

เทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับระบบคลังสินค้าอัตโนมัติโดยใช้แขนกล :
กรณีศึกษาการใช้ Visual Studio 2019 และ GX Works2
ENGINEERING TECHNIQUE FOR AUTOMATED WAREHOUSE
SYSTEM USING ROBOT ARM : A CASE STUDY OF UTILIZING
Visual Studio 2019 AND GX Works2



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในอาคารเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ปีการศึกษา 2563

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

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

ENGINEERING TECHNIQUE FOR AUTOMATED WAREHOUSE
SYSTEM USING ROBOT ARM : A CASE STUDY OF UTILIZING
Visual Studio 2019 AND GX Works2



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN AUTOMATION ENGINEERING
SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้อ้างอิงเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ACADEMIC YEAR 2020 เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

หัวข้อปริญญานิพนธ์	เทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับระบบคลังสินค้าอัตโนมัติโดยใช้แขนกล		
	: กรณีศึกษาการใช้ Visual Studio 2019 และ GX Works2		
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายกิตติพิชญ์	ชมแก้ว	รหัสนักศึกษา 60010077
	นางสาวจิราพร	ประภาศิริสุลี	รหัสนักศึกษา 60010149
	นางสาวเบญญาภา	อัครเลิศกมล	รหัสนักศึกษา 60010560
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี		
	รศ. ประภาช อุดคคิมาพันธุ์		
ปีการศึกษา	2563		

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอเทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับการผสมผสานส่วนจัดการคลังสินค้าโดยโปรแกรม Visual Studio 2019 เข้ากับส่วนจัดเก็บสินค้าโดยโปรแกรม GX Works2 เพื่อลดต้นทุนค่าแรงงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานสำหรับการสร้างระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ โดยใช้คลังสินค้าจำลองขนาด 3 x 3 ช่อง ในการจัดเก็บกล่องพาเลตขนาด 22 ซม. x 22 ซม. x 17 ซม. เป็นกรณีศึกษาเพื่อแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของเทคนิคทางวิศวกรรมที่นำเสนอ ส่วนระบบจัดการคลังสินค้าประกอบไปด้วยฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นเพื่อบันทึกข้อมูลของสินค้าที่นำฝากและหน้าจอแสดงผลที่สร้างขึ้นเพื่อติดตามสถานะของคลังสินค้า นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถจัดทำรายงานที่แสดงข้อมูลภายในฐานข้อมูลตามช่วงเวลาที่ต้องการได้ด้วยฟังก์ชันที่สร้างขึ้นในส่วนระบบจัดการคลังสินค้าอีกด้วย ส่วนจัดเก็บสินค้าประกอบไปด้วยพีแอลซี รุ่น Mitsubishi Q03UDECPU และตัวควบคุมรุ่น SYNTEC 81R สำหรับการควบคุมการทำงานของแขนกลรุ่น SYNTEC LRA900-5-6A-C ซึ่งใช้ในการหยิบและวางพาเลต ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีหน้าจอแบบสัมผัสรุ่น Mitsubishi GT2505-VTBD ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบการทำงานของคลังสินค้าระหว่างโหมด 'Auto' และ 'Man' โดยตำแหน่งสำหรับจัดเก็บสินค้าที่นำฝากแบบอัตโนมัติและแบบระบุตำแหน่งเอง (แมนนวล) สามารถกำหนดได้จากการเลือกโหมด 'Auto' และ 'Man' ตามลำดับ จากการทดลองสามารถยืนยันได้ว่าเทคนิคทางวิศวกรรมที่นำเสนอสามารถทำให้ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติมีรูปแบบการทำงานทั้งแบบอัตโนมัติและแบบแมนนวลได้ตามที่ต้องการ

คำสำคัญ : ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ, เทคนิคทางวิศวกรรม, GX Works2, แขนกล, Visual Studio 2019

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

Thesis Title	Engineering Technique for Automated Warehouse System Using Robot Arm : A Case Study of Utilizing Visual Studio 2019 and GX Works2		
Students	Mr. Kittipit Khomkaew	Student ID	60010077
	Ms. Jiraporn Prapasirisulee	Student ID	60010149
	Ms. Benyapa Usawalertkamol	Student ID	60010560
Thesis Advisors	Assoc.Prof. Dr.Teerawat Thepmanee Assoc.Prof. Prapart Ukakimaparn		
Academic Year	2020		

ABSTRACT

In order to reduce labor cost as well as to increase operating efficiency, this thesis presents an engineering technique for integrating a management part based on Visual Studio 2019 into a storage part based on GX Works2 to implement an automated warehouse system. The model of warehouse with 3 x 3 locations for 22 cm x 22 cm x 17 cm pallets is used as a case study to demonstrate the feasibility of the proposed engineering technique. The warehouse management part consists of the created database for recording major information of stored items as well as the created display screens for monitoring the warehouse location statuses and the recorded database data. In addition, the warehouse management part also provides a function created to allow a user to make a report of information recorded on the database by selecting the required time period. The warehouse storage part consists of a programmable logic controller (PLC) modeled Mitsubishi Q03UDECPU and a controller modeled SYNTEC 81R for controlling operations of a robot arm modeled SYNTEC LRA900-5-6A-C, which is used for picking and placing the pallet. Moreover, a touch screen modeled Mitsubishi GT2505-VTBD is employed to allow the user to choose the warehouse operating mode either 'Auto' or 'Man'. The automatic and manual set of the location to store the interested item can be obtained by selecting the 'Auto' and 'Man' mode, respectively. Experimental results confirm that both manual and automatic operating functions of the implemented warehouse system can be achieved in according to the requirements by using the proposed engineering technique.

Keywords: Automated Warehouse System, Engineering Technique, GX Works2, Robot Arm, Visual Studio 2019.

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

ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากการทำงานอย่างวิริยะอุตสาหะของคณะผู้จัดทำ อีกทั้งได้รับคำแนะนำและความอนุเคราะห์จากคณาจารย์และบุคคลดังต่อไปนี้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทั้งสองท่าน รศ. ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี และ รศ. ประภาช อुकคกิมพันธ์ รวมไปถึง รศ. ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์ ที่ให้ความช่วยเหลือและคำชี้แนะ ตลอดจนให้ความรู้และเงินทุนในการทำงานต่อคณะผู้จัดทำ ทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ดังกล่าว

นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท คอมพลีท มาร์ค จำกัด ในด้านการสั่งซื้อแขนกล บริษัท ชินเทค เทคโนโลยี (ไทยแลนด์) จำกัด ในด้านการให้คำแนะนำและความช่วยเหลือสำหรับการใช้งานแขนกล รวมไปถึงให้ความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกล ขอขอบคุณเว็บไซต์ยูทูปที่ช่วยเพิ่มพูนทักษะความรู้ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงที่ไม่สามารถค้นคว้าและเรียนรู้ได้จากการศึกษาในชั้นเรียน

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ได้อบรมสั่งสอนและส่งเสริมด้านการศึกษาและบุคคลท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวถึงที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำปริญญาานิพนธ์นี้ จนสำเร็จลุล่วงและสามารถสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีได้ในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำ

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
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูปภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท.....	2
1.3 ขอบเขตของปริญญาโท.....	2
1.4 วิธีดำเนินการปริญญาโท.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 คลังสินค้า.....	5
2.1.1 ความหมายของคลังสินค้า.....	5
2.1.2 ประโยชน์ของคลังสินค้า	5
2.1.3 ความหมายของระบบการจัดการคลังสินค้า	6
2.1.4 ประโยชน์ของระบบการจัดการคลังสินค้า.....	7
2.2 แขนกล	8
2.2.1 ความหมายของแขนกล.....	8
2.2.2 โครงสร้างของแขนกล	9
2.2.3 ชนิดของแขนกล	9
2.3 ความหมายของพีแอลซี	10
2.4 ฐานข้อมูล.....	11
2.4.1 ความหมายของฐานข้อมูล	11
2.4.2 ความหมายของ Database Management System.....	11
2.4.3 ความหมายของ Structured Query Language	12
2.4.4 ประเภทของฐานข้อมูล	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูอาจารย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม กรุณาแจ้งการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1 กล่าวนำ.....	14
3.2 การศึกษารูปแบบการจัดเก็บของคลังสินค้าและการทำงานของแขนกล	14
3.2.1 รูปแบบการจัดเก็บของคลังสินค้า.....	14
3.2.2 รูปแบบการทำงานของแขนกล.....	15
3.3 การออกแบบระบบโดยรวม	25
3.4 การสร้างระบบจัดการคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019	26
3.4.1 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า	26
3.4.2 การสร้างหน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าโดยโปรแกรม Visual Studio 2019	28
3.5 การสร้างระบบจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม GX Works2.....	32
3.5.1 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล สำหรับการติดตามสถานะ ของคลังสินค้า	32
3.5.2 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล	33
3.5.3 การสร้างหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลโดยโปรแกรม GT Designer 3.....	35
3.5.4 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกล	39
3.6 การออกแบบและติดตั้งชุดคลังจัดเก็บสินค้า	40
3.6.1 การออกแบบชุดคลังจัดเก็บสินค้า.....	40
3.6.2 การติดตั้งชุดคลังจัดเก็บสินค้า.....	48
3.7 เทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับการผสมระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ	49
3.7.1 การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่าง PC กับพีแอลซี ผ่านโปรแกรม Communication Setup Utility	49
3.7.2 การตั้งค่าโปรแกรม Visual Studio 2019	53
บทที่ 4 การทดสอบและผลการทดสอบ	57
4.1 กล่าวนำ.....	57
4.2 การทดสอบและผลการทดสอบเทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับการผสมระบบควบคุมและ จัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ	57
4.2.1 การทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC กับพีแอลซี	57
4.2.2 การทดสอบการรับ-ส่งสัญญาณระหว่างโปรแกรม Visual Studio 2019 กับ GX Works2.....	58
4.3 การทดสอบและผลการทดสอบระบบจัดเก็บสินค้า	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หรือที่หน่วยงานอื่นใดขอไปจนกว่าจะแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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
4.3.1 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual.....	60
4.3.2 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Auto.....	65
4.4 การทดสอบและผลการทดสอบระบบจัดการคลังสินค้า.....	67
4.4.1 การส่งคำสั่ง Deliver.....	67
4.4.2 การส่งคำสั่ง Pick Up.....	70
4.4.3 การแสดงข้อความแจ้งเตือน.....	72
4.5 การทดสอบและผลการทดสอบส่วนระบบฐานข้อมูล.....	75
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	91
5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....	91
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	91
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	92
เอกสารอ้างอิง.....	93



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการปฏิบัติงาน	3
3.1 สถานะของหลอดไฟบนหน้าจอแสดงผลโหมด Manual.....	36
3.2 สถานะของหลอดไฟบนหน้าจอแสดงผลโหมด Auto.....	37
3.3 สถานะของหลอดไฟบนหน้าต่างป้ออัพ Warehouse.....	38
3.4 รายการอุปกรณ์บนแผงควบคุม.....	45



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.

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนของระบบจัดเก็บสินค้า	14
3.2 ขั้นตอนของระบบนำสินค้าออก	15
3.3 ปุ่มฟังก์ชัน	16
3.4 อุปกรณ์แฮนด์เฮลด้านหน้า	17
3.5 อุปกรณ์แฮนด์เฮลด้านหลัง.....	17
3.6 CNC Monitor.....	19
3.7 Ref.points.....	19
3.8 หน้าต่าง Program.....	20
3.9 การกำหนดรูปแบบการทำงาน.....	20
3.10 คำสั่งเริ่มการทำงานของโปรแกรม	21
3.11 การเปลี่ยนความเร็วในโหมดการเคลื่อนที่ MOVJ.....	21
3.12 การเปลี่ยนความเร็วในโหมดการเคลื่อนที่ MOVL	22
3.13 การเปลี่ยนความเร็วที่ OVRD	22
3.14 ปุ่ม Import/Export.....	23
3.15 แลตเตอร์โต๊ะแกรม.....	24
3.16 การเคลื่อนของแกนกล.....	24
3.17 โครงสร้างระบบโดยรวม	25
3.18 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Deliver	26
3.19 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Pick Up.....	26
3.20 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Login.....	27
3.21 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับตรวจสอบสถานะ คลังสินค้า.....	27
3.22 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Report	28
3.23 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า	29
3.24 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า Deliver Mode	29
3.25 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า Pick Up Mode	30
3.26 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าสำหรับ Login.....	30
3.27 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าส่วนฐานข้อมูล	31
3.28 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าสำหรับสถานะคลังสินค้า.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอาไว้ใช้ภายในหน่วยงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดก็ตามผู้ถือลิขสิทธิ์นั้นขอสงวนไว้ด้วยว่าหากมีการนำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.29 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าสำหรับ Report	32
3.30 หน้าจอแสดงผลสถานะคลังสินค้า.....	32
3.31 หน้าจอควบคุมการทำงานแบบ Manual.....	33
3.32 หน้าจอควบคุมการทำงานแบบ Auto.....	33
3.33 หน้าจอแสดงข้อมูลการทำงานของปุ่มกด.....	34
3.34 หน้าจอสำหรับการตรวจสอบสถานะและเลือกช่องที่ต้องการ.....	34
3.35 หน้าจอสำหรับควบคุมโหมด Manual	35
3.36 หน้าจอสำหรับควบคุมโหมด Auto.....	36
3.37 หน้าต่างป้อนออฟ Warehouse	37
3.38 หน้าจอ Help	38
3.39 หน้าจอ Detail	38
3.40 ฟังก์ชันการทำงานของแขนกล	39
3.41 พื้นที่การเคลื่อนที่ของแขนกล	40
3.42 ชุดคลังจัดเก็บสินค้า.....	41
3.43 โครงสร้างส่วนปฏิบัติงาน	41
3.44 โครงสร้างตำแหน่งรับ-ส่งสินค้าและส่วนพื้นที่ทำงานของแขนกล	42
3.45 แบบแปลนส่วนปฏิบัติการ	42
3.46 แบบแปลนส่วนตำแหน่งรับ-ส่งสินค้า.....	43
3.47 แบบแปลนส่วนพื้นที่ทำงานของแขนกล.....	43
3.48 แบบแปลนชั้นวางสินค้า.....	44
3.49 ขนาดแผ่นอะคริลิค	44
3.50 แบบแปลนแผงควบคุม	46
3.51 อะลูมิเนียมเพลทสำหรับแผงควบคุม.....	46
3.52 กล่องพาลेट	47
3.53 กริปเปอร์.....	47
3.54 การติดตั้งตำแหน่งรับ-ส่งสินค้าและส่วนพื้นที่ทำงานของแขนกล.....	48
3.55 การติดตั้งส่วนปฏิบัติการ	48
3.56 MX Component Version 4.....	49
3.57 โปรแกรม Communication Setup Utility.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหาในเอกสารนี้โดยเด็ดขาด ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.58 หน้าต่าง Menu (Target setting).....	50
3.59 หน้าต่าง Introduction	51
3.60 หน้าต่าง PC side	51
3.61 หน้าต่าง PLC side	52
3.62 หน้าต่าง Network	52
3.63 หน้าต่าง Finish	53
3.64 การเพิ่ม References	53
3.65 หน้าต่าง References Manager.....	54
3.66 Form1	54
3.67 Form1 Code	55
3.68 plc.ActLogicalStationNumber	55
3.69 plc.SetDevice	55
3.70 plc.GetDevice.....	56
4.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อหน้าต่าง Menu (Connection test)	57
4.2 การตรวจสอบการเชื่อมต่อหน้าต่าง Communication support utility	58
4.3 การทดสอบการเชื่อมต่อโดยการฝากสินค้า	58
4.4 การทดสอบการเชื่อมต่อหน้าจอสถานะคลังสินค้าบนโปรแกรม Visual Studio 2019	59
4.5 การทดสอบการเชื่อมต่อหน้าจอสถานะคลังสินค้าบนโปรแกรม GT Designer3.....	59
4.6 การทดสอบการเชื่อมต่อบนโปรแกรม GX Works2	60
4.7 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual ฟังก์ชัน In.....	61
4.8 การเลือกตำแหน่ง In	61
4.9 คำสั่ง In ตำแหน่งเปลี่ยนเป็น 22	62
4.10 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual คำสั่ง In สำเร็จ	62
4.11 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual ฟังก์ชัน Out.....	63
4.12 การเลือกตำแหน่ง Out.....	63
4.13 คำสั่ง Out ตำแหน่งเปลี่ยนเป็น 22	64
4.14 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual คำสั่ง Out สำเร็จ	64
4.15 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Auto.....	65
4.16 สินค้าเข้าสู่ระบบ.....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามผู้พิมพ์หรือผู้เผยแพร่ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

X

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

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.17 แขนกลกำลังเคลื่อนที่ไปที่ช่อง 12	66
4.18 การสั่งการทำงานโหมด Auto ทำงานสำเร็จ	67
4.19 หน้าจอสำหรับการปฏิบัติการ	68
4.20 คำสั่ง 'Deliver'	68
4.21 ข้อความแจ้งเตือน Please wait.....	69
4.22 ข้อความแจ้งเตือนยืนยันการวางสินค้า.....	69
4.23 คำสั่ง 'Pick Up'	70
4.24 ขั้นตอนการกรอกรหัส.....	70
4.25 กรณีกรอกรหัสถูกต้อง	71
4.26 กรณีนำสินค้าออกเสร็จสิ้น.....	71
4.27 ข้อความแจ้งเตือนเพื่อการเปลี่ยนโหมดการทำงาน	72
4.28 กรณีกรอกรหัสผิด.....	73
4.29 กรณีสินค้าถูกนำออกจากคลังสินค้าแล้ว	73
4.30 กรณีแขนกลไม่พร้อมทำงาน	74
4.31 กรณีแขนกลกำลังทำงานคำสั่งก่อนหน้า.....	74
4.32 การ Login.....	75
4.33 การกรอกรหัส Login.....	76
4.34 หน้าจอแรกของระบบฐานข้อมูล.....	76
4.35 การเลือกคำสั่ง 'Search'	77
4.36 การเลือกคำสั่ง 'Select All'	77
4.37 การเลือกคำสั่ง 'Date'	78
4.38 การเลือกคำสั่ง 'Status Box : In'.....	78
4.39 การเลือกคำสั่ง 'Customer ID'	79
4.40 การเลือกคำสั่ง 'Set'.....	79
4.41 การป้อนค่า 'Fees'	80
4.42 ผลลัพธ์การป้อนค่า 'Fees'	80
4.43 การป้อนค่า 'Forgotten'	81
4.44 ผลลัพธ์การป้อนค่า 'Forgotten'	81
4.45 หน้าต่างเริ่มต้นคำสั่ง 'Status'	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.46 หน้าต่าง 'Status' เมื่อมีสินค้า	82
4.47 การเริ่มต้นคำสั่ง 'Reset All'	83
4.48 การยืนยันคำสั่ง 'Reset All'	83
4.49 การแจ้งเตือนคำสั่ง 'Reset All'	84
4.50 ผลลัพธ์คำสั่ง 'Reset All'	84
4.51 สถานะที่เกิดขึ้นจากคำสั่ง 'Reset All'	85
4.52 ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	85
4.53 การเริ่มต้นคำสั่ง 'Reset Each Compartment'	86
4.54 การยืนยันคำสั่ง 'Reset Each Compartment'	86
4.55 ผลลัพธ์คำสั่ง 'Reset Each Compartment'	87
4.56 สถานะที่เปลี่ยนจากคำสั่ง 'Reset Each Compartment'	87
4.57 การเลือกวันที่ในหน้าต่าง Report	88
4.58 การแสดงข้อมูลในหน้าต่าง Report	89
4.59 การเลือกประเภทไฟล์ในหน้าต่าง Report	89
4.60 หน้าต่าง Report ไฟล์ Excel	90
4.61 หน้าต่าง Report ไฟล์ Word	90

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 ที่มาและความสำคัญ

คลังสินค้าเป็นสถานที่หรืออาคารพาณิชย์ที่ถูกจัดเตรียมไว้เพื่อจัดเก็บและพักสินค้าในปริมาณมาก โดยส่วนใหญ่มักเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบ การจัดเก็บโดยที่สินค้าไม่เสื่อมสภาพ แตกหัก หรือได้รับความเสียหาย คลังสินค้าในปัจจุบันนี้มีหลากหลายประเภท รวมไปถึงมีการประยุกต์รูปแบบการใช้งานของคลังสินค้าเพื่อให้สอดคล้องและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการมากยิ่งขึ้น รวมถึงอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในด้านการจัดเก็บสินค้า ตั้งแต่การฝากสินค้าสำเร็จรูปจากอุตสาหกรรมการผลิตที่รอการแจกจ่ายไปยังสถานที่ต่าง ๆ รวมถึงการฝากสิ่งของเครื่องใช้ชั่วคราวของผู้นำฝาก นอกจากนี้การมีระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าที่มีคุณภาพ จะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายได้มากทำให้ต้นทุนของสินค้าลดลงและลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดเก็บและขนส่ง

ในแง่ของการทำธุรกิจนั้นการนำหุ่นยนต์หรือแขนกลมาใช้ถือเป็นการชดเชยแรงงานมนุษย์ และช่วยลดต้นทุนที่เกิดจากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากมนุษย์ทำให้เกิดความคุ้มค่าต่อการผลิตมากยิ่งขึ้นและผลประโยชน์ที่ได้จากการทำงานของหุ่นยนต์และแขนกลถือว่าคุ้มค่ากว่ามาก เช่น ในอุตสาหกรรมผลิตน้ำมันและก๊าซ หุ่นยนต์เข้ามาช่วยส่งเสริมในช่วงระหว่างกระบวนการการผลิต กระตุ้นกำลังการผลิตให้สูงขึ้น และสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยงานเหล่านี้ไม่มีความจำเป็นต้องนำมนุษย์เข้ามาร่วมปฏิบัติงาน เนื่องจากงานสามารถนำหุ่นยนต์มาปฏิบัติงานแทนได้ การกระทำเช่นนี้ยังสามารถนำข้อมูลการทำงานมาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินงานในด้านอุตสาหกรรมได้อีกด้วย นอกจากนี้การนำหุ่นยนต์มาใช้ในอุตสาหกรรมแล้วอีกระบบหนึ่งที่สำคัญที่จะช่วยลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพให้มากขึ้นก็คือระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้า และจากที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อลดความยุ่งยากต่อการจัดเก็บสินค้าและลดโอกาสการเกิดความเสียหายต่อสินค้าที่นำมาฝากจึงได้มีการนำแขนกลมาประยุกต์ใช้กับการจัดเก็บสินค้าและพัฒนาระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้ามาใช้กับระบบให้ตอบสนองความต้องการทั้งด้านผู้ประกอบการและด้านผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

1
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1. นำเสนอเทคนิคทางวิศวกรรมในการผสมผสานระบบจัดการและควบคุมคลังสินค้าอัตโนมัติ
2. สร้างระบบจัดการคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 ซึ่งประกอบไปด้วยระบบฐานข้อมูลและหน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า
3. สร้างระบบจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม GX Works2 ของพีแอลซี รุ่น Mitsubishi Q03UDECPU เพื่อการทำงานร่วมกับตัวควบคุมแขนกลแบบแฮนด์เฮลด์รุ่น SYNTEC 81R Controller และแขนกลรุ่น SYNTEC LRA900-5-6A-C
4. สร้างหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลบนหน้าจอ HMI รุ่น Mitsubishi GT2505-VTBD โดยใช้โปรแกรม GT Designer3 เพื่อสั่งการและควบคุมการทำงานของแขนกล
5. สร้างโครงสร้างชุดคลังจัดเก็บสินค้าจำลองขนาด 3 x 3 ช่อง และกริปเปอร์ของแขนกลสำหรับการจัดเก็บกล่องพาเลตขนาด 22 ซม. x 22 ซม. x 17 ซม.

