่อมต่อ
4. เปลี่ยนการดำเนินงานที่สามารถ Work from home ให้มากขึ้น เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและลดความเสี่ยงจากโรคระบาด

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เอกสารอ้างอิง

[1] **“หลักการทำงานของ Infrared Proximity Sensor”** เข้าถึงได้จาก:

http://www.ifuturetech.org/product/e18-d50nk-infrared-proximity-sensor/.io/

[2] **“NETPIE Cloud Platform”** เข้าถึงได้จาก :

http://netpie.io/getstarted

[3] **“Arduino Tutorial”** เข้าถึงได้จาก :

http://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage

[4] **“Solenoid Tutorial”** เข้าถึงได้จาก :

http://playground.arduino.cc/Learning/SolenoidTutorial/

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก

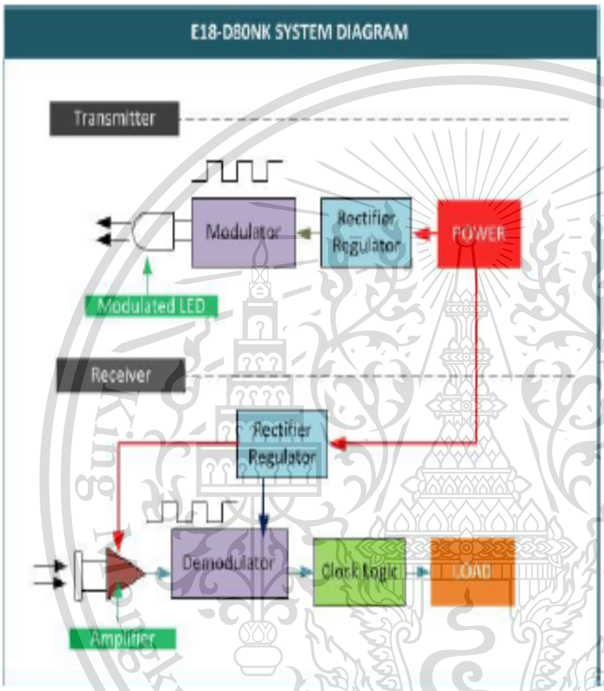
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ก

E18-D90NK-N Infrared Proximity Sensor

Wiring the E18-D80NK Infrared Distance Ranging Sensor

In this illustration we will going to wire the Infrared distance switch, a high-sensitive photo reflector to detect distance function, ranging from 3cm to 80cm. When the infrared emitted by the emitter it will get reflected on a surface blocked it then the phototransistor will pick up the signal for a distance calculation. This device has integrated with potentiometer to adjust the range for easy and clear to use. Best usage on this device is for robotics, interactive media, industrial and automotive, etc.



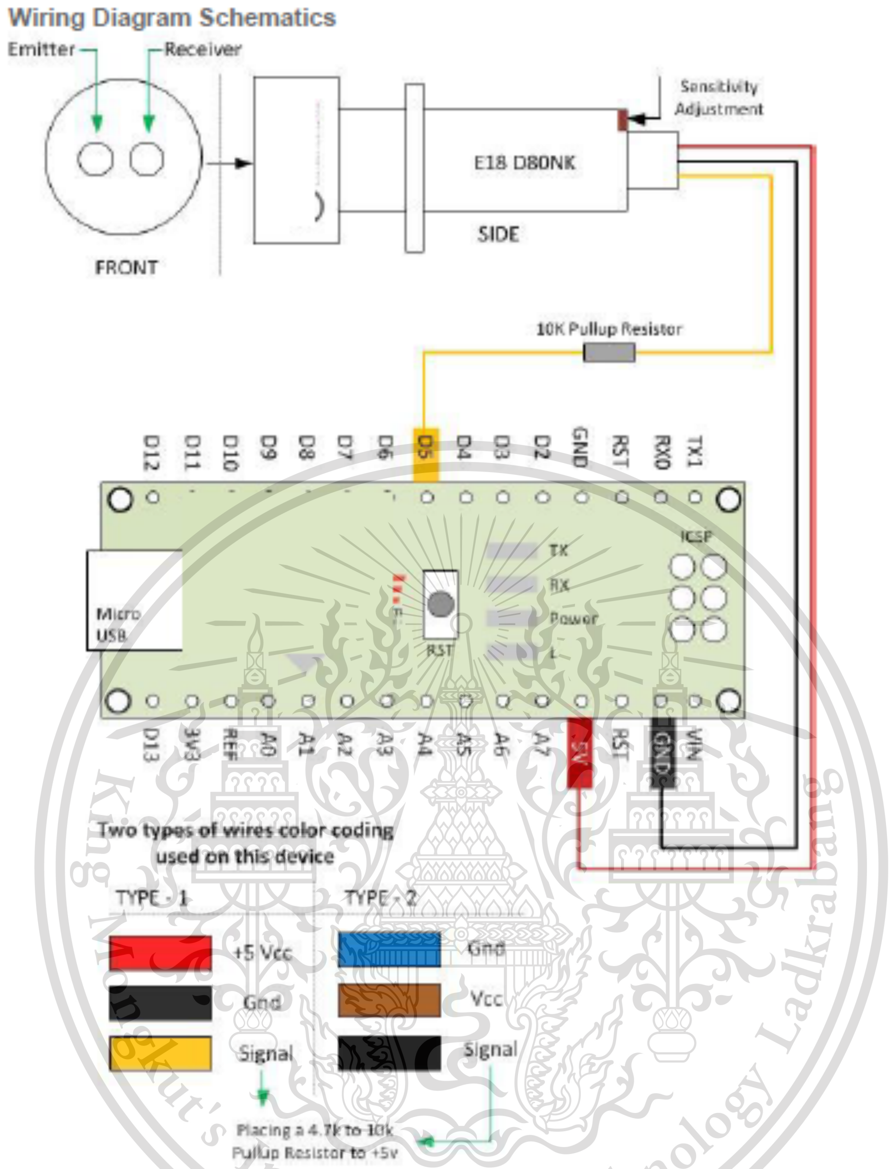
As you can see the diagram above the technology behind this effective distance sensor is the modulation from the infrared light, the receiver functionality is sense only if infrared light and only when it receives the correct signal. Therefore it is not very sensitive to ambient light compared to normal infrared detectors. Below are the wiring diagram for testing and how to use this device with Arduino MCU.