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. ผสานระบบคลังสินค้าอัตโนมัติโดยเขียนโปรแกรม GX Works2 สำหรับการควบคุมคลังสินค้าและ Visual Studio 2019 สำหรับจัดการคลังสินค้าให้สามารถทำงานร่วมกันได้
2. หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ
 - ส่วนสำหรับลูกค้า ประกอบไปด้วย หน้าจอสำหรับการฝากโดยผู้ฝากจะได้รับ Username และ Password และหน้าจอสำหรับการรับสินค้าโดยผู้รับสินค้าจะได้รับสินค้าคืนเมื่อทำการกรอก Username และ Password ที่ได้จากการฝากสินค้า
 - ส่วนสำหรับเจ้าของกิจการ ประกอบไปด้วย 1. หน้าจอระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยรหัสการจัดเก็บสินค้า วันและเวลาที่จัดเก็บสินค้าและที่นำสินค้าออก ตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้า สถานะของสินค้าและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการฝากสินค้า 2. หน้าจอแสดงสถานะคลังสินค้า โดยจะบอกถึงตำแหน่งช่องที่ว่างและเต็มของคลังสินค้า ณ เวลานั้น ๆ 3. หน้าจอรายงาน เพื่อการจัดเก็บข้อมูลภายในฐานข้อมูลตามวันที่ผู้ปฏิบัติการกำหนดในรูปแบบรายงาน
3. หน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล ประกอบไปด้วยหน้าจอสำหรับการสั่งการทำงานแบบ Manual และหน้าจอสำหรับการติดตามสถานะของคลังสินค้าในโหมด Automatic
4. โครงสร้างคลังจัดเก็บสินค้าจำลอง ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ 1. ส่วนพื้นที่สำหรับการปฏิบัติงาน ขนาด 96 ซม. x 62 ซม. x 140 ซม. 2. ส่วนพื้นที่สำหรับการทำงานของแขนกลขนาด 131 ซม. x 126 ซม. x 100 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 1. ศึกษารูปแบบการจับเก็บของคลังสินค้าและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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. ศึกษารูปแบบการทำงานของแขนกล
3. ออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลสำหรับการติดตามข้อมูลของคลังสินค้า
4. ออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล
5. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกล
6. เขียนโปรแกรมสำหรับการแสดงผล
7. ออกแบบและติดตั้งชุดคลังจัดเก็บสินค้า
8. การผสานระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ
9. ทดลองและปรับปรุงการทำงานของระบบ
10. สรุปผลการดำเนินงานและนำเสนอ

ตารางที่ 1.1 แผนการปฏิบัติงาน

ลำดับ	แผนการปฏิบัติงาน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	ศึกษารูปแบบการจัดเก็บของคลังสินค้าและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง									
2	ศึกษารูปแบบการทำงานของแขนกล									
3	ออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลสำหรับการติดตามข้อมูลของคลังสินค้า									
4	ออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล									
5	เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกล									
6	เขียนโปรแกรมสำหรับการแสดงผล									
7	ออกแบบและติดตั้งชุดคลังจัดเก็บสินค้า									
8	การผสานระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ									
9	ทดลองและปรับปรุงการทำงานของระบบ									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ล้วนเป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 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.

10	สรุปผลการดำเนินงานและ นำเสนอ									
----	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำเสนอเทคนิคทางวิศวกรรมในการผสมระบบผ่านโปรแกรม GX Works2 และ Visual Studio 2019 สำหรับระบบจัดการคลังสินค้า
2. สามารถลดค่าใช้จ่ายในการใช้จ้างงานมนุษย์ในการจัดเก็บสินค้า
3. ระบบการจัดการสามารถติดตามระยะเวลาในการจัดเก็บสินค้าเพื่อสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการติดตามสินค้าและวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย
4. สามารถติดตามสถานะของคลังสินค้าได้จากหน้าจอแสดงผลสำหรับควบคุมแขนกลและหน้าจอแสดงผลสำหรับระบบจัดการคลังสินค้า โดยจะสามารถทราบถึงจำนวนช่องว่างและช่องที่มีการฝากสินค้า
5. ระบบจัดการคลังสินค้ามีประสิทธิภาพในการการสืบค้นและจัดการข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 คลังสินค้า

2.1.1 ความหมายของคลังสินค้า [1,2,3]

คลังสินค้า (Warehouse) หมายถึง พื้นที่หรืออาคารพาณิชย์ที่ถูกจัดเตรียมขึ้นมาเพื่อการเก็บรักษา พักสินค้า จัดหมวดหมู่หรือเพื่อรอการแจกจ่ายสินค้าไปยังสถานที่อื่น คลังสินค้าสามารถเรียกด้วยชื่ออื่น ๆ ได้ เช่น ศูนย์จำหน่ายสินค้า ศูนย์กระจายสินค้า หรือ โกดัง คำเรียกของคลังสินค้านั้นจะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การทำงานของคลังสินค้า คลังสินค้านั้นจะถูกใช้โดยผู้ประกอบการ ผู้นำเข้า-ส่งออก ธุรกิจขนส่ง ฯลฯ คลังสินค้านั้นสามารถเป็นได้ทั้งของเจ้าของกิจการเอง หรือเป็นการให้บริการเช่าคลังสินค้าสาธารณะได้เช่นกัน โดยคลังจะมีความสำคัญทั้งในด้านการเป็นทางเข้าและทางออกของวัตถุดิบ ประเภทของคลังสินค้าสามารถแบ่งออกได้หลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น 1.ตามกายภาพ เช่น คลังสินค้ามิดชิด คลังสินค้ากลางแจ้ง คลังสินค้าเคลื่อนที่ได้ คลังเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ 2.ตามรูปแบบภารกิจ เช่น สินค้าคงคลังหรือสินค้าหมุนเวียน สินค้าระหว่างการขนส่ง 3.ตามลักษณะสินค้าภายในคลัง เช่น คลังสินค้าทั่วไป คลังสินค้าของสด คลังสินค้าอันตราย เป็นต้น

2.1.2 ประโยชน์ของคลังสินค้า [5]

การใช้คลังสินค้านั้นจะให้ประโยชน์หลากหลายด้านแก่การดำเนินธุรกิจในประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. **ให้การป้องกันและการถนอมสินค้า** คลังสินค้านั้นจะให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ประกอบการในการจัดเก็บสินค้าที่รอการจำหน่ายและป้องกันการเสียหายที่อาจก่อให้เกิดความสูญเสียแก่สินค้าและทรัพย์สินของธุรกิจนั้น ๆ
2. **มีการถ่ายเทของสินค้าอยู่เป็นประจำ** สินค้าบางชนิดเช่น ข้าว ธัญพืชมีช่วงเวลาเฉพาะในการผลิตแต่มีการบริโภคอยู่ตลอดปี คลังสินค้าจึงช่วยจัดเก็บสินค้าให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อการบริโภคตลอดปี
3. **มีความต่อเนื่องทางการผลิต** การใช้คลังสินค้าจะช่วยให้การผลิตสินค้านั้นมีความต่อเนื่องและไม่ประสบปัญหาด้านการจัดเก็บวัตถุดิบที่จำเป็นตามฤดูกาล
4. **มีพื้นที่ที่อำนวยความสะดวกสบาย** คลังสินค้ามักตั้งอยู่ในสถานที่ที่อำนวยความสะดวกสบายแก่การขนส่งสินค้า ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งบนบก ทางรางหรือทางน้ำจึงเป็นการช่วยลด

ไม่ว่าการนี้ได้ค่าใช้จ่ายด้านการขนส่ง

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. **ง่ายต่อการจัดการ** คลังสินค้าในปัจจุบันนั้นมักจะมีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกสบายต่อการจัดเก็บ นำเข้า นำออกสินค้า มีเครื่องจักรที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้าที่มีน้ำหนักมาก การใช้เครื่องจักรนี้จะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความเสียหายของสินค้าได้

6. **เป็นประโยชน์แก่ธุรกิจขนาดเล็ก** การสร้างคลังสินค้าของตนเองนั้นจำเป็นต้องลงทุนเป็นจำนวนมากซึ่งเจ้าของธุรกิจขนาดเล็กอาจยังไม่สามารถทำได้ การเช่าคลังสินค้าสาธารณะจึงช่วยผู้ประกอบการธุรกิจขนาดเล็กให้สามารถกักเก็บวัตถุดิบที่จำเป็นต่อการผลิตหรือสินค้าได้

7. **เป็นการสร้างงาน** คนที่ทำงานในคลังสินค้านั้นสามารถเป็นได้ทั้งผู้มีและไม่มีประสบการณ์ จึงถือเป็นการสร้างงานและสร้างรายได้ให้กับผู้ทำงาน

8. **อำนวยความสะดวกสบายด้านการซื้อขาย** สินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วนั้นจะถูกจัดเก็บที่คลังสินค้า การส่งต่อสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้ซื้อจึงทำได้ง่าย

9. **ลดความเสี่ยงของการสูญเสียน** สินค้าที่ถูกจัดเก็บในคลังสินค้านั้นจะได้รับการดูแลรักษาและปกป้องเป็นอย่างดีโดยบุคลากรด้านความปลอดภัย รวมไปถึงการมีประกันของคลังสินค้า จึงมีการชดเชยเมื่อเกิดความเสียหาย

10. **เพิ่มความแม่นยำในการทำงาน** ระบบของคลังสินค้านั้นจะสามารถอัปเดตข้อมูลของสินค้าภายในคลังจึงง่ายต่อการติดตามข้อมูล รวมไปถึงระบบของคลังสินค้าเองสามารถพัฒนาให้มีฟังก์ชันการทำงานตามความต้องการของผู้ประกอบการได้

2.1.3 ความหมายของระบบการจัดการคลังสินค้า [8,16]

ระบบการจัดการคลังสินค้า (Warehouse management system : WMS) หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือระบบการทำงานของคลังสินค้าและให้มีความเหมาะสมกับขนาดขององค์กร ระบบการจัดการคลังสินค้านั้นมักถูกนำมาใช้เป็นซอฟต์แวร์ส่วนกลางของคลังสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการเฉพาะของผู้นำไปใช้เช่นด้านห่วงโซ่อุปทานด้านการแจกจ่ายสินค้า เป็นต้น ระบบการจัดการคลังสินค้าจะช่วยอำนวยความสะดวกกับผู้ใช้งานในด้านการจัดการกระบวนการตั้งแต่งานหลักจนถึงงานย่อย โดยระบบการจัดการคลังสินค้ามีลักษณะหน้าที่ในด้านต่าง ๆ เช่น

1. **การรับและการส่งสินค้า** การใช้งานหลักของคลังสินค้าคือการจัดเก็บสินค้า หน้าที่หลักของระบบการจัดการคลังสินค้าจึงเป็นการติดตามสินค้าที่เข้ามาสู่คลังสินค้า สินค้าแต่ละชิ้นที่เข้าสู่คลังสินค้าต้องมีการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อติดตามเวลาและตำแหน่งที่ถูกจัดเก็บ นอกจากนี้ต้องมีการติดตามเวลาที่สินค้าถูกส่งออกจากคลังสินค้าและมีการบันทึกข้อมูลจำนวนสินค้าเข้า-ออกทั้งหมด

2. **ระบบการจัดการสินค้าคงคลัง (IMS)** มีความหมายที่ใกล้เคียงกับระบบการจัดการคลังสินค้า ระบบการจัดการสินค้าคงคลังมักมีฟังก์ชันการทำงานแบบติดตามบาร์โค้ดและติดตามพื้นที่ว่างภายในคลังสินค้า ความแตกต่างระหว่าง IMS และ WMS คือ IMS สามารถเป็นส่วนหนึ่งของ WMS ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

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. การบรรจุสินค้า บางบริการของคลังสินค้านั้นมีมากกว่าการเก็บสินค้าสำเร็จรูป การจัดเก็บสินค้าบางประเภทจึงมีความจำเป็นในการบรรจุและเก็บรวมกันเพื่อจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บใหม่

4. การจัดการพนักงานคลังสินค้า การจัดการพนักงานคลังสินค้าถือเป็นหนึ่งในหน้าที่หลักของระบบการจัดการคลังสินค้า เนื่องจากถือเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้าหากมีการแสดงผลหรือติดตามพนักงานภายในคลังสินค้าอาจก่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานมากยิ่งขึ้นและอาจนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงในการลดค่าใช้จ่าย

5. การรายงาน การรายงานถือเป็นสิ่งสำคัญในการทำธุรกิจและเมื่อถูกนำมาใช้กับคลังสินค้าจึงสามารถถือเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมและปรับปรุงการทำงานได้ เนื่องจากสามารถตรวจสอบข้อมูลจำนวนมากได้ในรูปแบบของแผนภูมิและกราฟซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีอิทธิพลโดยตรงต่อการตัดสินใจในการจัดการคลังสินค้า

2.1.4 ประโยชน์ของระบบการจัดการคลังสินค้า [6,13]

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบการจัดการคลังสินค้าถือเป็นสิ่งจำเป็นในด้านการเติบโตของธุรกิจ โดยระบบการจัดการคลังสินค้านั้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานทั้งในด้านการใช้แรงงานและการจัดการพื้นที่เนื่องจากความสามารถในการติดตามกระบวนการการทำงาน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มผลผลิต ความเป็นอัตโนมัติของระบบการจัดการคลังสินค้าจะช่วยให้การพัฒนาความถูกต้องแม่นยำของการทำงาน ปริมาณงานที่สามารถรองรับและความเร็วในการทำงาน ตัวอย่างประโยชน์ของระบบการจัดการคลังสินค้าสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. จัดสรรพื้นที่การทำงานให้เหมาะสมและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ระบบการจัดการคลังสินค้าจะวิเคราะห์ความต่อเนื่องของสินค้าเพื่อหาพื้นที่ที่นำมาใช้งานได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสมมากที่สุด รวมไปถึงช่วยลดการใช้พื้นที่อย่างสิ้นเปลือง ลดเวลาที่ใช้สำหรับการจัดเก็บสินค้าและลดค่าใช้จ่ายที่อาจเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนที่ในการขนย้าย นอกจากนี้การใช้งานระบบการจัดการคลังสินค้ายังช่วยในการจัดการการหมุนเวียนสินค้าไม่ว่าจะเป็นวิธี first in, first out (FIFO) หรือ first expired, first out (FEFO) เพื่อคุณภาพที่ดีของสินค้านั้น ๆ

2. การทราบข้อมูลของสินค้าคงคลัง การใช้งานระบบการจัดการคลังสินค้าจะทำให้ทราบข้อมูลและตำแหน่งของสินค้าคงคลังได้อย่างถูกต้องและเรียลไทม์ ทำให้สามารถลดเหตุการณ์ในการทำสินค้าหายหรือการวางสินค้าผิดตำแหน่งได้ นอกจากนี้ระบบการจัดการคลังสินค้ายังสามารถทำงานร่วมกับระบบ ERP ในการคาดการณ์ปริมาณสินค้าและความต้องการในการใช้งาน ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประกอบการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การใช้แรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้งานระบบการจัดการคลังสินค้าสามารถช่วยในการมอบหมายงานที่เหมาะสมกับบุคลากรและเหมาะสมกับช่วงเวลาในการทำงานเนื่องจากการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้ในการนำไปใช้

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

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

มนุษย์รวมไปถึงมีการรับรู้ตามมนุษย์ซึ่งหุ่นยนต์ประเภทที่มีการออกแบบอิงตามธรรมชาตินั้นจะถูกเรียกว่า ซอฟต์โรบอท

แขนกล หมายถึง เครื่องจักรที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกับแขนมนุษย์ แขนกลนี้สามารถทั้งทำงานได้เองหรือเป็นส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์ที่มีความซับซ้อน แขนกลนั้นเป็นเครื่องจักรที่ถูกโปรแกรมให้มีการทำงานที่มีความเร็วและความแม่นยำสูง โดยส่วนมากจะถูกขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ รูปแบบการทำงานของแขนกลมักจะมีรูปแบบที่ตายตัว ซึ่งมักจะถูกนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิต โดยทั่วไปแล้วแขนกลจะประกอบไปด้วยข้อต่อที่ทำงานร่วมกันอยู่เป็นจำนวนมากในลักษณะที่คล้ายกับแขนของมนุษย์ แขนกลที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมส่วนมากจะมีข้อต่ออยู่ระหว่าง 4 ถึง 6 ข้อต่อ ซึ่งเทียบเคียงกับร่างกายมนุษย์คือช่วงหัวไหล่ ข้อศอก ช่วงแขนและข้อมือ การนำแขนกลมาใช้ในสายการผลิตนั้นสามารถเพิ่มความเร็วในการผลิตและเพิ่มความแม่นยำในการหยิบจับและวางวัตถุดิบตามตำแหน่ง รวมไปถึงสามารถยกสินค้าที่มีน้ำหนักมากซึ่งเป็นฟังก์ชันการทำงานที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาการใช้แขนกลเป็นที่แพร่หลายในอุตสาหกรรมมากขึ้นทำให้ผู้ประกอบการขนาดเล็กสามารถเข้าถึง และนำแขนกลมาใช้ได้ง่ายมากขึ้น การใช้แขนกลในปัจจุบันจึงสามารถพบได้ทั้งในอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดใหญ่

2.2.2 โครงสร้างของแขนกล [12]

โครงสร้างของแขนกลจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือส่วนท่อนแขน (Link) และส่วนข้อต่อ (Joint) โดย 2 ส่วนนี้จะเป็นสิ่งที่กำหนดชนิดของแขนกล Link คือโครงสร้างของแขนกลในช่วงท่อนแขนซึ่งเป็นสิ่งที่กำหนดพื้นที่และความสามารถในการทำงาน และ Joint คือโครงสร้างข้อต่อที่เชื่อมระหว่าง Link

2.2.3 ชนิดของแขนกล [15]

แขนกลในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบซึ่งถูกออกแบบมาให้มีความสามารถและรองรับรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกันให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของอุตสาหกรรมที่นำไปใช้ แขนกลนั้นมีสูงสุด 6 ข้อต่อที่เชื่อม 7 ชิ้นส่วนของแขนกลเข้าด้วยกันซึ่งส่วนมากจะถูกขับเคลื่อนด้วยสแตปมอเตอร์หรือถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์การทำงานเช่นนี้จะทำให้มือจับหรือชิ้นส่วนที่อยู่ปลายสุดของแขนทำงานได้อย่างแม่นยำ โดยปกติแล้วในอุตสาหกรรมส่วนมากจะใช้เครื่องมือหยิบจับพิเศษเพื่อให้ตอบสนองความต้องการในการทำงาน ประเภทของแขนกลสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. แขนกลคาร์ทีเซียน (Cartesian robotic arms) เป็นแขนกลที่ทำงานในรูปแบบเชิงเส้น

แขนกลประเภทนี้จะประกอบด้วย 3 ข้อต่อเพื่อการเคลื่อนที่ตามแกน X Y และ Z แบบเส้นตรง มักนำมาใช้ในการหยิบจับสินค้าจากสายพาน

2. แขนกลทรงกระบอ (Cylindrical robotic arms) การทำงานของแขนกลทรงกระบอจะตรงข้ามกับแขนกลคาร์ทีเซียน โดยแขนกลทรงกระบอจะเคลื่อนที่ภายในพื้นที่ทรงกระบอ แขนกลประเภทนี้มักนำมาใช้ในรูปแบบการเชื่อมจุดต่อจุดโดยข้อต่อสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งแบบหมุนและแบบเส้นตรง

3. แขนกลเชิงขั้ว (Polar/Spherical robotic arms) แขนกลประเภทนี้จะเคลื่อนที่ภายในพื้นที่การทำงานทรงกลม โดยจะเป็นการทำงานร่วมกันของข้อต่อแบบหมุนและข้อต่อแบบเส้นตรง การนำไปใช้งานจะมีลักษณะคล้ายกับแขนกลประเภททรงกระบอ

4. แขนกลสการา (SCARA robotic arms) แขนกลสการานี้ถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในรูปแบบการหยิบวาง (pick and place) คำว่าสการา (SCARA) นั้นย่อมาจาก Selective Compliance Assembly Robot Arm ซึ่งสื่อถึงความสามารถในการทำงาน แขนกลสการามักถูกนำไปใช้ในสายการผลิตที่ต้องการเทคโนโลยีขั้นสูงเนื่องจากสการามีความสามารถในการเคลื่อนที่ที่ยืดหยุ่น สามารถวางสินค้าตามที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ

2.3 ความหมายของพีแอลซี [9]