Device Characteristics

- Power Supply: 5VDC
- Supply current DC <25mA
- Maximum load current 100mA (Open-collector NPN pulldown output)
- Response time <2ms
- Diameter: 17MM
- Pointing angle: ≤ 15 °, effective from 3-80CM Adjustable
- Detection of objects: transparent or opaque
- Working environment temperature: -25℃+55℃
- Case Material: Plastic
- Lead Length: 45CM

รูปภาพที่ ก.1 คุณสมบัติของ Infrared Proximity Sensor(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.




```
/*
 E18-D80NK Infrared Distance Ranging Sensor
*/

void setup() {
 Serial.begin(9600); //Start serial communication boud rate at 9600
 pinMode(5,INPUT); //Pin 5 as signal input
}

void loop() {
 while(1) {
   delay(500);
   if(digitalRead(5)==LOW) {
    // If no signal print collision detected
     Serial.println("Collision Detected.");
   }
   else {
    // If signal detected print collision detected
     Serial.println("No Collision Detected.");
   }
```

รูปภาพที่ ก.2 คุณสมบัติของ Infrared Proximity Sensor(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามแก้ไขดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ข

ESP8266

1. General Overview

1.1. Introduction

Espressif Systems' Smart Connectivity Platform (ESCP) is a set of high performance, high integration wireless SOCs, designed for space and power constrained mobile platform designers. It provides unsurpassed ability to embed WiFi capabilities within other systems, or to function as a standalone application, with the lowest cost, and minimal space requirement.

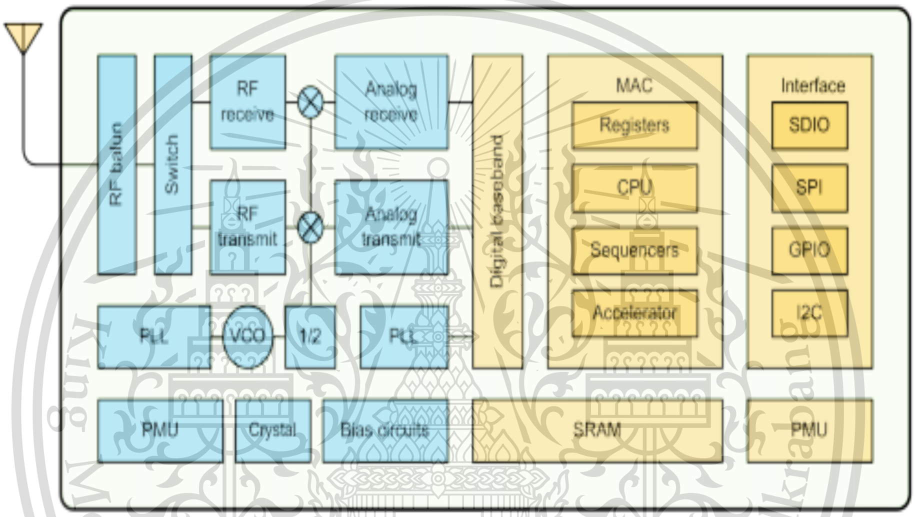


Figure 1 ESP8266EX Block Diagram

ESP8266EX offers a complete and self-contained WiFi networking solution; it can be used to host the application or to offload WiFi networking functions from another application processor.

When ESP8266EX hosts the application, it boots up directly from an external flash. In has integrated cache to improve the performance of the system in such applications.

Alternately, serving as a WiFi adapter, wireless internet access can be added to any micro controller-based design with simple connectivity (SPI/SDIO or I2C/UART interface).

ESP8266EX is among the most integrated WiFi chip in the industry; it integrates the antenna switches, RF balun, power amplifier, low noise receive amplifier, filters, power management modules, it requires minimal external circuitry, and the entire solution, including front-end module, is designed to occupy minimal PCB area.

ESP8266EX also integrates an enhanced version of Tensilica's L106 Diamond series 32-bit processor, with on-chip SRAM, besides the WiFi functionalities. ESP8266EX is often integrated with external sensors and other application specific devices through its GPIOs; sample codes for such applications are provided in the software development kit (SDK).

รูปภาพที่ ข.1 คุณสมบัติของ Arduino ESP8266(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Espressif Systems' Smart Connectivity Platform (ESCP) demonstrates sophisticated system-level features include fast sleep/wake context switching for energy-efficient VoIP, adaptive radio biasing for low-power operation, advance signal processing, and spur cancellation and radio co-existence features for common cellular, Bluetooth, DDR, LVDS, LCD interference mitigation.

1.2. Features

- 802.11 b/g/n
- Integrated low power 32-bit MCU
- Integrated 10-bit ADC
- Integrated TCP/IP protocol stack
- Integrated TR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network
- Integrated PLL, regulators, and power management units
- Supports antenna diversity
- WiFi 2.4 GHz, support WPA/WPA2
- Support STA/AP/STA+AP operation modes
- Support Smart Link Function for both Android and iOS devices
- SDIO 2.0, (H) SPI, UART, I2C, I2S, IR Remote Control, PWM, GPIO
- STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
- A-MPDU & A-MSDU aggregation & 0.4s guard interval
- Deep sleep power <10uA, Power down leakage current < 5uA
- Wake up and transmit packets in < 2ms
- Standby power consumption of < 1.0mW (DTIM3)
- +20 dBm output power in 802.11b mode
- Operating temperature range -40C ~ 125C
- FCC, CE, TELEC, WiFi Alliance, and SRRC certified

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปภาพที่ ข.2 คุณสมบัติของ Arduino ESP8266(2)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ค

Power Supply 24 Volt

Feature:

Power Model:XK-2412-24

Protection: overvoltage overcurrent circuit protection

AC input: AC85-265V (Global common)

AC frequency: 50HZ/60HZ

Output voltage: DC 24V

Output Current: 4A-6A

Output Power: 100W

Modulation: Pulse width modulation

Package included:

1 x 4A To 6A 24V Switching Power Supply Board AC-DC Power Module

รูปภาพที่ ค.1 คุณสมบัติของ Power Supply 24 Volt(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ง