Programmable Logic Controller (PLC) หมายถึง ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมที่ถูกพัฒนาขึ้นให้สามารถใช้งานสำหรับกระบวนการการผลิตที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูงและสามารถวินิจฉัยความผิดพลาดของกระบวนการได้พีแอลซี สามารถครอบคลุมระบบการทำงานของทั้งระบบเล็กที่มีอินพุตและเอาต์พุตจำนวนไม่มากนักไปจนถึงระบบขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อแบบเครือข่ายและมีการทำงานร่วมกับระบบ SCADA

พีแอลซีถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกเพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์เพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งานตัวควบคุมที่ง่ายต่อการควบคุมและมีการทำงานที่ยืดหยุ่นแทนที่การใช้ระบบลอจิกรีเลย์ นอกจากนี้ พีแอลซียังถูกพัฒนาต่อยอดเพื่อเป็นตัวควบคุมอัตโนมัติที่สามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมที่รุนแรง รูปแบบภายนอกของพีแอลซี แบ่งออกเป็น 2 ชนิดได้แก่ 1. แบบ Single Box คือตัวควบคุมขนาดเล็กที่ประกอบทุกหน่วยการทำงานเข้าด้วยกันในกล่องขนาดเล็ก ซึ่งสามารถประกอบโมดูลสำหรับอินพุต เอาต์พุตเพิ่มภายนอกได้ 2. แบบ Modular PLC ที่มีพื้นที่สำหรับการติดตั้งโมดูลที่มีฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างกันเช่นแหล่งจ่ายไฟ หน่วยประมวลผล อินพุต-เอาต์พุต โมดูล และส่วนประสานการสื่อสาร ที่สามารถปรับเปลี่ยนตามรูปแบบการทำงานที่ต้องการได้ รูปแบบสัญญาณในการทำงานของพีแอลซี เป็นสัญญาณดิจิตอลและสัญญาณอนาล็อก โดยสัญญาณดิจิตอลจะเป็นค่า 0,1 หรือเปิด-ปิด เท่านั้น การส่งสัญญาณไม่ต่อเนื่องจะสามารถใช้ได้ทั้งกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าโดยจะมีค่าที่เฉพาะเจาะจงในการส่งการทำงาน ส่วนสัญญาณอนาล็อกสามารถใช้เป็นแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าเพื่อเป็นสัดส่วนต่อค่าของตัวแปรข้อมูล เช่นความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล และน้ำหนัก มักถูกแสดงโดยสัญญาณอนาล็อก โดยทั่วไปสัญญาณเหล่านี้จะถูกแปลงเป็นจำนวนเต็มที่มีความแม่นยำตามอุปกรณ์ และจำนวนบิตที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ในบางกระบวนการ

ต้องมีการทำงานอยู่ตลอดเวลาและต้องการหยุดการทำงานที่น้อยที่สุดเพื่อเพิ่มความพร้อมใช้ของระบบจึงจำเป็นต้องมีระบบสำรองอย่าง CPU หรือ อินพุตเอาต์พุตโมดูลที่มีฟังก์ชันการทำงานเหมือนกันเพื่อป้องกันการหยุดทำงานของกระบวนการเนื่องจากความผิดพลาดของฮาร์ดแวร์ การติดต่อสื่อสารของพีแอลซีสามารถทำได้โดยการใช้พอร์ตที่ติดตั้งมาในตัวอย่าง USB Ethernet RS-232 RS-485 หรือ RS-422 เพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกอย่างเซนเซอร์ และระบบอย่าง SCADA และ HMI โปรแกรมการสื่อสารนั้นจะขึ้นอยู่กับผู้ผลิต หลักการทำงานของพีแอลซี จะทำงานเป็นรอบโดยการสั่งการทำงานของโปรแกรมเป็นรอบ ๆ ตาม 3 ขั้นตอนดังนี้ 1. อ่านอินพุต 2. สั่งการทำงาน 3. ส่งเอาต์พุต โปรแกรมนั้นจะทำงานตามลำดับคำสั่งซึ่งปกติจะใช้เวลาในการประมวลผลอย่างต่ำ 10 มิลลิวินาที ในพีแอลซีระดับสูงจะสามารถประมวลผลได้เร็วยิ่งขึ้น

โครงสร้างของพีแอลซี ประกอบไปด้วย

1. หน่วยประมวลผล (CPU) ทำหน้าที่รับและแปลข้อมูลอินพุต ดำเนินการทำงานตามโปรแกรมที่ถูกบันทึกในหน่วยความจำและส่งสัญญาณเอาต์พุต
2. หน่วยแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง
3. หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลจากอินพุตและโปรแกรมที่จะถูกนำไปใช้โดยหน่วยประมวลผล
4. อินพุตและเอาต์พุตอินเทอร์เฟซ (Input and Output Interface) ทำหน้าที่เป็นจุดที่ตัวควบคุมรับและส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ภายนอก
5. ส่วนประสานการสื่อสาร (Communication Interface) ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลบนเครือข่ายการเชื่อมต่อสื่อสารกับพีแอลซี

2.4 ฐานข้อมูล

2.4.1 ความหมายของฐานข้อมูล [7]

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง การรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบโดยทั่วไปจะเก็บและเข้าถึงข้อมูลโดยระบบคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลส่วนมากจะถูกควบคุมโดย Database Management System (DBMS) ประเภทของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลส่วนใหญ่จะจัดเก็บอยู่ในรูปแบบแถวและหลักเป็นชุดตารางเพื่อให้การประมวลผลและการสืบค้นข้อมูลเป็นไปได้มีประสิทธิภาพ ข้อมูลนั้นสามารถเข้าถึง แก้ไข จัดการ รวมไปถึงอัปเดตได้ง่าย ฐานข้อมูลส่วนใหญ่ใช้ Structured Query Language (SQL) สำหรับการเขียนและการสืบค้นข้อมูล

2.4.2 ความหมายของ Database Management System [14]

Database Management System (DBMS) หมายถึง โปรแกรมสำหรับฐานข้อมูล โดย DBMS จะทำหน้าที่เป็นอินเทอร์เฟซระหว่างฐานข้อมูลกับผู้ใช้งานหรือโปรแกรม ซึ่งจะอนุญาตให้

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

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

ผู้ใช้งานสามารถเรียก อัปเดต และจัดการข้อมูล นอกจากนี้ DBMS ยังอำนวยความสะดวกในการแก้ไขและควบคุมฐานข้อมูลทำให้สามารถดำเนินการดูแลระบบต่าง ๆ เช่นการตรวจสอบและแสดงข้อมูล การปรับแต่งข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูล ตัวอย่างซอฟต์แวร์ของฐานข้อมูลหรือ DBMS ที่เป็นที่ยอมรับคือ MySQL, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, FileMaker Pro, Oracle Database และ dBASE

2.4.3 ความหมายของ Structured Query Language [14]

Structured Query Language (SQL) หมายถึง ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมที่มักใช้ในการเขียน จัดการและเข้าถึงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ SQL ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกที่ IBM ในปี 1970 โดยมี Oracle เป็นผู้ให้การสนับสนุนหลักซึ่งนำไปสู่การใช้ SQL ตามมาตรฐาน ANSI SQL นั้นเป็นที่นิยมในหลายบริษัทเช่น IBM Oracle และ Microsoft และยังเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายในปัจจุบันถึงแม้จะมีภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมใหม่ ๆ เกิดขึ้น

2.4.4 ประเภทของฐานข้อมูล [14]

ฐานข้อมูลนั้นมีหลายประเภท การเลือกใช้ฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องพิจารณาการนำข้อมูลไปใช้

1. Relational Databases หรือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นที่นิยมอย่างมากในช่วงปี 1980 ข้อมูลภายในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะถูกจัดอยู่ในรูปแบบชุดตารางที่มีแถวและหลัก เทคโนโลยีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะให้การเข้าถึงข้อมูลที่ง่ายและยืดหยุ่นมากที่สุด

2. Object-oriented Databases หรือ ฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ ข้อมูลในฐานข้อมูลชนิดจะถูกแสดงในรูปแบบของ object

3. Distributed Databases หรือ ฐานข้อมูลแบบกระจาย จะประกอบไปด้วยไฟล์ข้อมูลตั้งแต่ 2 ไฟล์ขึ้นไปที่อยู่ต่างสถานที่ต่าง ๆ โดยฐานข้อมูลประเภทนี้สามารถถูกจัดเก็บไว้ที่คอมพิวเตอร์หลายเครื่อง หรืออยู่ที่หน้างานเดียวกันรวมถึงการอยู่บนเครือข่ายที่แตกต่างกัน

4. Data Warehouses หรือ คลังข้อมูล เป็นคลังสำหรับการจัดเก็บข้อมูล คลังข้อมูลถือเป็นฐานข้อมูลที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการสืบค้นและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรวดเร็ว

5. NoSQL Databases หรือ ฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ สามารถจัดเก็บข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างหรือกึ่งโครงสร้างได้ ซึ่งตรงข้ามกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์มักถูกนำไปใช้งานกับเว็บ

6. Graph Databases หรือ ฐานข้อมูลกราฟ จะเก็บข้อมูลในรูปแบบเอนทิตีและมีความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

7. OLTP Databases หรือ ฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ที่มีความรวดเร็วซึ่งถูกออกแบบมาสำหรับข้อมูลทางธุรกรรมจำนวนมากที่ถูกดำเนินการโดยผู้ใช้หลายคน

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

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

2.4.5 ประโยชน์ของการใช้งานระบบการจัดการฐานข้อมูล [4]

ระบบการจัดการฐานข้อมูลเป็นระบบที่ผู้ใช้งานสามารถสร้าง อ่าน อัปเดตและลบข้อมูลในฐานข้อมูล ตัวอย่างประโยชน์ที่ได้จากการใช้งานระบบการจัดการฐานข้อมูลมีดังนี้

1. **ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล** การจัดเก็บข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้นจะเกิดขึ้นเพียงที่เดียว จึงสามารถช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้
2. **ง่ายต่อการแบ่งปันข้อมูล** ผู้ใช้งานสามารถแบ่งปันข้อมูลภายในฐานข้อมูลได้และยังสามารถจำกัดการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานอื่นได้
3. **ข้อมูลในฐานข้อมูลมีความถูกต้อง** ความถูกต้องของข้อมูลนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งฐานข้อมูลนั้นจะทำการเก็บข้อมูลที่ถูกต้องสำหรับการนำไปใช้งาน
4. **ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล** ความปลอดภัยถือเป็นสิ่งสำคัญของฐานข้อมูล ข้อมูลภายในฐานข้อมูลจึงมีการกำหนดระดับการเข้าถึงข้อมูลและสามารถเข้าถึงได้เฉพาะกับผู้ใช้งานที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น โดยการยืนยันตัวตนนั้นสามารถทำได้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การกรอกรหัส เป็นต้น
5. **การสำรองและการกู้คืนข้อมูล** ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่สำรองและกู้คืนข้อมูลในกรณีที่เกิดความเสียหายหรือความล้มเหลวเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ

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 กล่าวนำ

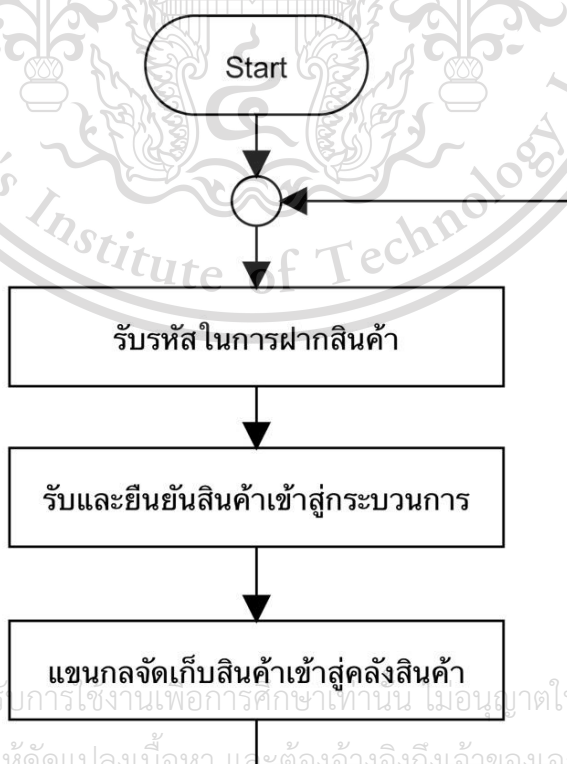
บทนี้กล่าวถึงขอบเขตการทำงานและขั้นตอนการทำงานของแขนงในการจัดเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้า ตั้งแต่การรับสินค้า กระบวนการการจัดเก็บ การส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า โดยจะศึกษาฟังก์ชันการทำงานของแขนงที่นำมาใช้ รูปแบบการทำงานพื้นฐานของคลังสินค้า ออกแบบหน้าจอแสดงผลเพื่อควบคุมและแสดงสถานะของคลังสินค้า ตลอดจนออกแบบและติดตั้งฮาร์ดแวร์ของคลังจัดเก็บสินค้า รวมไปถึงแสดงการออกแบบระบบโดยรวมและเทคนิคการผสมระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ

3.2 การศึกษารูปแบบการจัดเก็บของคลังสินค้าและการทำงานของแขนง

3.2.1 รูปแบบการจัดเก็บของคลังสินค้า

ระบบการทำงานของคลังสินค้าจะแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ ระบบนำสินค้าเข้าจัดเก็บเข้าคลังสินค้า และระบบนำสินค้าออกจากคลังสินค้า โดยจะมีขั้นตอนการทำงานแยกตามฟังก์ชันการทำงานดังนี้

1. ระบบนำสินค้าเข้าจัดเก็บในคลังสินค้า



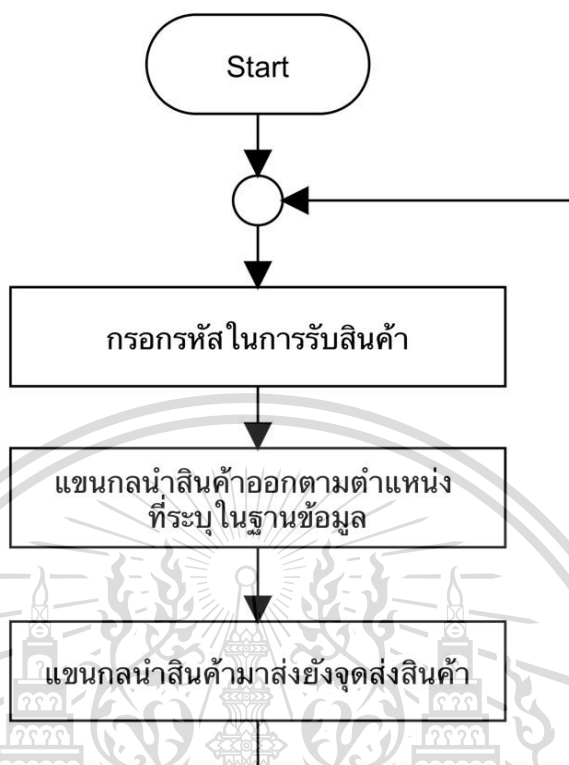
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนของระบบจัดเก็บสินค้า

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. ระบบนำสินค้าออกจากคลังสินค้า



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนของระบบนำสินค้าออก

3.2.2 รูปแบบการทำงานของแผนก

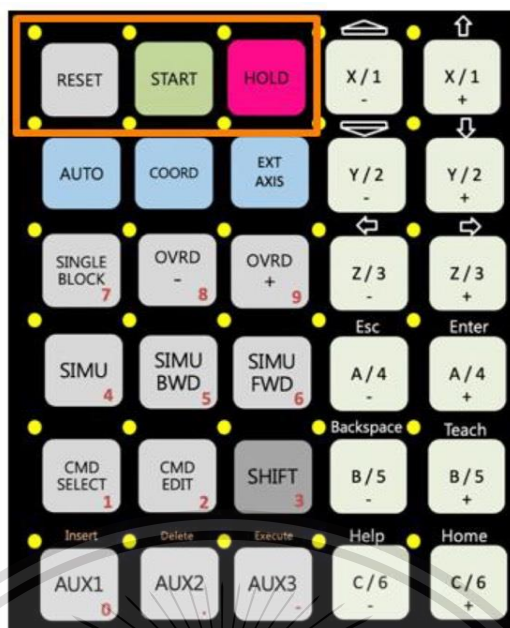
3.2.2.1 ตัวควบคุมแผนกแบบแฮนด์เฮล

แฮนด์เฮลเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานและทิศทางการเคลื่อนที่ของแขนกล โดยจะมีปุ่ม emergency บนตัวอุปกรณ์เพื่อหยุดการทำงานของกระบวนการในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ โดยการทำงานของแฮนด์เฮลมีจุดประสงค์เพื่อยืนยันการเริ่มต้นการทำงานหรือเริ่มการเคลื่อนที่ของแขนกลที่สั่งการโดยผู้ปฏิบัติงาน รวมไปถึงป้องกันการสัมผัสปุ่มอื่นโดยไม่ตั้งใจ โดยจะแบ่งการกดเป็น 2 จังหวะ 1.การกดจังหวะแรกเป็นการเริ่มการเคลื่อนที่ของแขนกล และ 2.การกด 2 จังหวะเป็นการหยุดการทำงานเพื่อป้องกันการสัมผัสกับอุปกรณ์โดยไม่ตั้งใจ รวมไปถึงผู้ใช้งานสามารถกระตุ้นการทำงานหรือแก้ไขคำสั่งผ่านปุ่มกดบนอุปกรณ์ได้

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.



รูปที่ 3.3 ปุ่มฟังก์ชัน

1. ปุ่ม Reset เพื่อรีเซ็ตระบบให้กลับสู่สถานะเริ่มต้น
2. ปุ่ม Start เพิ่มเริ่มการทำงานโปรแกรมของแกนกล
3. ปุ่ม Hold เพื่อหยุดการทำงานของโปรแกรมขณะที่มีการใช้งานอยู่
4. ปุ่ม Auto เพื่อการเปลี่ยนโหมดระหว่าง auto และ manual หากการทำงานอยู่ในโหมด auto จะมีดวงไฟสีเขียวติดที่มุมบนขวา
5. ปุ่ม Coord การตั้งระบบพิกัด ควรมีการอ้างอิงถึงเมื่อแกนกลมีการเคลื่อนที่โดยจะสามารถเปลี่ยนระหว่าง joint user และ tool แต่จะสามารถเปลี่ยนในโหมดการทำงานแบบ manual เท่านั้น
6. ปุ่ม Ext Axis หลังจากกดปุ่มจะทำให้ไฟสีเขียวติดที่มุมบนขวาเพื่อเริ่มต้นการใช้งานฟังก์ชัน external axis และจะหยุดการทำงานเมื่อไฟดับลง
7. ปุ่ม OVRD - และ OVRD + เพื่อการเพิ่มและลดความเร็วในการเคลื่อนที่ของแกนกล
8. ปุ่ม Single Block เพื่อเริ่มการทำงานโดยจะทำงานตามคำสั่งปัจจุบันเท่านั้น หากต้องการเริ่มคำสั่งถัดไปจำเป็นต้องกดปุ่ม start
9. ปุ่ม SIMU เพื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรมด้วยความเร็วที่ช้ากว่ากำหนดเพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมและพื้นที่ที่ครอบคลุมการเคลื่อนที่ของแกนกลโดยจำเป็นต้องทำงานร่วมกับปุ่ม forward test run (FWD) หรือ reverse test run (BWD)

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.



รูปที่ 3.4 อุปกรณ์แฮนด์เฮลต์ด้านหน้า



รูปที่ 3.5 อุปกรณ์แฮนด์เฮลต์ด้านหลัง

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.

3.2.2.2 การเขียนโปรแกรมที่ Robot Handheld Teaching Box

หลักการการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลจะเขียนในรูปแบบลำดับ (Sequence) การเขียนโปรแกรมที่แฮนด์แฮลจะสามารถทำได้ขณะที่อยู่ในโหมดการทำงานแบบ Manual เท่านั้น

1. การกำหนดตำแหน่ง การกำหนดตำแหน่งที่ต้องการเคลื่อนที่ของแขนกลและตั้งชื่อตำแหน่งที่ Ref.Points ดังรูปที่ 3.7 โปรแกรมจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันที่แขนกลอยู่เมื่อเคลื่อนที่จนได้ตำแหน่งต้องการทำการกดปุ่ม Teach เพื่อเป็นการบันทึกตำแหน่ง หลังการบันทึกตำแหน่งนั้นต้องมีการอัปเดตตำแหน่งทุกครั้งเพื่อเป็นการบันทึกตำแหน่งอ้างอิงนั้น ๆ ลงไฟล์ ทางด้านขวามือของหน้าจอมีปุ่ม Add เพื่อเพิ่มจุดอ้างอิง Delete เพื่อลบจุดอ้างอิง และ Delete All เพื่อลบจุดอ้างอิงทั้งหมด นอกจากนี้หากผู้ปฏิบัติต้องการเคลื่อนที่แขนกลไปยังจุดอ้างอิงที่ได้มีการบันทึกตำแหน่งไว้แล้ว ผู้ปฏิบัติสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนโหมดการทำงานของแขนกลเป็น Auto จากนั้นเลือกตำแหน่งที่ต้องการและกด Back to pt.

2. ส่วน Program เป็นการเขียนโปรแกรม ในหน้านี้จะมีการแสดงเลขกำกับจำนวนขั้นตอนของคำสั่ง ลักษณะคำสั่งและพารามิเตอร์ของคำสั่งนั้น ๆ ที่ประกอบไปด้วยความเร็วและรูปแบบการเคลื่อนที่ ในแต่ละบรรทัดผู้เขียนสามารถเลือก Insert Step เพื่อเพิ่มบรรทัด Copy Cmd เพื่อคัดลอกคำสั่ง Paste Cmd เพื่อวางคำสั่งที่บันทึกไว้ Delete Step เพื่อลบบรรทัด Edit Cmd เพื่อแก้ไขคำสั่งในบรรทัดนั้น ๆ และ Clear all เพื่อล้างคำสั่งทั้งหมด ดังรูปที่ 3.8 ในการเขียนโปรแกรมผู้เขียนสามารถกำหนดลำดับการทำงานได้โดยกำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ที่ Motion ที่ประกอบไปด้วย MOVJ MOVL MOVC IncMOVJ และ IncMOVL ตั้งค่าการรอสัญญาณที่ Periph. Ctrl หรือกำหนดเงื่อนไขการทำงานที่ Logic เป็นต้น ดังรูปที่ 3.9 เมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จสิ้นผู้ปฏิบัติจำเป็นต้องทำการบันทึกโปรแกรมทุกครั้งเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือการสูญเสียโปรแกรม เช่นการเปลี่ยนหน้าหรือการออกจากหน้าโปรแกรม หากต้องการเริ่มการทำงานโปรแกรมที่เขียนไว้ สามารถทำได้โดยบันทึกโปรแกรมที่เขียนไว้จากนั้นเปลี่ยนโหมดการทำงานเป็น Auto และสั่ง RunCmd ดังรูปที่ 3.10

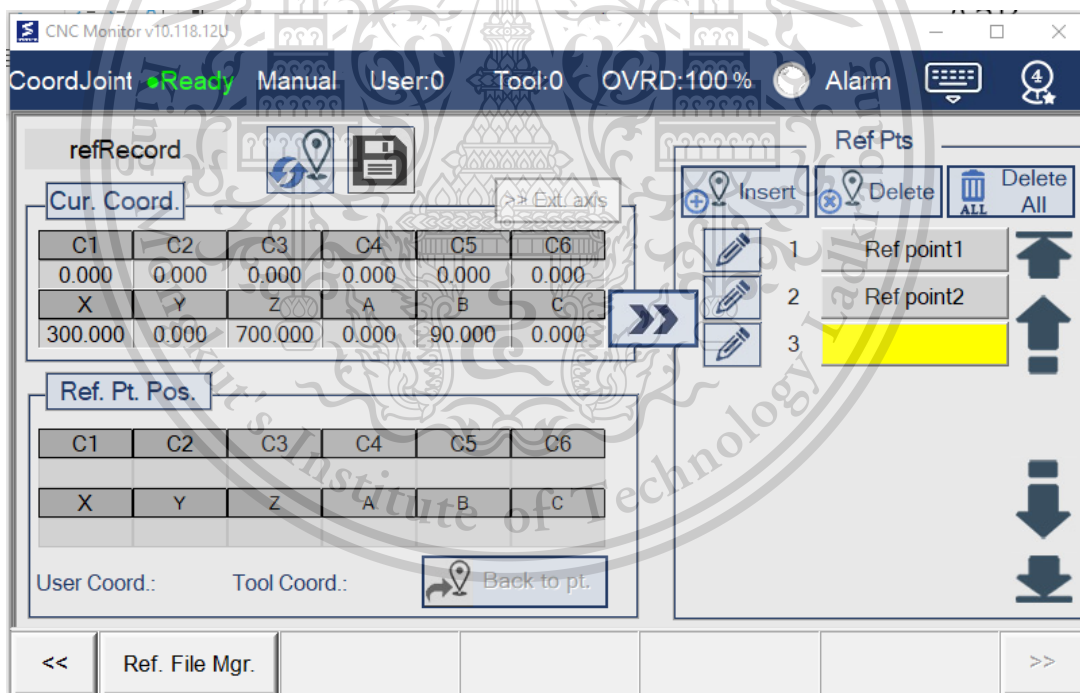
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.6 CNC Monitor

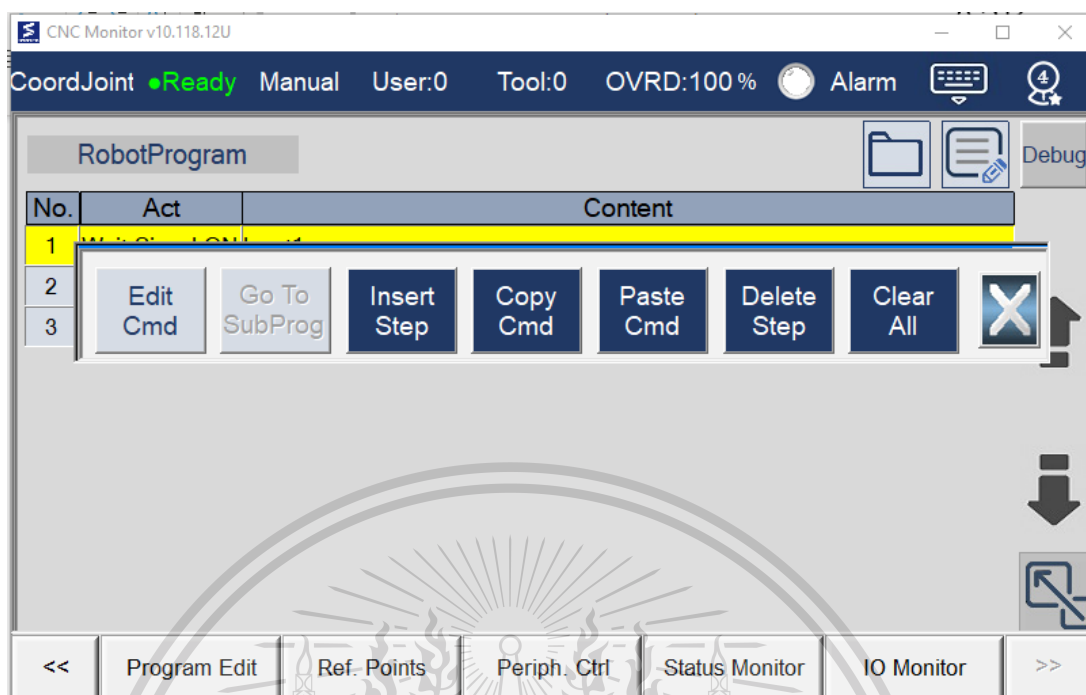


รูปที่ 3.7 Ref.points

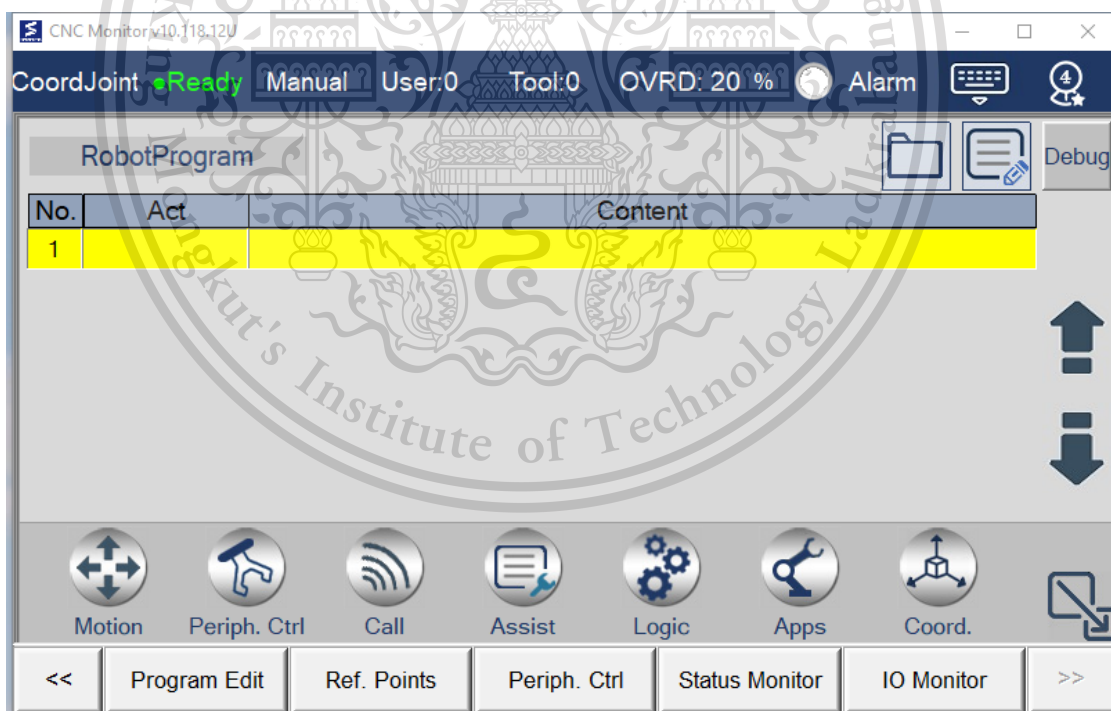
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.8 หน้าต่าง Program

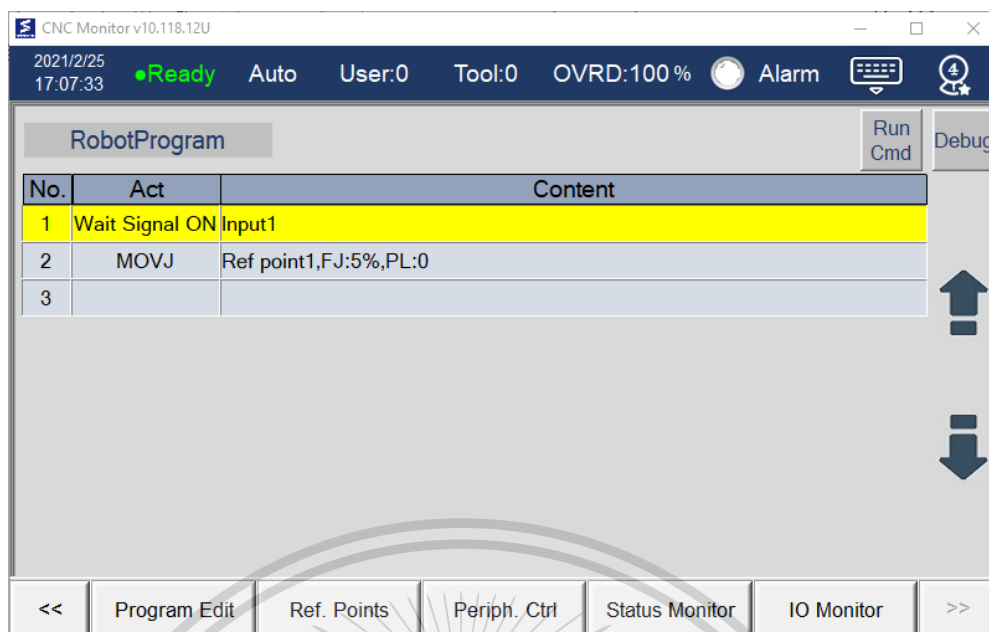


รูปที่ 3.9 การกำหนดรูปแบบการทำงาน

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.



รูปที่ 3.10 คำสั่งเริ่มการทำงานของโปรแกรม

และดังรูปที่ 3.10 เป็นตัวอย่างคำสั่งที่ผู้เขียนกำหนดให้โปรแกรมรอสัญญาณ On จาก Input 1 เพื่อให้แขนกลเคลื่อนที่ไปยัง Ref point1 โดยการเคลื่อนที่แบบ MOVJ

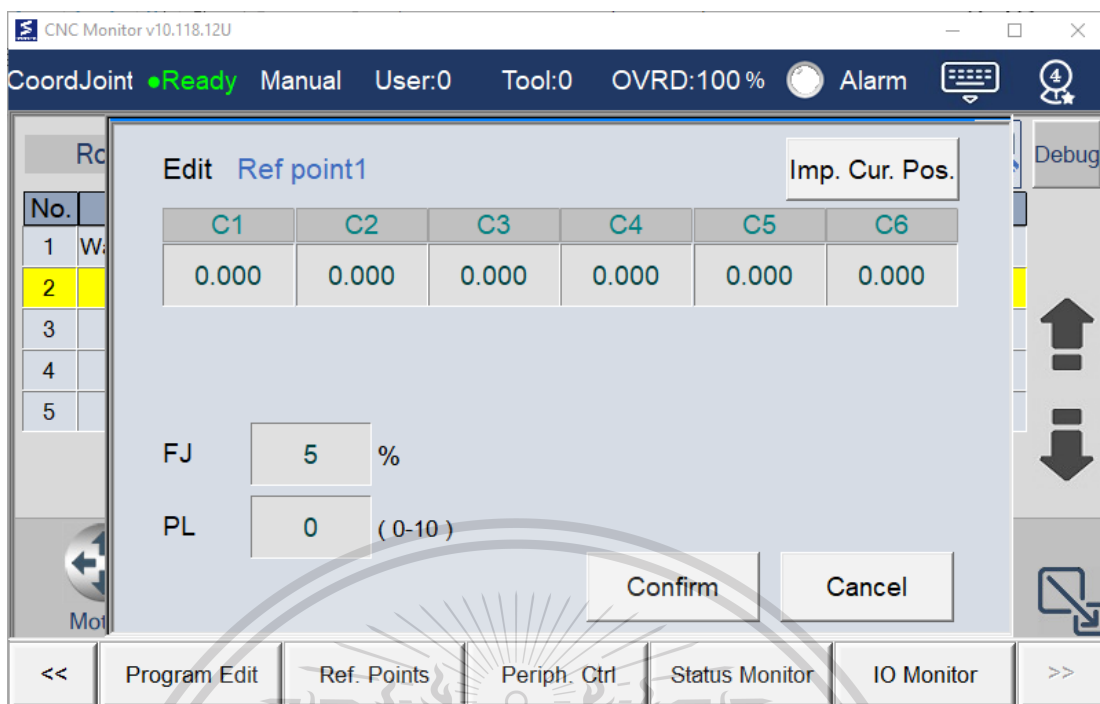
ในการควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่นั้นสามารถทำได้ 2 รูปแบบคือ 1.การกำหนดความเร็วที่คำสั่ง Program โดยการเคลื่อนที่แบบ MOVJ สามารถตั้งค่าความเร็วได้ที่ตำแหน่ง FJ ในหน่วยเปอร์เซ็นต์และการเคลื่อนที่แบบ MOVL สามารถตั้งค่าความเร็วได้ที่ตำแหน่ง FJ ในหน่วย mm/s และ 2.การกำหนดความเร็วที่ OVRD ในตั้งแต่ 25เปอร์เซ็นต์ 50เปอร์เซ็นต์ 75 เปอร์เซ็นต์ ไปจนถึง 100 เปอร์เซ็นต์



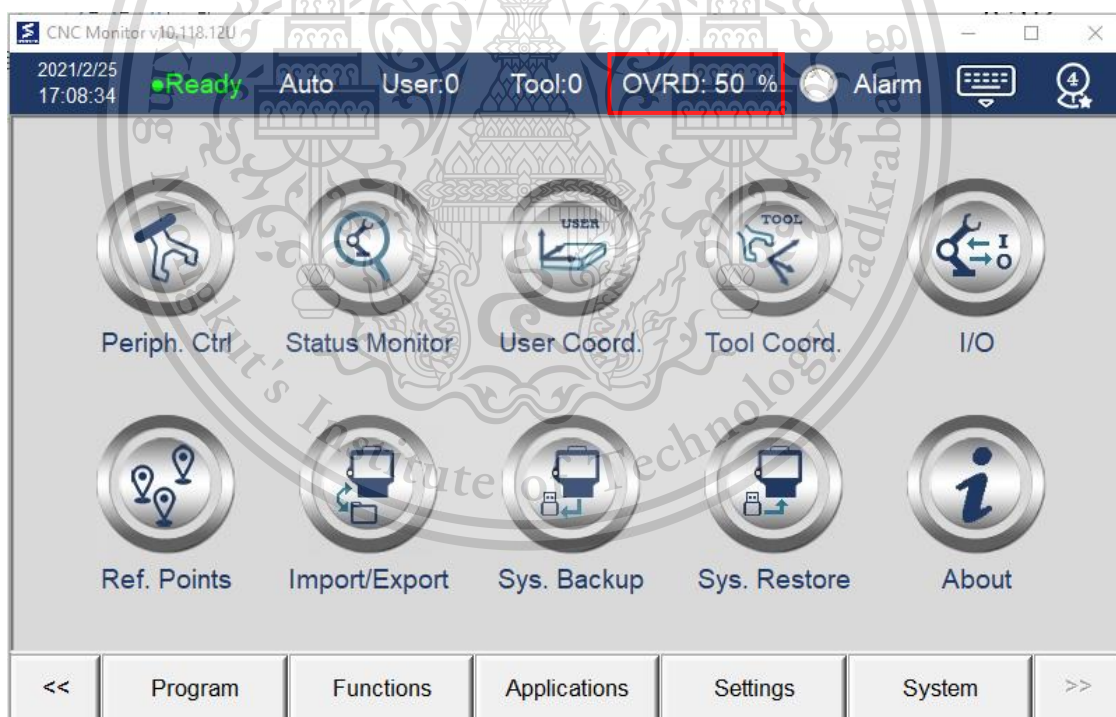
รูปที่ 3.11 การเปลี่ยนความเร็วในโหมดการเคลื่อนที่ MOVJ

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

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



รูปที่ 3.12 การเปลี่ยนความเร็วในโหมดการเคลื่อนที่ MOVL



รูปที่ 3.13 การเปลี่ยนความเร็วที่ OVRD

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.

ในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมการทำงานของแขนกลในภาษาแลตเตอร์โตอะแกรมสามารถทำได้โดยฟังก์ชัน Import/Export ไฟล์ ในขั้นตอนแรกคือการ Export ไฟล์เป็นการนำแลตเตอร์โตอะแกรมของแขนกลมาแก้ไขที่คอมพิวเตอร์ของผู้เขียนโปรแกรม เมื่อแก้ไขสำเร็จจำเป็นต้องบันทึกชื่อไฟล์เป็น CNC.lad เท่านั้นจึง Import ไฟล์ที่แก้ไขกลับไปยังแขนกลได้



รูปที่ 3.14 ปุ่ม Import/Export

ส่วนประกอบของระบบ CNC ที่มีการเชื่อมต่อกับ PLC จะประกอบไปด้วย

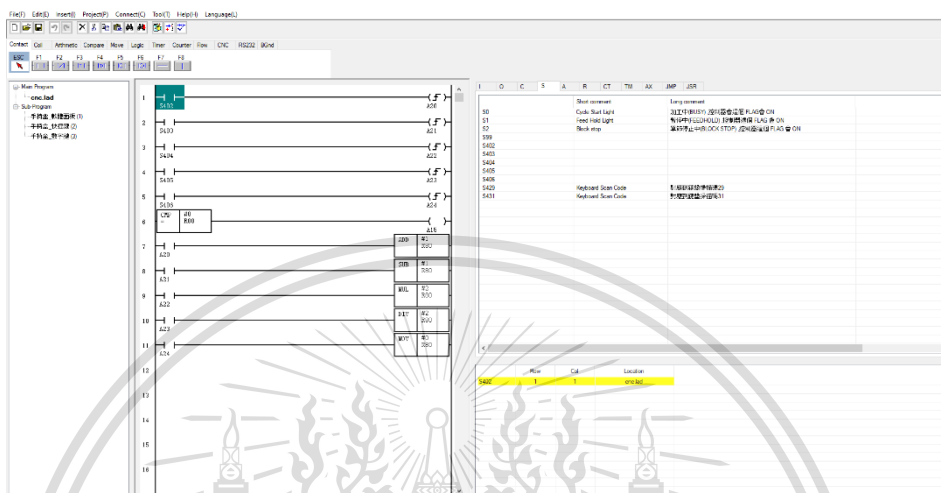
1. I Bit หรือสัญญาณที่รับจากอุปกรณ์ภายนอก
2. O Bit หรือสัญญาณที่ส่งไปยังอุปกรณ์ภายนอก
3. C Bit หรือสัญญาณคำสั่งจาก PLC ไปยัง CNC โดยจะมีสถานะเพียง ON หรือ OFF เท่านั้น
4. S Bit หรือสัญญาณสถานะจาก CNC ที่จะอนุญาตให้ PLC อ่านค่าเพียงเท่านั้น
5. Registry เป็นสัญญาณที่มีฟังก์ชันการทำงานคล้าย S bit และ C bit ที่สามารถทำได้ทั้งอ่านและเขียนค่า

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.