Program

```
#include <MicroGear.h>
#include <ESP8266WiFi.h>

const char*ssid = "Thanabordin";
const char*password = "12345678";

#define APPID   "Conveyor"
#define KEY     "UXEXF7kihbtVjgR"
#define SECRET  "PVPhDnyeaHiF5CxPBJ53yCBLv"
#define ALIAS   "NodeMCU1"
#define FEEDID  "COUNTNUMBER"
#define APIKEY "cqOY9655Hc77xDo83en9yLfGIW6uYBlP"

WiFiClient client;
int timer = 0;
MicroGear microgear(client);


void onMsghandler(char *topic, uint8_t* msg, unsigned int msglen)
{
   Serial.print("Incoming message --> ");
   msg[msglen] = '\0';
   Serial.println((char *)msg);
}

void onConnected(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen)
{
   Serial.println("Connected to NETPIE...");
   microgear.setAlias(ALIAS);
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
int ledPin1 = 14;
int ledPin2 = 12;
int ledPin3 = 13;
int ledPin4 = 15;

boolean sensorstate = LOW;
boolean sensorstate2 = LOW;
boolean sensorstate3 = LOW;
boolean sensorstate4 = LOW;
boolean sensorstatelast = HIGH;
boolean sensorstatelast2 = HIGH;
boolean sensorstatelast3 = HIGH;
boolean sensorstatelast4 = HIGH;

int digitalPin1 = 16;
int digitalPin2 = 5;
int digitalPin3 = 4;
int digitalPin4 = 0;

boolean statepass = LOW;
boolean statepass2 = LOW;
boolean statepass3 = LOW;
boolean statepass4 = LOW;

int count1 = 0;
int count2 = 0;
int count3 = 0;
int count4 = 0;

void setup() {
  microgear.on(MESSAGE,onMsghandler);
  microgear.on(CONNECTED,onConnected);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting...");

  if(WiFi.begin(ssid, password));
  {
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(250);
    Serial.print(".");
  }
  }
  Serial.println("WiFi Connected");
  Serial.println("IP address : ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  microgear.init(KEY,SECRET,ALIAS);
  microgear.connect(APPID);

  pinMode(ledPin1, OUTPUT);
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);
  pinMode(ledPin3, OUTPUT);
  pinMode(ledPin4, OUTPUT);
  pinMode(digitalPin1, INPUT);
  pinMode(digitalPin2, INPUT);
  pinMode(digitalPin3, INPUT);
  pinMode(digitalPin4, INPUT);

}

void loop() {
 if (microgear.connected())
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
{
 Serial.println("connected");
 microgear.loop();
 sensorstate = digitalRead(digitalPin1);
 if( sensorstate != sensorstatelast)
 {
   if((statepass == LOW) && (sensorstate == LOW))
   {
     statepass = HIGH;
     digitalWrite(ledPin1,LOW);
   }
 }
 if( statepass == HIGH &&(sensorstate == HIGH))
 {
   {
     statepass = LOW;
     digitalWrite(ledPin1,HIGH);
     delay(100);
     count1 ++;
     Serial.println("count1");
     microgear.chat("digitalPin1",count1);
     String data = "{\"COUNT1\":";
     data += count1;
     data += "}";
     microgear.publish("/NodeMCU1",data);
     microgear.writeFeed("COUNTNUMBER",data);
   }
   {
     delay(500);
     digitalWrite(ledPin1,LOW);
   }
 }
```

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
 sensorstate2 = digitalRead(digitalPin2);
if( sensorstate2 != sensorstatelast2)
{
  if((statepass2 == LOW) && (sensorstate2 == LOW))
  {
    statepass2 = HIGH;
    digitalWrite(ledPin2,LOW);
  }
}
if( statepass2 == HIGH &&(sensorstate2 == HIGH))
{
  {
    statepass2 = LOW;
    digitalWrite(ledPin2,HIGH);
    delay(100);
    count2 ++;
    Serial.println("count2");
    microgear.chat("digitalPin2",count2);
    String data = "{\"COUNT2\":";
    data += count2;
    data += "}";
    microgear.publish("/NodeMCU1",data);
    microgear.writeFeed("COUNTNUMBER",data);
  }
  {
    delay(500);
    digitalWrite(ledPin2,LOW);
  }
}
  sensorstate3 = digitalRead(digitalPin3);
if( sensorstate3 != sensorstatelast3)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
{
  if((statepass3 == LOW) && (sensorstate3 == LOW))
  {
    statepass3 = HIGH;
    digitalWrite(ledPin3,LOW);
  }
}
if( statepass3 == HIGH &&(sensorstate3 == HIGH))
{
  {
    statepass3 = LOW;
    digitalWrite(ledPin3,HIGH);
    delay(100);
    count3 ++;
    Serial.println("count3");
    microgear.chat("digitalPin3",count3);
    String data = "{\"COUNT3\":";
    data += count3;
    data += "}";
    microgear.publish("/NodeMCU1",data);
    microgear.writeFeed("COUNTNUMBER",data);
  }
  {
    delay(500);
    digitalWrite(ledPin3,LOW);
  }
 }

 sensorstate4 = digitalRead(digitalPin4);
if( sensorstate4 != sensorstatelast4)
{
  if((statepass4 == LOW) && (sensorstate4 == LOW))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
  {
    statepass4 = HIGH;
    digitalWrite(ledPin4,LOW);
  }
 }
 if( statepass4 == HIGH &&(sensorstate4 == HIGH))
 {
  {
    statepass4 = LOW;
    digitalWrite(ledPin4,HIGH);
    delay(100);
    count4 ++;
    Serial.println("count4");
    microgear.chat("digitalPin4",count4);
    String data = "{\"COUNT4\":";
    data += count4;
    data += "}";
    microgear.publish("/NodeMCU1",data);
    microgear.writeFeed("COUNTNUMBER",data);
  }
  {
    delay(500);
    digitalWrite(ledPin4,LOW);
  }
 }
}
else
{
 Serial.println("connection lost, reconnect...");
 if(timer >= 5000)
 {
  microgear.connect(APPID);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
    timer =0;
  }
 else timer += 100;
 }
 delay(100);
}
```

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.