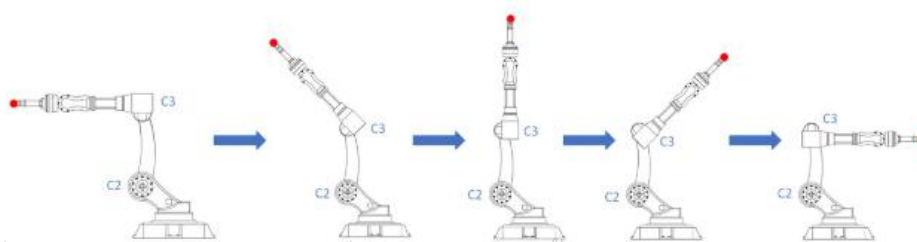
ภายในโปรแกรมแลตเตอร์จะประกอบไปด้วย 6 ส่วนหลักคือ 1.Quick Buttons 2.Expand List 3.Insert Components 4.Component Browser แสดงบิตทั้งหมดที่มีการเรียกใช้งานอยู่ภายในโปรแกรม 5.Ladder Editing Area สำหรับการแก้ไขแลตเตอร์ของโปรแกรมและ 6.Component Index แสดงตำแหน่งทั้งหมดที่มีการเรียกใช้บิตนั้น ๆ ภายในโปรแกรม



รูปที่ 3.15 แลตเตอร์โปรแกรม

3.2.2.3 หลักการทำงานของแขนกล

แขนกลส่วนมากเป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเคลื่อนที่ที่ยืดหยุ่นสามารถแทนที่การทำงานของมนุษย์ได้ มักนำมาใช้ในการหยิบหรือแยกประเภทสินค้า แขนกล 6 แกนมี degree of freedom ที่สูงจึงถูกนำไปใช้กับอุตสาหกรรมหลากหลายประเภทอย่าง การพัน การเชื่อม การขัด และ pick-and-place โดยการเคลื่อนที่ของแขนกล 6 แกนสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ 1. Joint Movement คำสั่งการเคลื่อนรูปแบบนี้จะอยู่ในหน่วยเปอร์เซ็นต์ของความเร็ว ข้อต่อจะเคลื่อนที่พร้อมกัน 2. End Linear / Circular Motion เป็นคำสั่งในรูปแบบของความเร็วโดยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยการเคลื่อนที่เชิงเส้นจะอยู่ในหน่วย mm/s และการเคลื่อนที่ในแนววงกลมจะอยู่ในหน่วย deg/s



รูปที่ 3.16 การเคลื่อนที่ของแขนกล

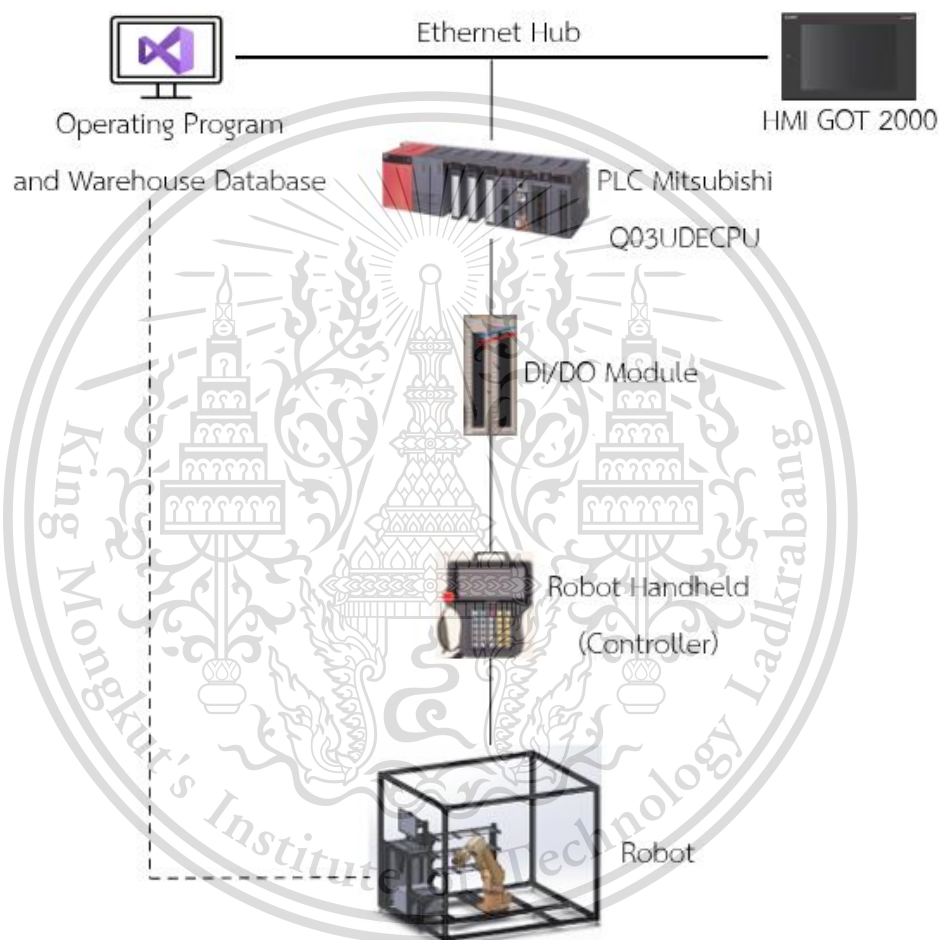
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 การออกแบบระบบโดยรวม

การออกแบบระบบโดยรวมเป็นการเครือข่ายการใช้งานแขนงร่วมกับระบบคลังสินค้า โดยการควบคุมแขนงและการตั้งค่าตำแหน่งนั้นจะทำบนตัวควบคุมแบบแฮนด์เฮลซึ่งตัวควบคุมแบบแฮนด์เฮลดังกล่าวจะรับ-ส่งสัญญาณกับพีแอลซี ผ่านดิจิตอลอินพุตและดิจิตอลเอาต์พุต นอกจากนี้แขนงจะถูกควบคุมและแสดงผลผ่านหน้าจอแสดงผล HMI ผ่านฮับ สำหรับหน้าจอสำหรับการปฏิบัติการและฐานข้อมูลนั้นจะทำงานบนโปรแกรม Visual Studio 2019



รูปที่ 3.17 โครงสร้างระบบโดยรวม

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.

3.4 การสร้างระบบจัดการคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019

3.4.1 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้า

การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้า จะทำโดยโปรแกรม Microsoft Word เพื่อเป็นแนวทางในการทำหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าบนโปรแกรม Visual Studio 2019 โดยหน้าจอนี้มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานทั้งลูกค้าและผู้ปฏิบัติงานโดยจะแบ่งออกเป็น 5 หน้าจอคือ 1.หน้าจอ Deliver สำหรับการฝากสินค้าเข้ามาเก็บภายในคลังสินค้า 2.หน้าจอ Pick Up สำหรับการนำสินค้าออกจากคลังสินค้า 3.หน้าจอ Login สำหรับเจ้าของกิจการและบุคลากรภายในเพื่อการเข้าถึงข้อมูลภายในฐานข้อมูล 4.หน้าจอตรวจสอบสถานะขอคลังสินค้าและ 5.หน้าจอ Report

รูปที่ 3.18 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Deliver

รูปที่ 3.19 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Pick Up

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสารทุกครั้งที่จะนำไปใช้

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

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

From To

Customer ID: Total Price :

รูปที่ 3.20 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Login

Date and Time

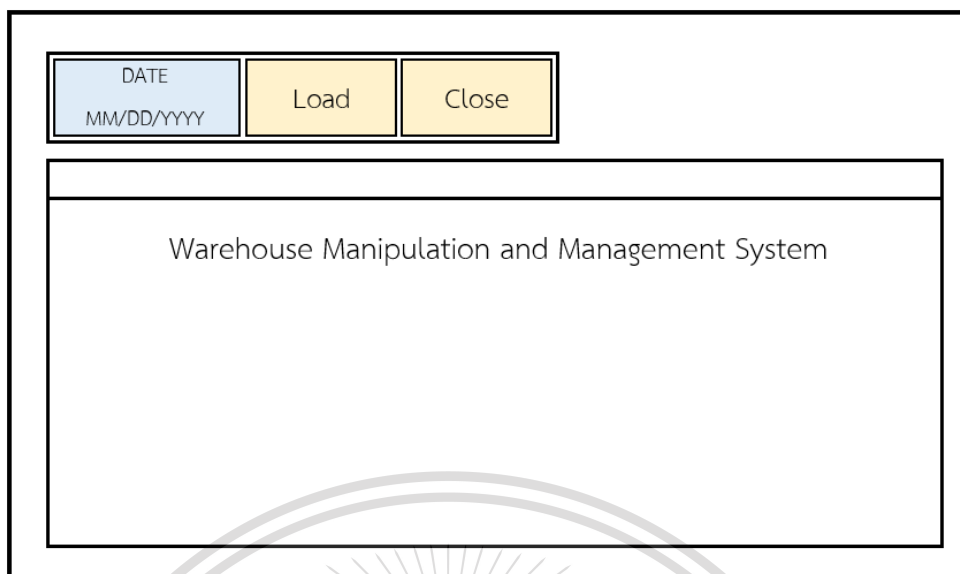
Back

รูปที่ 3.21 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับตรวจสอบสถานะ
คลังสินค้า

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.



รูปที่ 3.22 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ Report

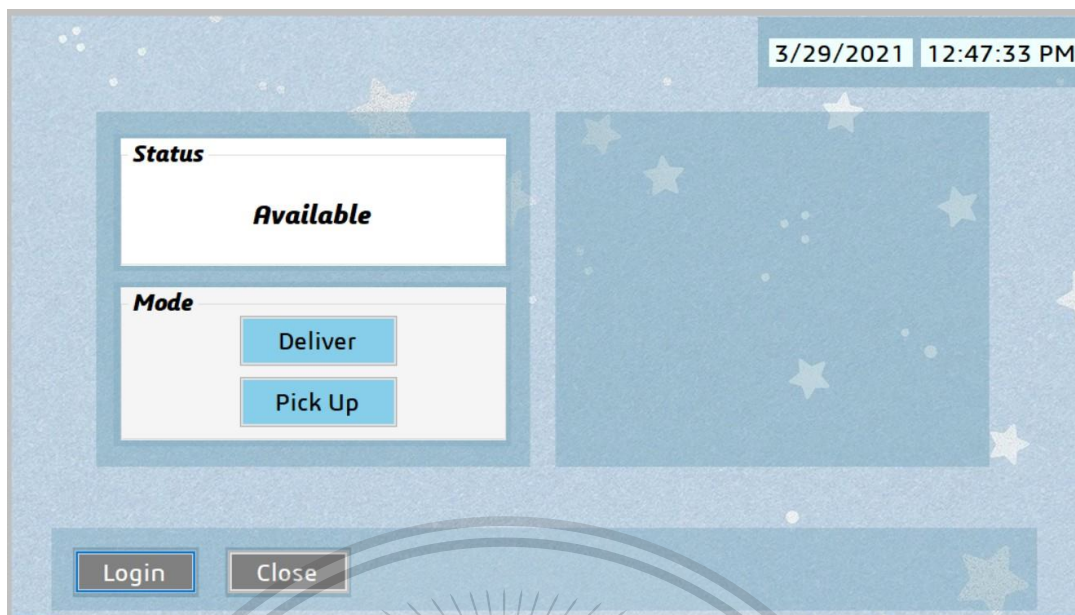
3.4.2 การสร้างหน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าโดยโปรแกรม Visual Studio 2019

ระบบการจัดการคลังสินค้า จะทำโดยโปรแกรม Visual Studio 2019 ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นหน้าจอสำหรับการทำงานของลูกค้า เก็บข้อมูลตำแหน่งของสินค้าภายในคลังสินค้าเพื่อติดตามเวลาที่สินค้าเข้าและออก หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้านี้จะเป็นการสั่งคำสั่งสำหรับการทำงานในโหมด Auto โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลักก็คือ 1. ส่วนของลูกค้า และ 2. ส่วนของเจ้าของกิจการหรือบุคลากร โดยในส่วนของลูกค้าจะแบ่งออกเป็น 2 ฟังก์ชันคือ 1. Deliver และ 2. Pick Up เป็นคำสั่งสำหรับการจัดเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้าและนำสินค้าออกจากคลังสินค้าและส่วนของเจ้าของกิจการหรือบุคลากรคือฟังก์ชัน Login โดยภายในฟังก์ชัน Login จะประกอบไปด้วยหน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลภายในฐานข้อมูล หน้าจอแสดงสถานะของคลังสินค้า และหน้าจอ Report

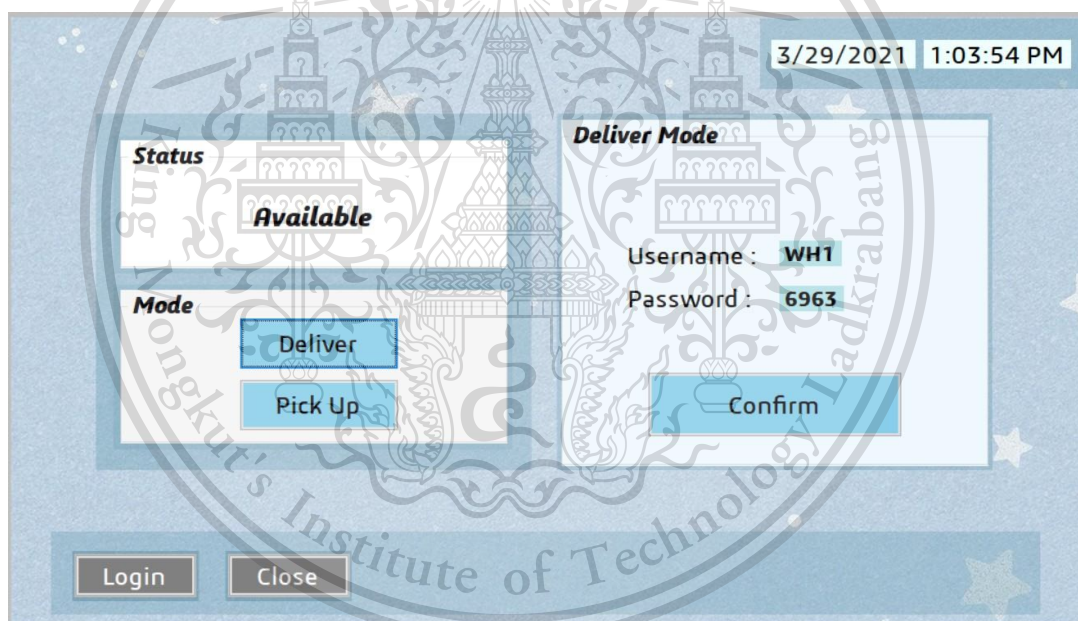
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.23 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า



รูปที่ 3.24 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า Deliver Mode

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.

3/29/2021 12:50:33 PM

Status

Available

Mode

Deliver

Pick Up

Pick Up Mode

Username :

Password :

Confirm

Login Close

รูปที่ 3.25 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้า Pick Up Mode

3/29/2021 12:51:22 PM

Status

Available

Mode

Deliver

Pick Up

Login

Username :

Password :

Login

Login Close

รูปที่ 3.26 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าสำหรับ Login

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.

Search

3/29/2021 1:03:20 PM

Rows: 0

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price

Set

Total fees 0

Logout Close Status Report

รูปที่ 3.27 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าส่วนฐานข้อมูล

Reset Compartment

Reset Sync

3/29/2021 12:53:52 PM

Total Boxes : 0

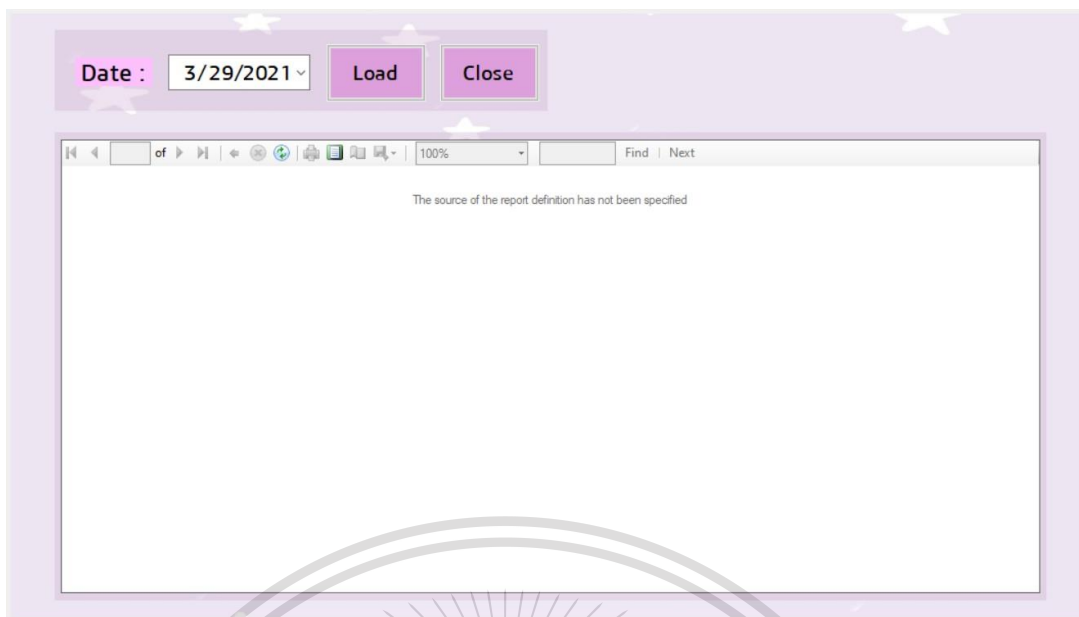
Back

รูปที่ 3.28 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าสำหรับสถานะคลังสินค้า

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.

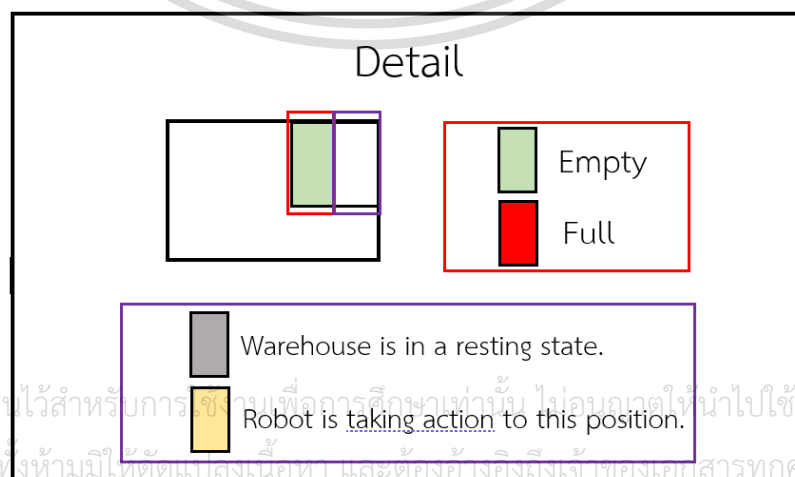


รูปที่ 3.29 หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าสำหรับ Report

3.5 การสร้างระบบจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม GX Works2

3.5.1 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล สำหรับการติดตามสถานะของคลังสินค้า

การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลสำหรับการติดตามสถานะของคลังสินค้า จะทำโดยโปรแกรม Microsoft Word เพื่อเป็นแนวทางในการทำหน้าจอแสดงผลสำหรับการติดตามสถานะของคลังสินค้า บนโปรแกรม GT Designer3 โดยจุดประสงค์ของหน้าจอนี้เพื่อตรวจสอบสถานะของช่องเก็บของภายในคลังสินค้ามีการแสดงดวงไฟ 2 แบบ คือไฟสถานะช่องเก็บสินค้าด้านซ้ายซึ่งจะมี 2 สถานะคือ 1. Empty เมื่อช่องว่าง และ 2. Full เมื่อช่องนั้นมีสินค้าวางอยู่ และไฟสถานะการทำงานด้านขวาซึ่งจะมี 2 สถานะคือ 1. สีดำเมื่อคลังสินค้าอยู่ในสถานะพัก และ 2. สีเหลืองติดกระพริบเมื่อแขนกลกำลังเก็บสินค้าเข้าช่องนั้น ๆ



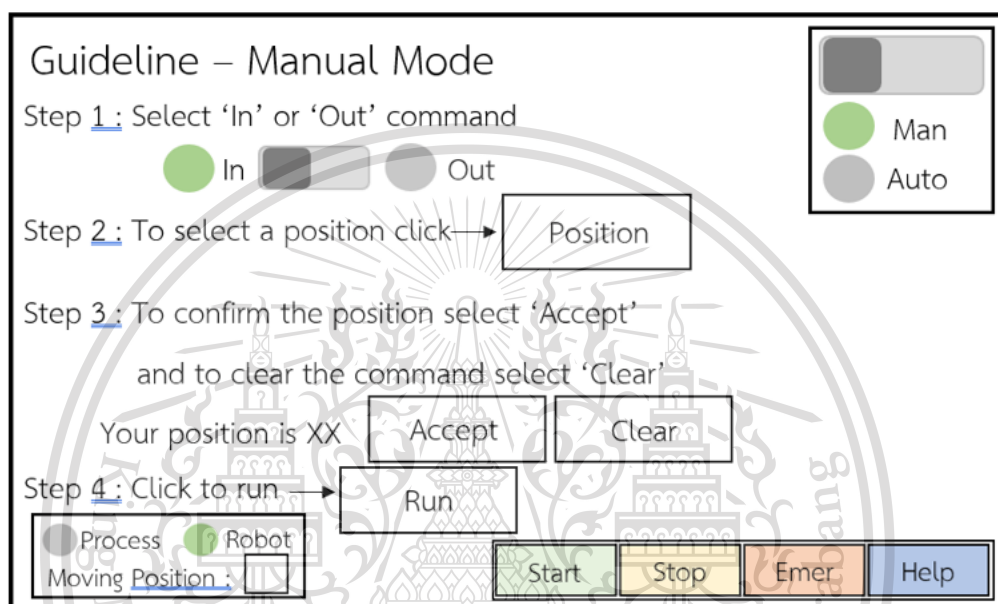
รูปที่ 3.30 หน้าจอแสดงผลสถานะคลังสินค้า

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

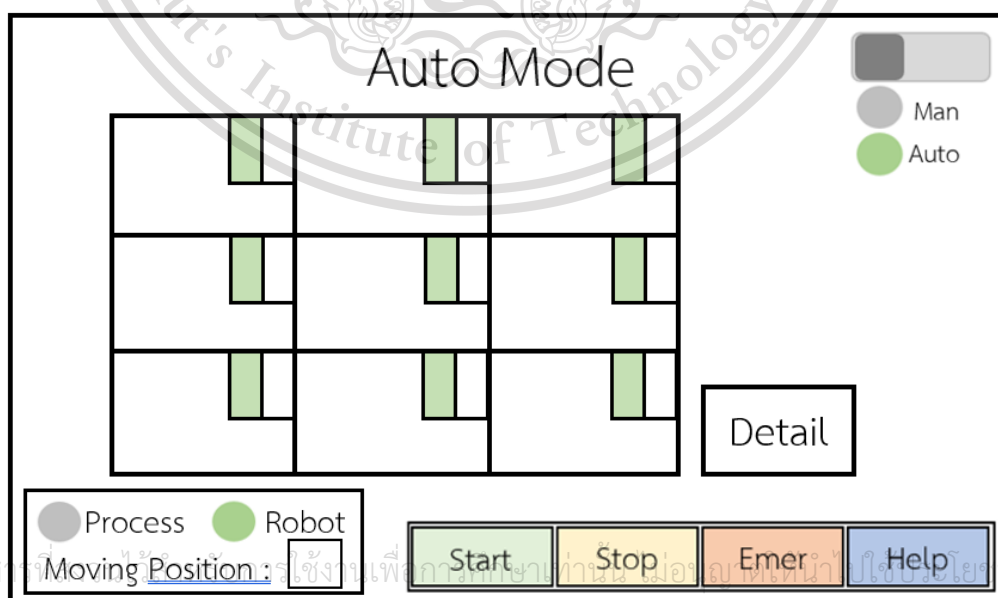
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.5.2 การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล

การออกแบบหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล จะทำโดยโปรแกรม Microsoft Word เพื่อเป็นแนวทางในการทำหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล บนโปรแกรม GT Designer3 โดยหน้าจอนี้มีจุดประสงค์เพื่อควบคุมกระบวนการการทำงานโดยจะแบ่งการควบคุมเป็น 2 รูปแบบคือ 1. Manual เป็นการควบคุมที่แขนกลจะปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้ปฏิบัติสั่ง และ 2. Auto เป็นการแสดงสถานะของคลังสินค้า



รูปที่ 3.31 หน้าจอควบคุมการทำงานแบบ Manual



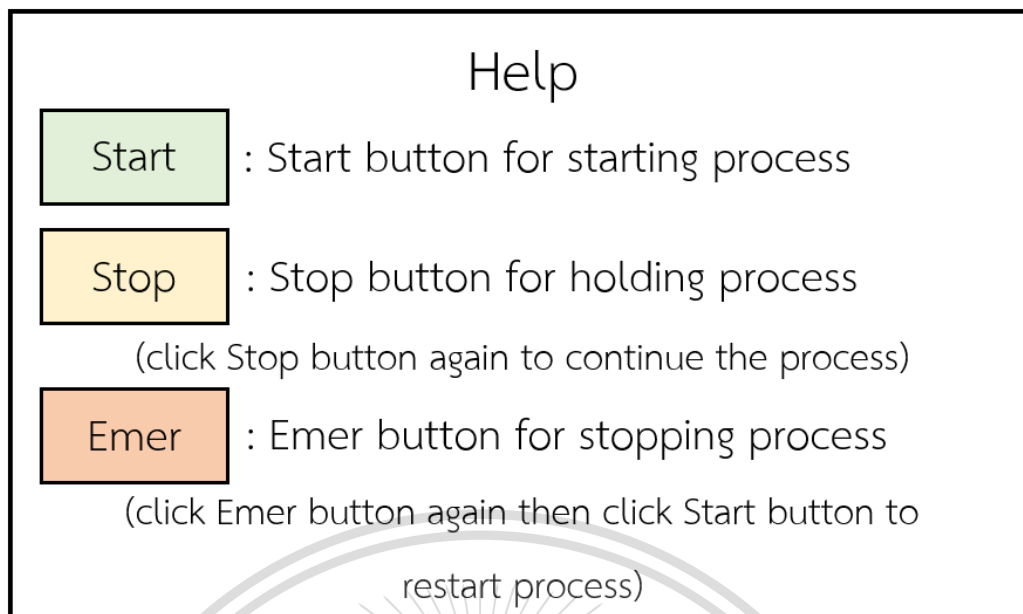
รูปที่ 3.32 หน้าจอควบคุมการทำงานแบบ Auto

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เชิงพาณิชย์ด้านการค้า

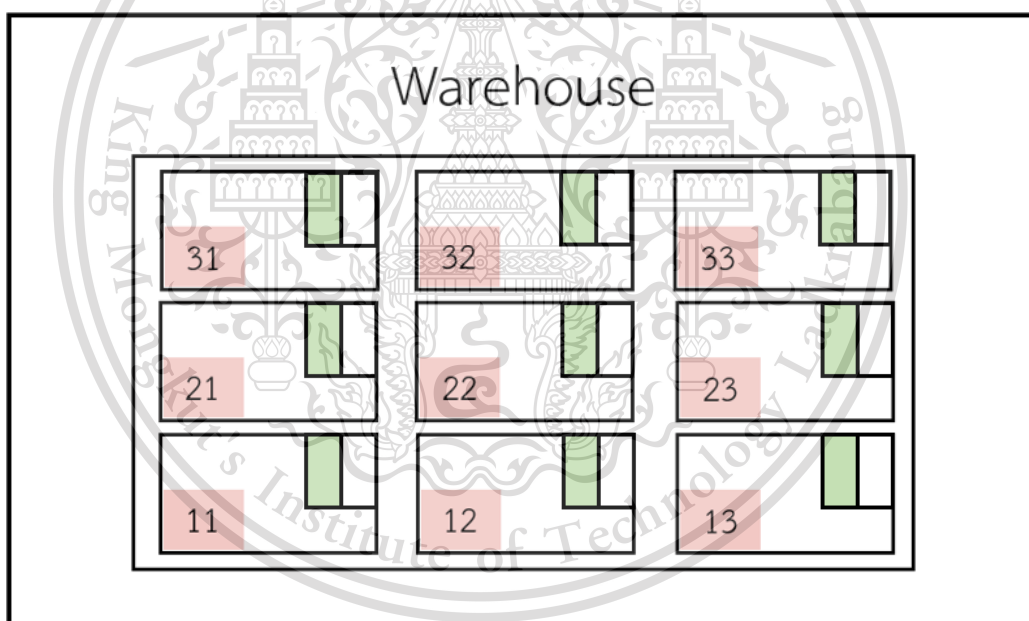
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.33 หน้าจอแสดงข้อมูลการทำงานของปุ่มกด



รูปที่ 3.34 หน้าจอสำหรับการตรวจสอบสถานะและเลือกช่องที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

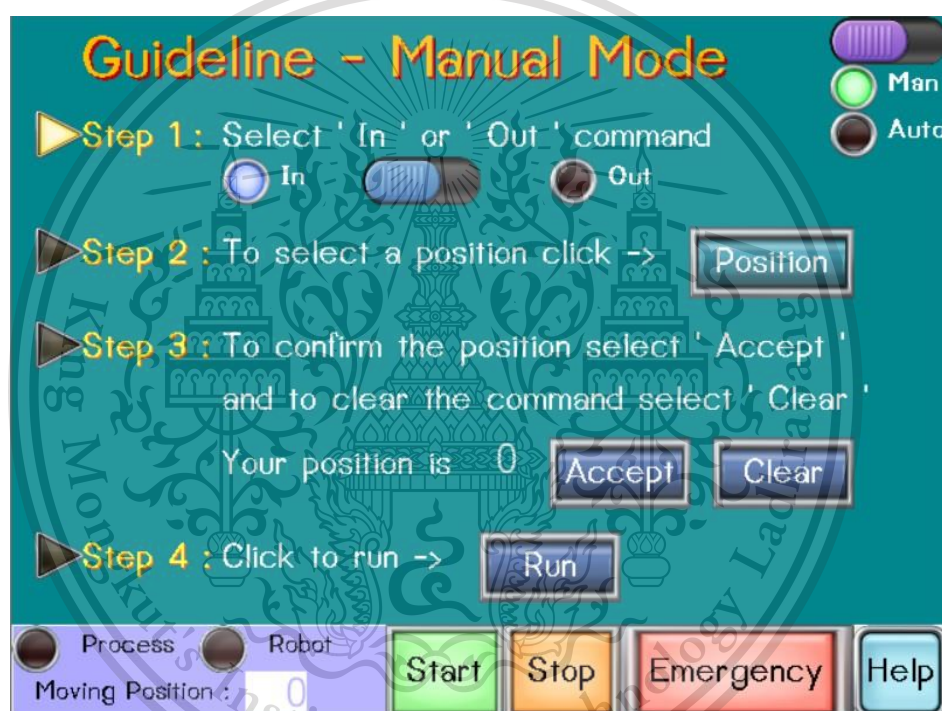
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.5.3 การสร้างหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลโดยโปรแกรม GT Designer 3

ส่วนการควบคุมแขนกลจะทำโดยโปรแกรม GT Designer3 ซึ่งจะทำหน้าที่สำหรับสั่งการและควบคุมเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของการทำงานของแขนกล หน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนหน้าจอสำหรับควบคุมและส่วนหน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลของปุ่มกดและดวงไฟ

3.5.3.1 หน้าจอสำหรับควบคุม

หน้าจอควบคุมเป็นรับคำสั่งจากผู้ปฏิบัติงานเพื่อทำหน้าที่สั่งการการทำงานของแขนกลในรูปแบบฟังก์ชันการทำงานแบบ Manual โดยมีหน้าต่างป๊อปอัพ Warehouse สำหรับการเลือกช่องคลังสินค้าที่ต้องการและติดตามสถานะของคลังสินค้าที่ฟังก์ชันการทำงานแบบ Auto















รูปที่ 3.35 หน้าจอสำหรับควบคุมโหมด Manual

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.

ตารางที่ 3.1 สถานะของหลอดไฟบนหน้าจอสำหรับควบคุมโหมด Manual

Lamp	Status : On	Blink	Status : Off	Blink
Man		No		No
Auto		No		No
In		No		No
Out		No		No
Process		Yes		No
Robot		No		No




รูปที่ 3.36 หน้าจอสำหรับควบคุมโหมด Auto

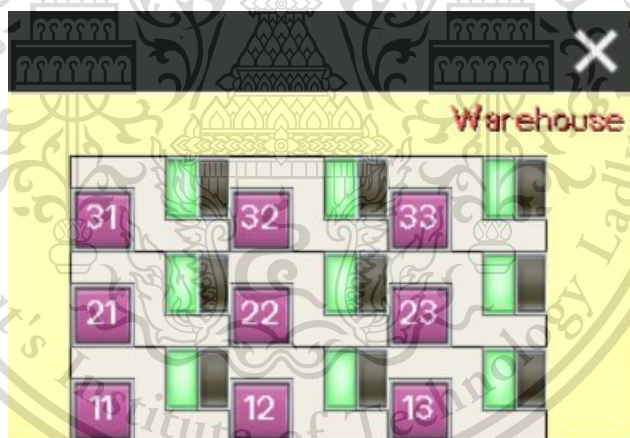
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ตารางที่ 3.2 สถานะของหลอดไฟบนหน้าจอสำหรับควบคุมโหมด Auto

Lamp	Status : On	Blink	Status : Off	Blink
Man		No		No
Auto		No		No
Target		Yes		No
Available		No		No
Process		Yes		No
Robot		No		No







รูปที่ 3.37 หน้าต่างป๊อปอัพ Warehouse

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.

ตารางที่ 3.3 สถานะของหลอดไฟบนหน้าต่างป๊อปอัพ Warehouse

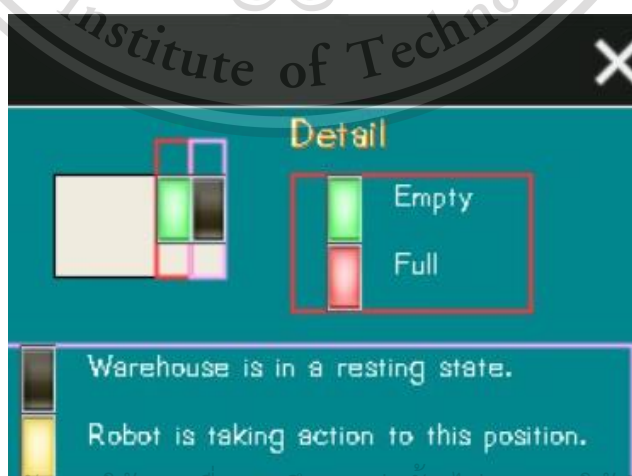
Lamp	Status : On	Blink	Status : Off	Blink
Target		Yes		No
Available		No		No

3.5.3.2 หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลของปั๊มและดวงไฟ

หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลของปั๊มและดวงไฟทำหน้าที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับดวงไฟที่แสดงบนหน้าจอแสดงผลรวมไปถึงบอกรายละเอียดและวิธีการใช้งานปุ่มกดบนหน้าจอ ประกอบไปด้วยหน้าต่าง Help และหน้าต่าง Detail



รูปที่ 3.38 หน้าจอ Help



รูปที่ 3.39 หน้าจอ Detail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานทางการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

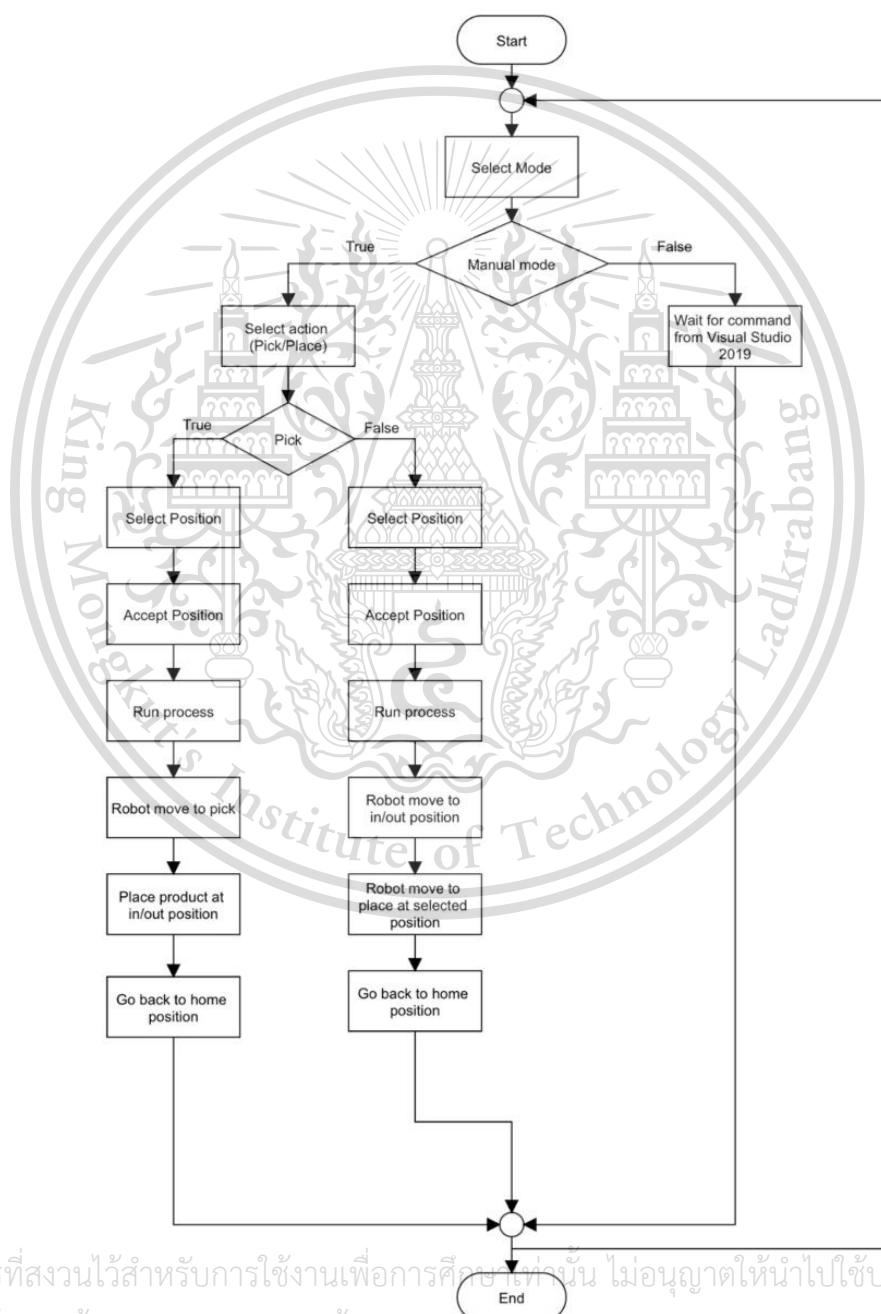
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.5.4 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกล

ขั้นตอนการทำงานของแขนกลจะเริ่มทำงานเมื่อมีการรับสินค้าเข้าสู่ระบบและส่งสินค้าออกจากระบบ จากนั้นผู้ปฏิบัติสามารถเลือกโหมดการทำงานได้ 2 โหมดคือ Manual และ Auto ในการทำงานแบบ Manual ผู้ปฏิบัติจะสามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานได้ 2 รูปแบบคือ Pick และ Place โดยเริ่มจากการเลือกตำแหน่งช่องที่ต้องการเพื่อให้แขนกลเริ่มทำงานตามฟังก์ชันการทำงานที่เลือกไว้ ในโหมดการทำงานแบบ Auto ระบบจำเป็นต้องรอคำสั่งฟังก์ชันการทำงานและตำแหน่งในการเคลื่อนที่ของแขนกลจากโปรแกรม Visual Studio 2019



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.40 ผังการทำงานของแขนกล

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

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

3.6 การออกแบบและติดตั้งชุดคลังจัดเก็บสินค้า

3.6.1 การออกแบบชุดคลังจัดเก็บสินค้า

การออกแบบชุดคลังจัดเก็บสินค้าทำบนโปรแกรม SOLIDWORKS 2020 โดยการหาขนาดพื้นที่ที่ครอบคลุมการเคลื่อนที่ของแขนกลซึ่งต้องไม่เกินขีดจำกัดของแขนกล รวมไปถึงออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสมกับฟังก์ชันการใช้งานของชุดคลังจัดเก็บสินค้า ที่ประกอบไปด้วยตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ ตำแหน่งแขนกล ตำแหน่งสำหรับการติดตั้งหน้าจอปฏิบัติการ ขนาดชั้นจัดเก็บสินค้า ตำแหน่งจตุรับ-ส่งสินค้า การเดินสายไฟภายในชุดคลังจัดเก็บสินค้าและขนาดของสินค้าที่สามารถนำมาจัดเก็บ รวมไปถึงการออกแบบขนาดและรูปร่างของอลูมิเนียมโปรไฟล์ อลูมิเนียมเพลท แผ่นอะคริลิก และแผงควบคุม (Control panel)



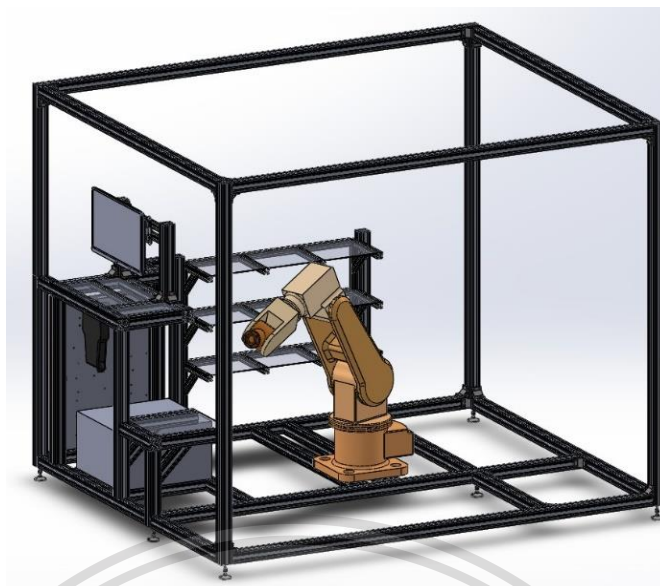
รูปที่ 3.41 พื้นที่การเคลื่อนที่ของแขนกล

คลังสินค้าที่ออกแบบมานั้นจะประกอบด้วย 3 ส่วน โครงสร้างส่วนปฏิบัติงาน มีขนาดพื้นที่ 960 x 620 x 1400 มิลลิเมตร โครงสร้างตำแหน่งรับ-ส่งสินค้ามีขนาดพื้นที่ 620 x 350 x 460 มิลลิเมตร และโครงสร้างส่วนพื้นที่ทำงานของแขนกลมีขนาดพื้นที่ 1310 x 1260 x 1000 มิลลิเมตร โดยทั้ง 3 ส่วนสามารถนำมาประกอบและแยกออกจากกันได้

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.



รูปที่ 3.42 ชุดคลังจัดเก็บสินค้า

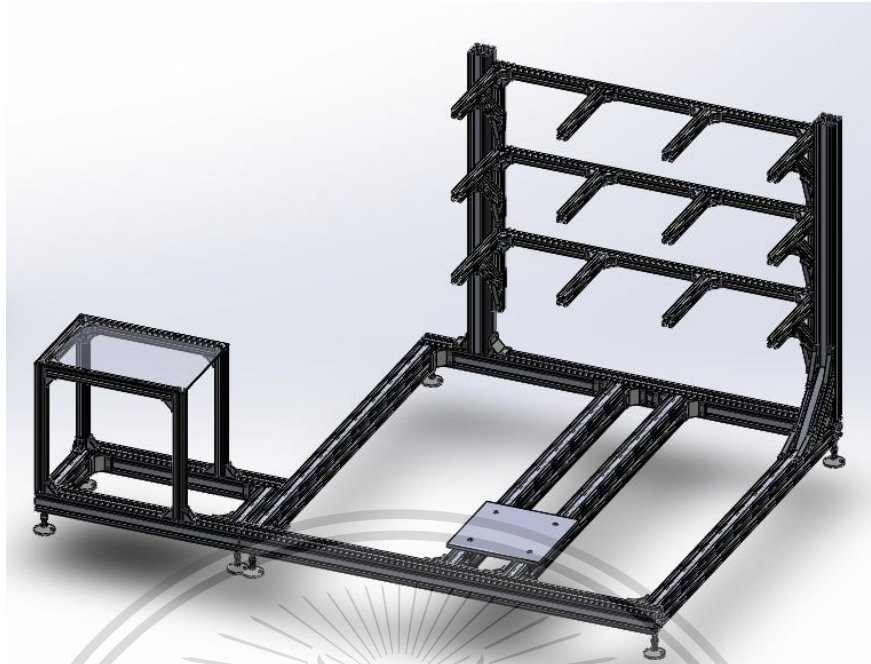


รูปที่ 3.43 โครงสร้างส่วนปฏิบัติงาน

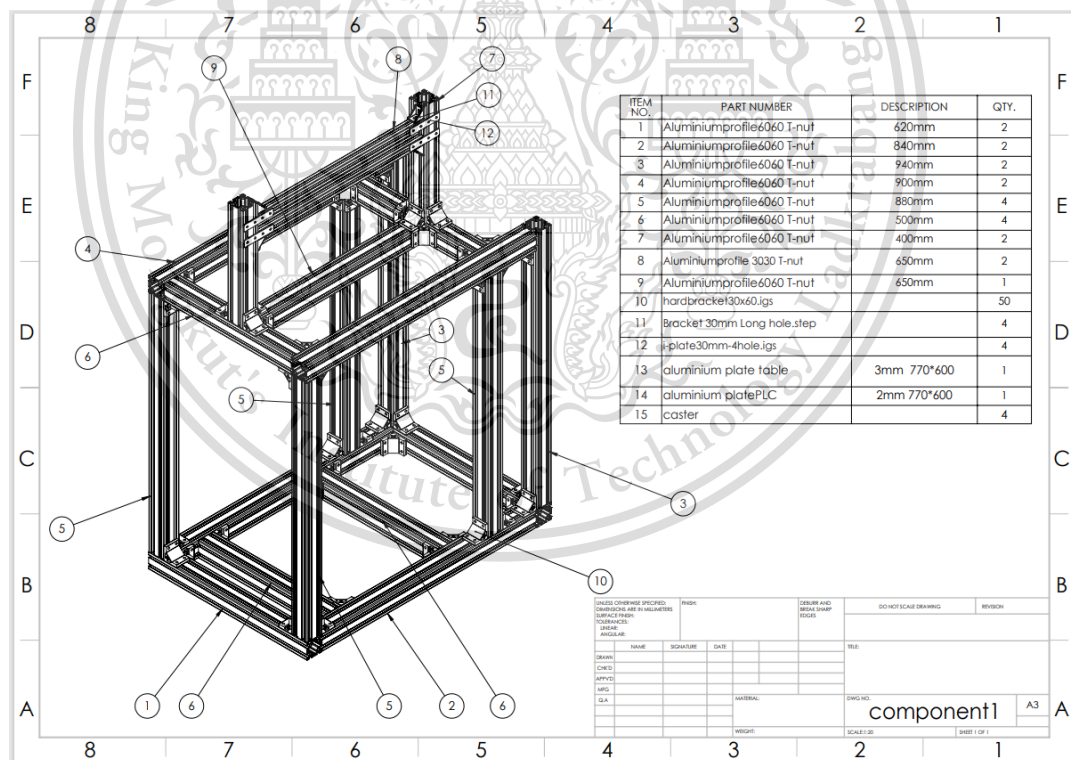
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.44 โครงสร้างตำแหน่งรับ-ส่งสินค้าและส่วนพื้นที่ทำงานของแขนกล

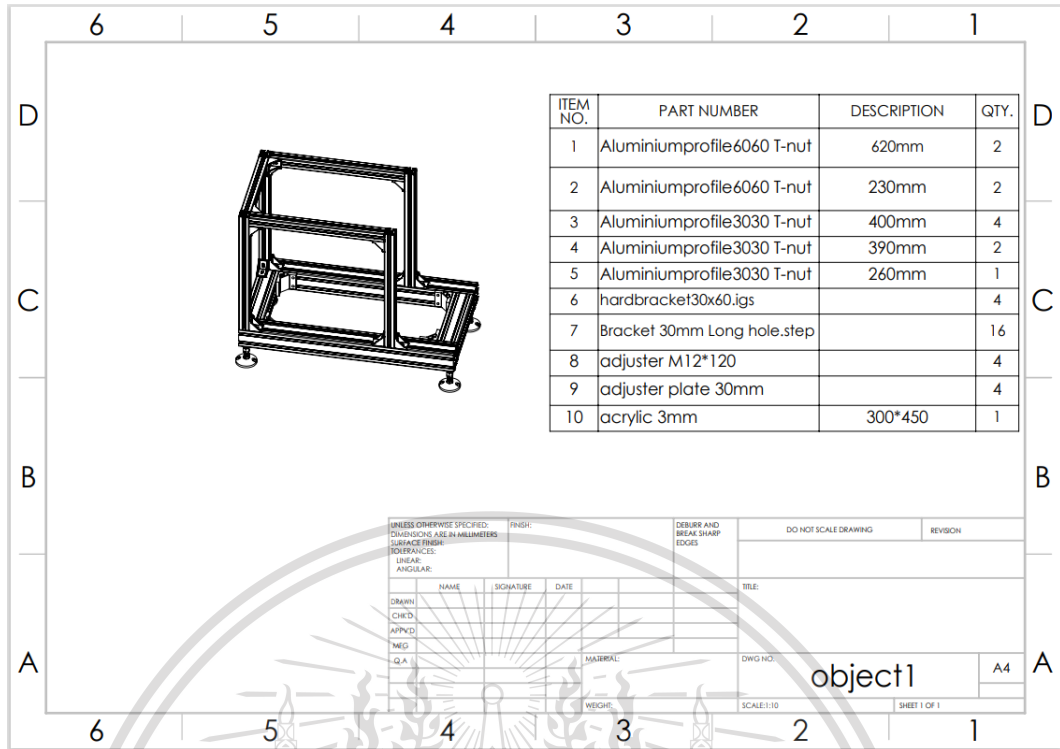


รูปที่ 3.45 แบบแปลนส่วนปฏิบัติการ

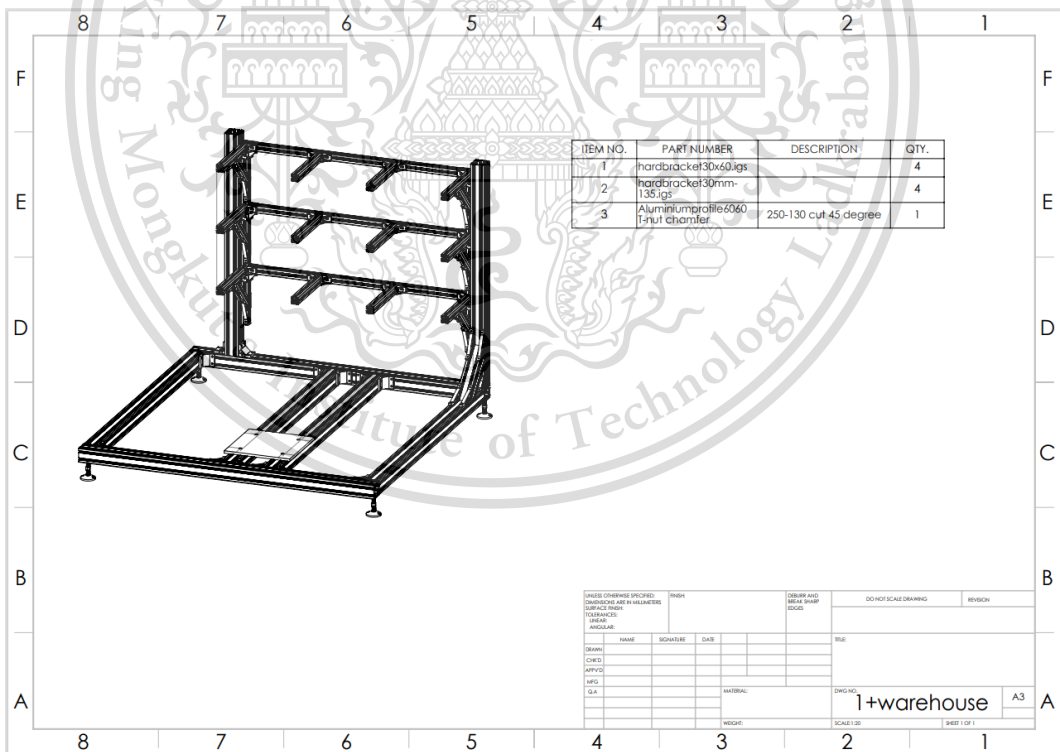
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.46 แบบแปลนส่วนตำแหน่งรับ-ส่งสินค้า



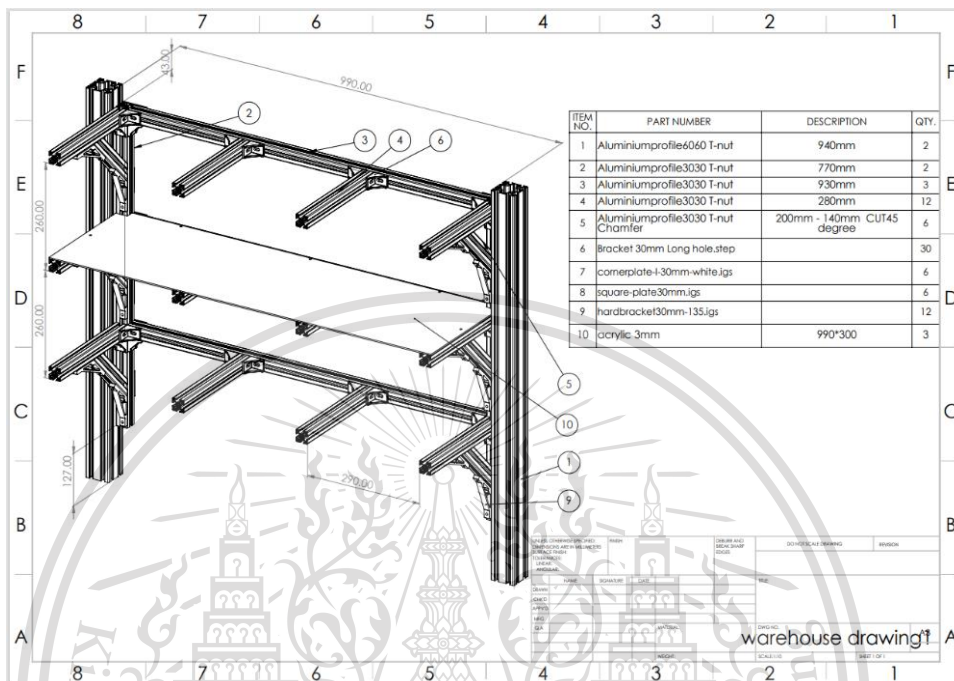
รูปที่ 3.47 แบบแปลนส่วนพื้นที่ทำงานของแขนกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

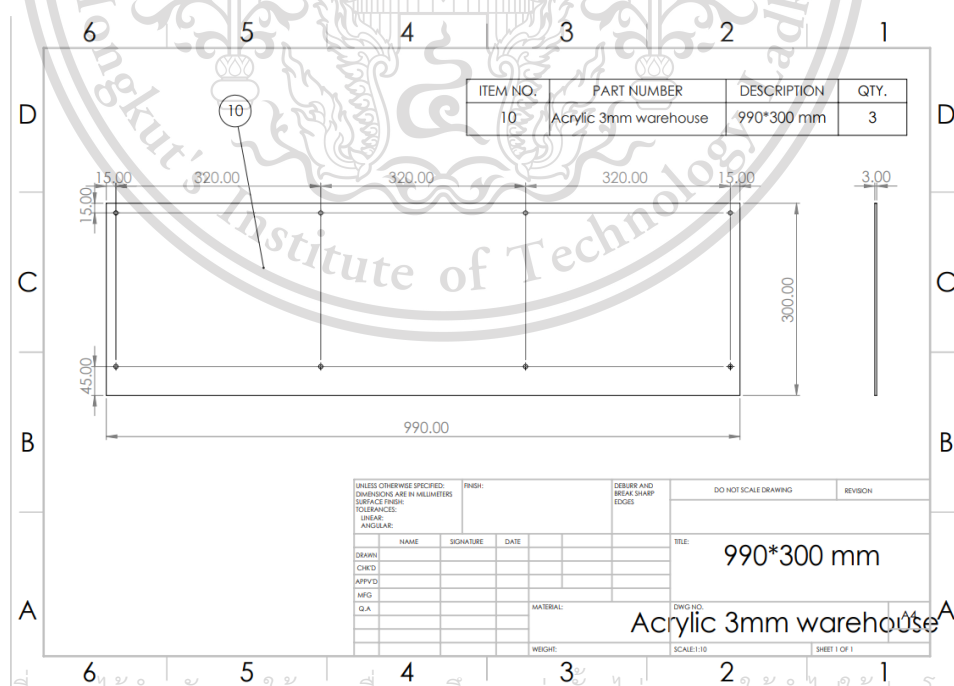
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

ในส่วนพื้นที่ของชั้นจัดเก็บสินค้านั้นมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 310 x 990 x 553 มิลลิเมตร มีจำนวนทั้งหมด 9 ช่อง แต่ละชั้นมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 990 x 310 มิลลิเมตร โดยสินค้าจะถูกจัดวางไว้บนแผ่นอะคริลิกที่มีขนาดความหนา 3 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.48 แบบแปลนชั้นวางสินค้า



รูปที่ 3.49 ขนาดแผ่นอะคริลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น โปรดอนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

การออกแบบแผงควบคุม (Control panel) เป็นการออกแบบขนาดของแผงควบคุม และการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ให้มีเหมาะสมกับการใช้งาน โดยแผงควบคุมที่ออกแบบมีขนาด อลูมิเนียมเพลทเท่ากับ 770 x 620 มิลลิเมตร มีความหนาเท่ากับ 2 มิลลิเมตร

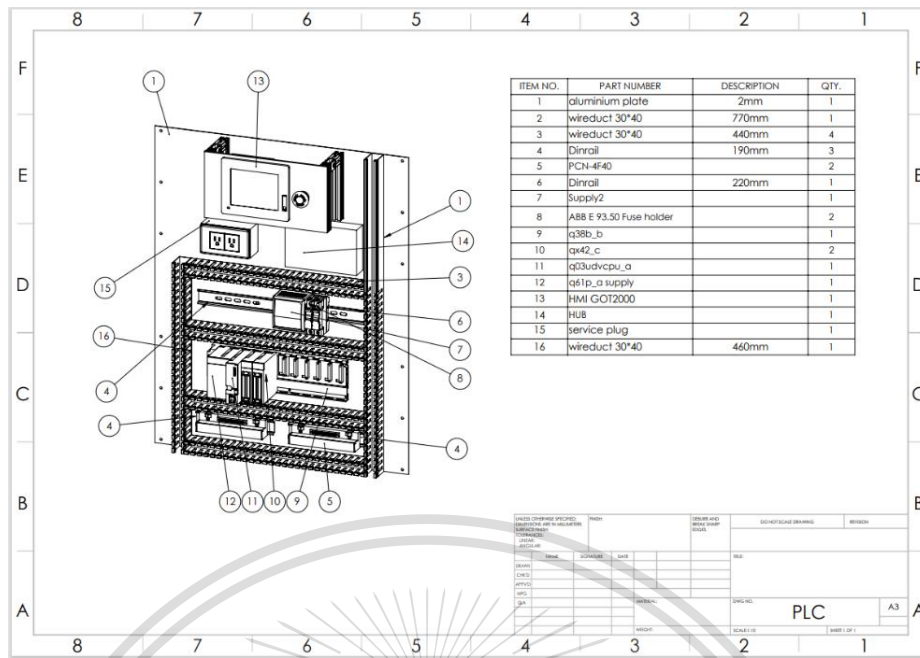
ตารางที่ 3.4 รายการอุปกรณ์บนแผงควบคุม

No.	Company	Product	Model	Quantity
1	Mitsubishi	Power Supply PLC	Q61P	1
2	Mitsubishi	CPU	Q03UDECPU	1
3	Mitsubishi	Input module	QX82-S1	1
4	Mitsubishi	Output module	QY42P	1
5	Mitsubishi	HMI GOT 2000	GT2505-VTBD	1
6	Mitsubishi	Base unit	Q38DB	1
7	Mitsubishi	Cable for terminal block	AC10TB	2
8	Wisco	Power Supply for HMI	DR-4524	1
9	Toyogiken	Terminal block	PCN-4F40	2
10	Miro	Fuse Holder	RT18M-32(X)	2
11	ABB	Breaker 2 pole	S202M-C20	1
12	ABB	Breaker 2 pole	S202M-C16	1

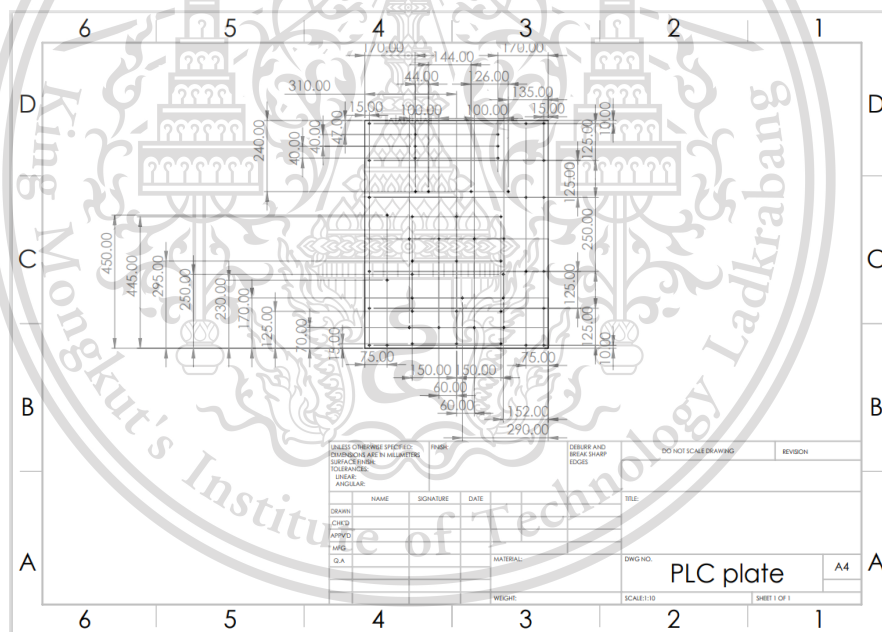
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.50 แบบแปลนแผงควบคุม



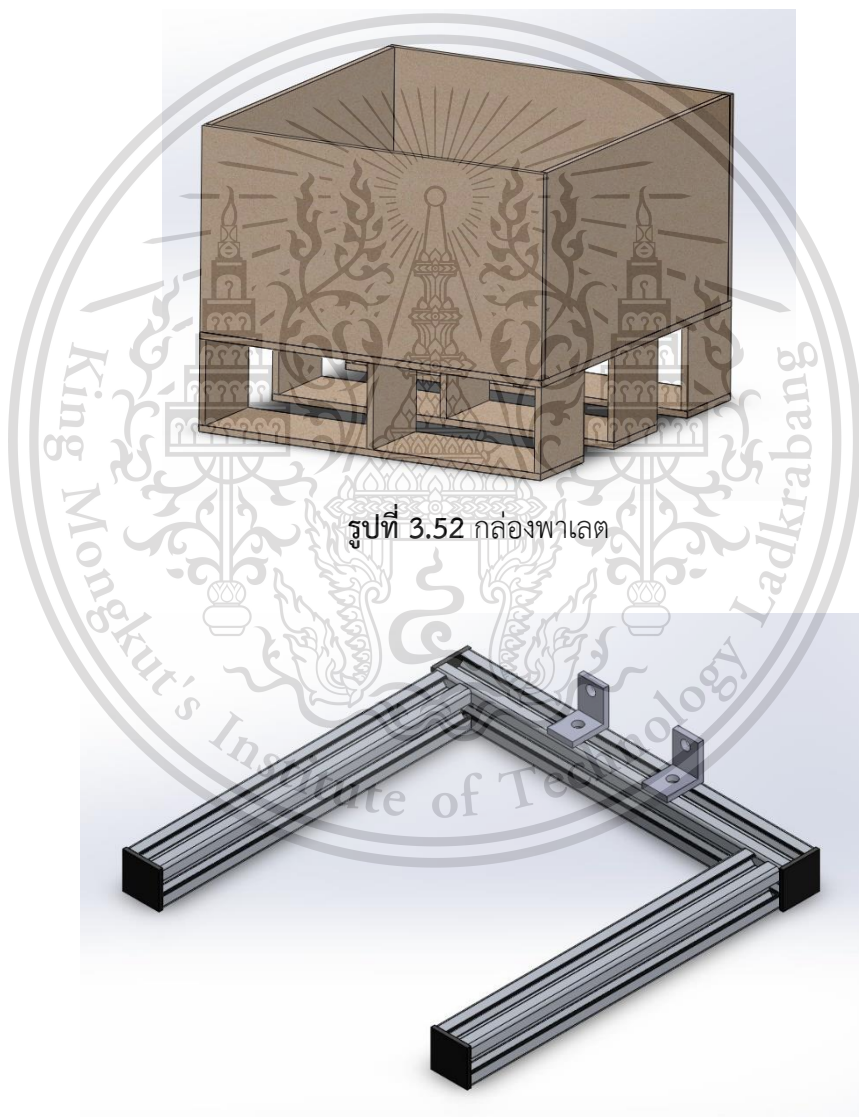
รูปที่ 3.51 อะลูมิเนียมเพลทสำหรับแผงควบคุม

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.

ภายในชุดคลังจัดเก็บสินค้านั้นสามารถจัดเก็บสินค้าได้ทั้งหมด 9 ชั้นและสินค้าที่สามารถนำฝากต้องมีขนาดไม่เกินและสามารถบรรจุลงกล่องพาเลตที่ได้จัดเตรียมไว้สำหรับการฝากสินค้าของชุดคลังจัดเก็บสินค้า โดยกล่องพาเลตมีขนาดกว้าง x ยาว x สูงเท่ากับ 22 x 22 x 12 เซนติเมตรโดยฐานพาเลตมีความสูง 5 เซนติเมตร และสินค้าต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 1 กิโลกรัม เมื่อสินค้าอยู่ในกล่องพาเลต กริปเปอร์ของแขนกลจะทำหน้าที่ยกกล่องสินค้าเพื่อนำไปจัดเก็บภายในคลังสินค้าหรือเพื่อนำสินค้าออกจากคลังสินค้า กริปเปอร์ที่ออกแบบมานั้นมีลักษณะเป็นส้อมเสียบประกอบไปด้วยอลูมิเนียมโพรไฟล์ขนาด 20 x 20 จำนวน 3 ชั้น ความยาว 17 เซนติเมตร จำนวน 2 ชั้นและความยาว 19 เซนติเมตร จำนวน 1 ชั้น



รูปที่ 3.52 กล่องพาเลต

รูปที่ 3.53 กริปเปอร์

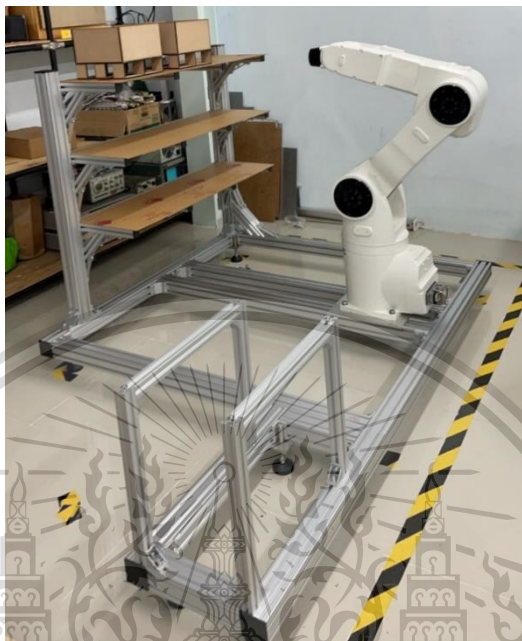
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.6.2 การติดตั้งชุดคลังจัดเก็บสินค้า

การติดตั้งชุดคลังจัดเก็บสินค้าและอุปกรณ์ภายในจะคำนึงถึงความถูกต้องของชุดคลังจัดเก็บสินค้าให้เป็นไปตามการออกแบบที่ได้จัดทำไว้



รูปที่ 3.54 การติดตั้งตำแหน่งรับ-ส่งสินค้าและส่วนพื้นที่ทำงานของแขนกล



รูปที่ 3.55 การติดตั้งส่วนปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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.

3.7 เทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับการผสานระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ

การผสานระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ เป็นการผสานส่วนประกอบ 5 ส่วนหลักเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ โดยประกอบไปด้วย

1. ส่วนการจัดการคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 คือหน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าที่ประกอบไปด้วยหน้าจอแสดงผลสำหรับลูกค้าเพื่อนำฝากสินค้าและการนำสินค้าออกจากคลังสินค้า และหน้าจอแสดงผลสำหรับเจ้าของกิจการหรือบุคลากรเพื่อเข้าถึงข้อมูลของคลังสินค้าภายในฐานข้อมูล

2. ส่วนการควบคุมพีแอลซี รุ่น Mitsubishi Q03UDECPU โดยใช้โปรแกรม GX Works2 สำหรับควบคุมการทำงานของแขนกลในโหมด manualและautomatic

3. ส่วนตัวควบคุมแขนกลแบบแฮนด์เฮลด์ รุ่น SYNTEC 81R Controller สำหรับกำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ ความเร็ว และตำแหน่งของแขนกล

4. ส่วนแขนกล รุ่น SYNTEC LRA900-5-6A-C สำหรับการเคลื่อนย้ายสินค้าภายในคลังสินค้า

5. ส่วนคลังสินค้า ขนาด 3 x 3 ช่อง
การผสานระบบนี้เป็นการนำเทคนิคทางวิศวกรรมในการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม GX Works2 กับโปรแกรม Visual Studio 2019 ซึ่งสามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.7.1 การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่าง PC กับพีแอลซี ผ่านโปรแกรม Communication Setup Utility

1. ติดตั้งซอฟต์แวร์ MX Component Version 4 (English version)

■ Software

MX Component Version 4 (English version)

Version : 1.21X

Size (bytes) : 371 MB

Update Date : 2020-02-04

Download File : [MELSOFT/sw4dnc-act-e_19v.zip](#)

รูปที่ 3.56 MX Component Version 4

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. เปิดโปรแกรม Communication Setup Utility หลังจากนั้นกด run as administrator

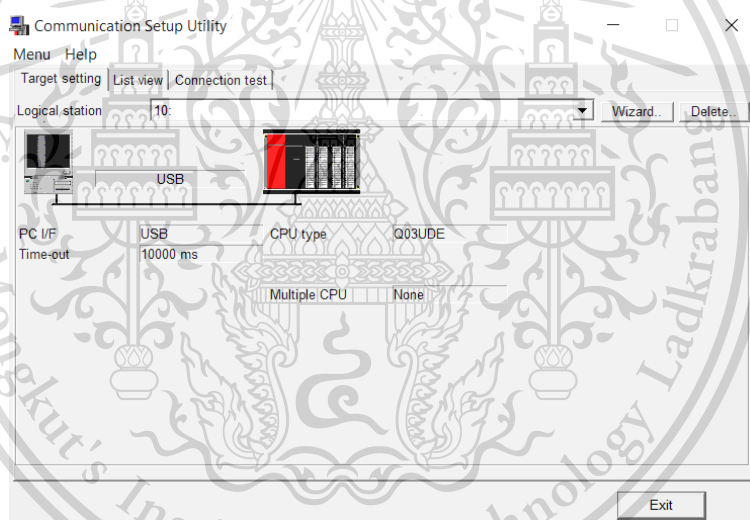


Communication Setup Utility

App

รูปที่ 3.57 โปรแกรม Communication Setup Utility

3. คลิก Wizard เพื่อเริ่มตั้งค่า Communication Setup Utility



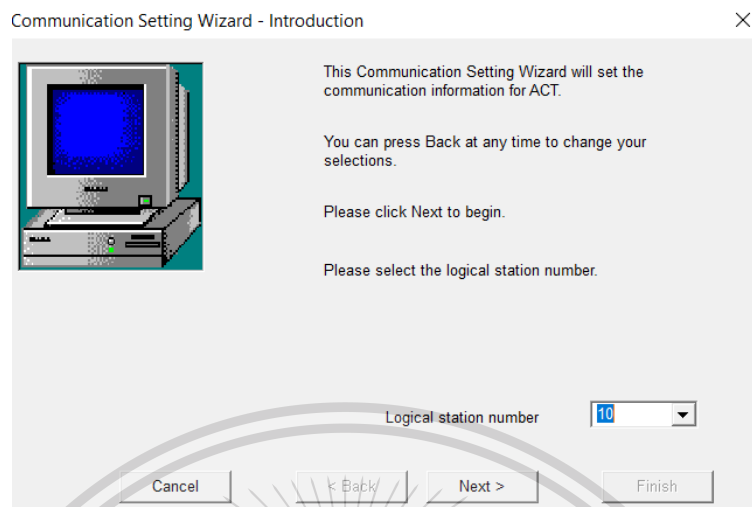
รูปที่ 3.58 หน้าต่าง Menu (Target setting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

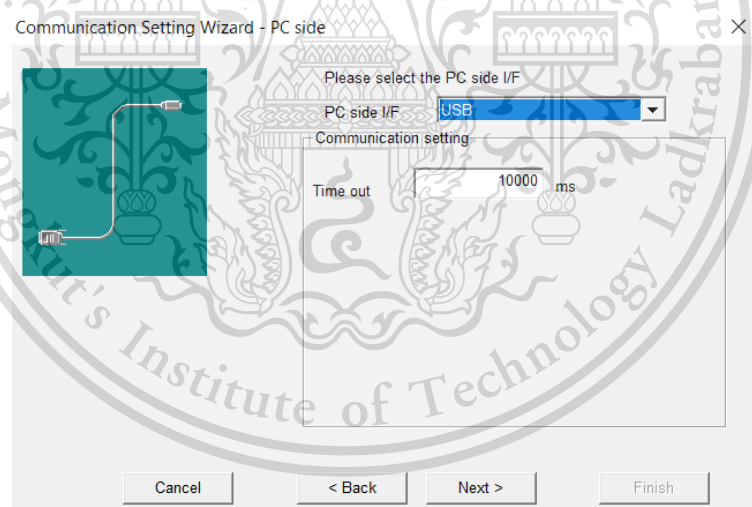
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. ตั้งค่า Logical station number เท่ากับ 10 หลังจากนั้นกด Next



รูปที่ 3.59 หน้าต่าง Introduction

5. เลือก PC side I/F เป็น USB หลังจากนั้นกด Next ขั้นตอนนี้เป็นทางเลือกการเชื่อมต่อระบบระหว่างพีแอลซี กับ pc ผ่านสาย USB



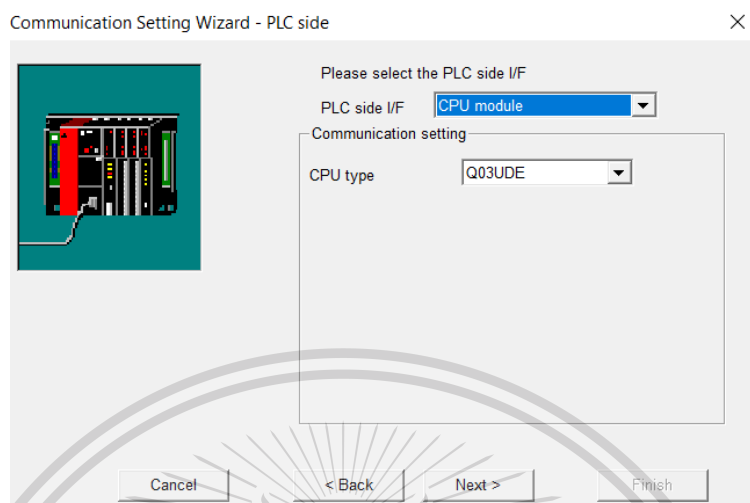
รูปที่ 3.60 หน้าต่าง PC side

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

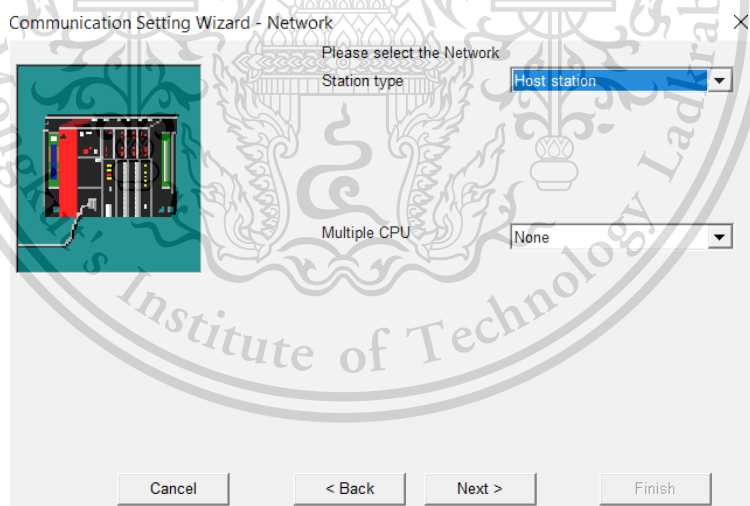
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

6. เลือก PLC side I/F เป็น CPU module และเลือก CPU type เป็น Q03UDE ขั้นตอนนี้เป็นการเลือกรุ่นของพีแอลซี ที่ใช้งานจริง หลังจากนั้นกด Next



รูปที่ 3.61 หน้าต่าง PLC side

7. เลือก Station Type เป็น Host station และเลือก Multiple CPU เป็น None หลังจากนี้กด Next



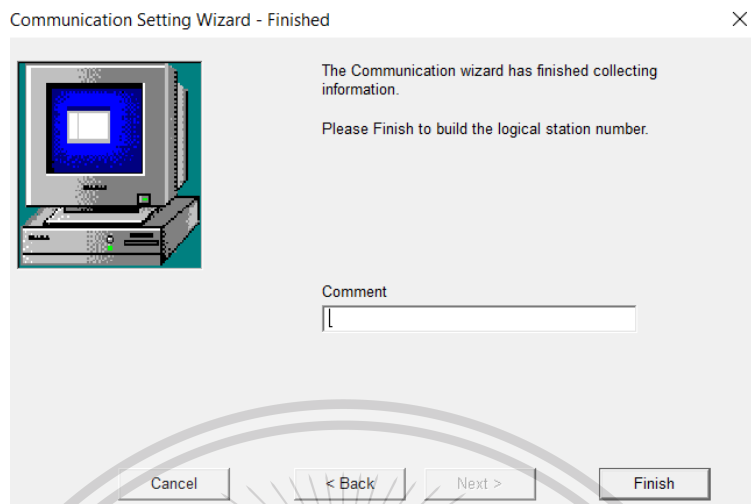
รูปที่ 3.62 หน้าต่าง Network

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.

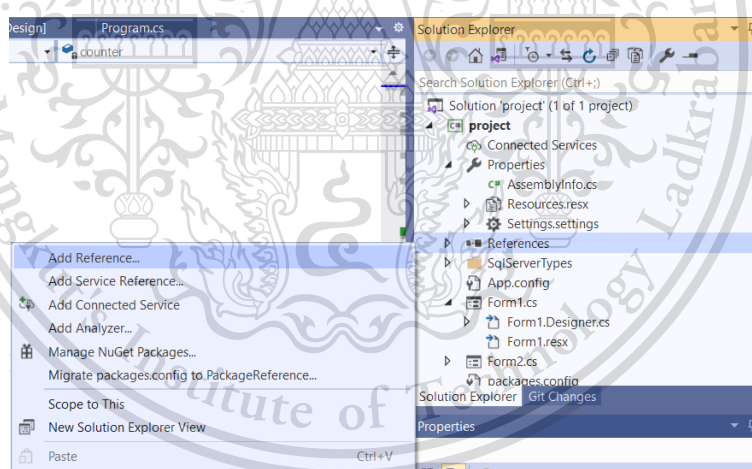
8. กด Finish ถือเป็นการเสร็จสิ้น



รูปที่ 3.63 หน้าต่าง Finish

3.7.2 การตั้งค่าโปรแกรม Visual Studio 2019

1. เพิ่ม References โดยกดคลิกขวาและเลือก Add Reference



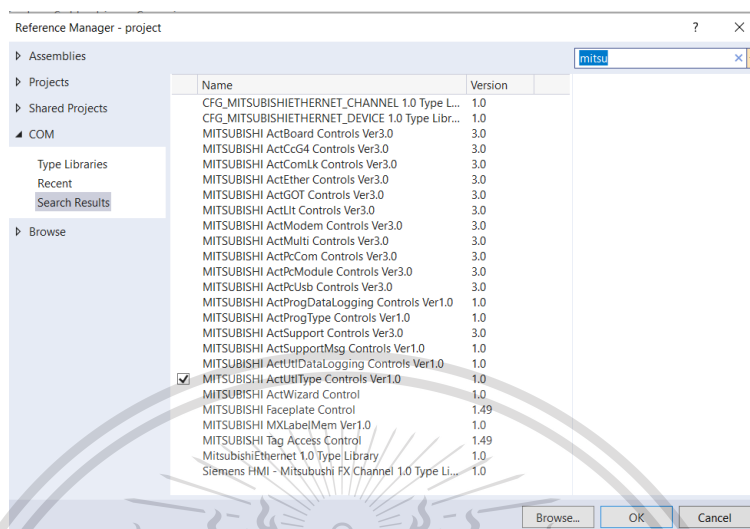
รูปที่ 3.64 การเพิ่ม References

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

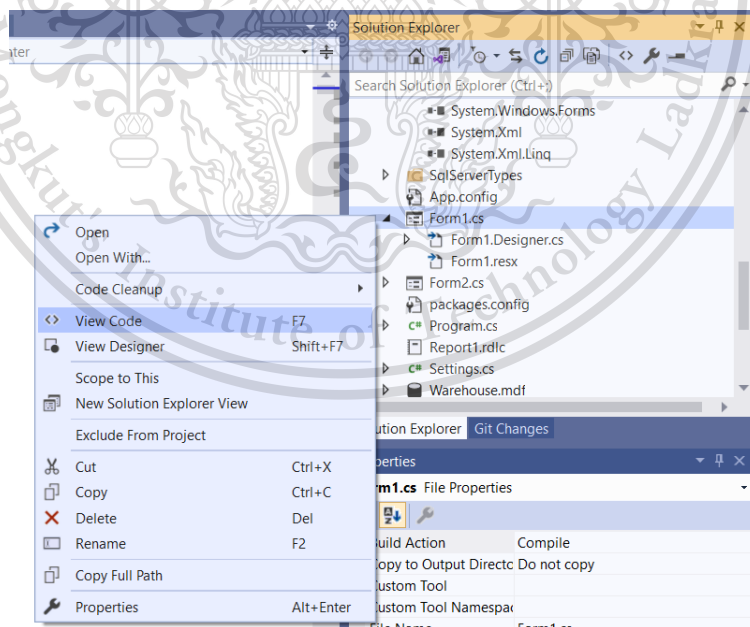
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. เลือกแถบคำสั่ง COM จากนั้นใช้แถบค้นหา search เพื่อหาคำว่า mitsu จากนั้นกด เครื่องหมายถูก หน้า MITSUBISHI ActUtilType Controls Ver1.0 และกด OK



รูปที่ 3.65 หน้าต่าง References Manager

3. เปิด form ที่ต้องการเขียนโปรแกรม โดยการคลิกขวาที่ form1.cs หลักจากนั้นเลือก View Code



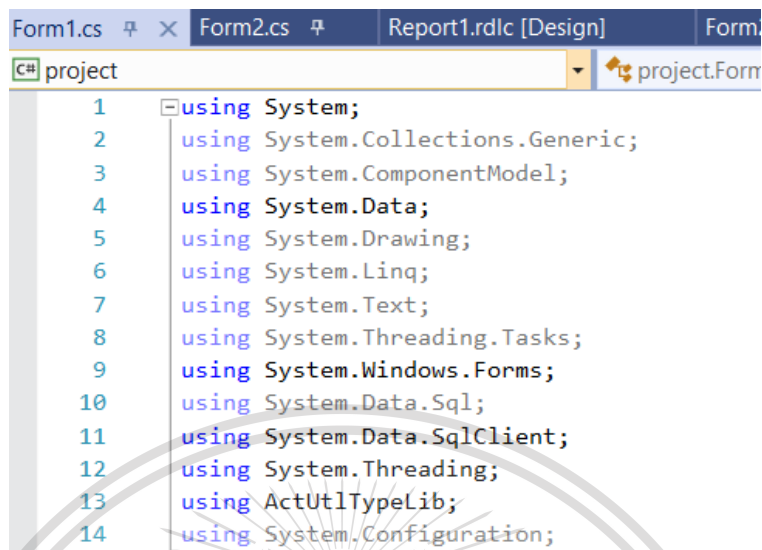
รูปที่ 3.66 Form1

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. เพิ่มไลบรารี using ActUtilTypeLib;



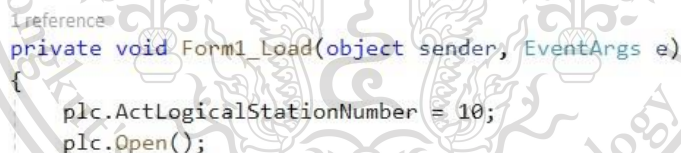
```

1  using System;
2  using System.Collections.Generic;
3  using System.ComponentModel;
4  using System.Data;
5  using System.Drawing;
6  using System.Linq;
7  using System.Text;
8  using System.Threading.Tasks;
9  using System.Windows.Forms;
10 using System.Data.Sql;
11 using System.Data.SqlClient;
12 using System.Threading;
13 using ActUtilTypeLib;
14 using System.Configuration;

```

รูปที่ 3.67 Form1 Code

5. จากการตั้งค่า Logical station number เท่ากับ 10 บนโปรแกรม Communication Setup Utility จึงจำเป็นต้องตั้งค่าคำสั่ง plc.ActLogicalStationNumber ภายในโปรแกรม Visual Studio 2019 ให้มีค่าที่ตรงกัน และใช้คำสั่ง plc.Open(); เพื่อเริ่มต้นการเชื่อมระหว่างโปรแกรม Visual Studio 2019 กับโปรแกรม GX Works2



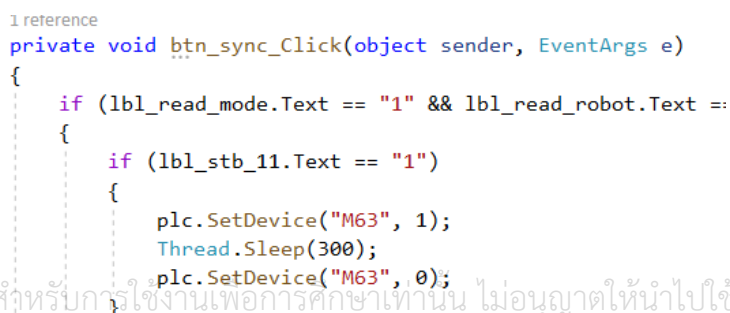
```

1 reference
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    plc.ActLogicalStationNumber = 10;
    plc.Open();
}

```

รูปที่ 3.68 plc.ActLogicalStationNumber

5. การ write ค่าไปยังพีแอลซี ทำโดยการใช้คำสั่ง plc.SetDevice



```

1 reference
private void btn_sync_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (lbl_read_mode.Text == "1" && lbl_read_robot.Text == "1")
    {
        if (lbl_stb_11.Text == "1")
        {
            plc.SetDevice("M63", 1);
            Thread.Sleep(300);
            plc.SetDevice("M63", 0);
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.69 plc.SetDevice

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

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

6. การ read ค่าจากพีแอลซี ทำโดยการใช้คำสั่ง plc.GetDevice

```
private void timer2_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    int readprocess;
    int readmode;
    int readrobot;
    int emergency;
    plc.GetDevice("M40", out readprocess);
    lbl_read_process.Text = readprocess.ToString();
    plc.GetDevice("M55", out readmode);
    lbl_read_mode.Text = readmode.ToString();
}
```

รูปที่ 3.70 plc.GetDevice



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

การทดสอบและผลการทดสอบ

4.1 กล่าวนำ

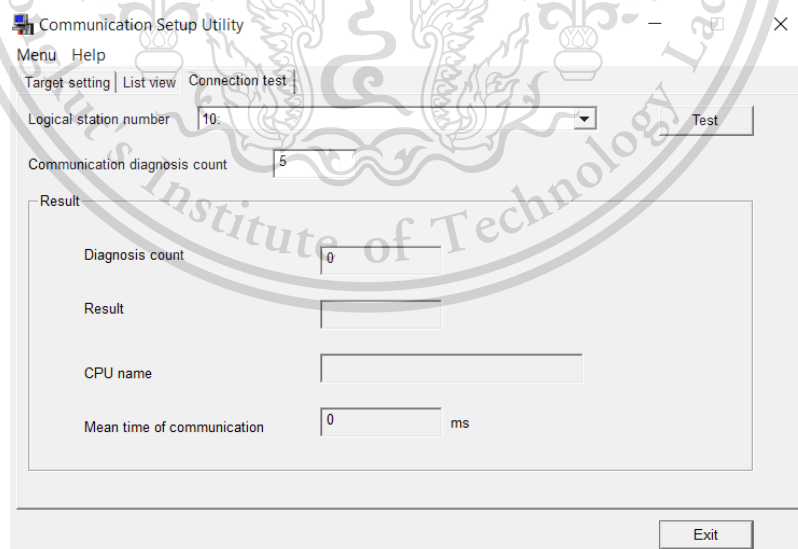
บทนี้นำเสนอการทดสอบและผลการทดสอบของชุดคลังจัดเก็บสินค้าและระบบการจัดการคลังสินค้าเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบให้สามารถทำงานเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วนคือ 1. ส่วนการผสานระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ 2. ส่วนหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลที่ใช้สำหรับการควบคุมการทำงานของแขนกล 3. ส่วนหน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้าและ 4. ส่วนระบบฐานข้อมูล ที่ใช้สำหรับการแสดงและจัดการข้อมูลของสินค้าภายในคลังสินค้า

4.2 การทดสอบและผลการทดสอบเทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับการผสานระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ

ในส่วนการทดสอบส่วนการผสานระบบควบคุมและจัดการคลังสินค้านั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1. การทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC กับพีแอลซี และ 2. การทดสอบการรับ-ส่งสัญญาณระหว่างโปรแกรม Visual Studio 2019 กับ GX Works2

4.2.1 การทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC กับพีแอลซี

1. เมื่อตั้งค่าเสร็จสิ้นสามารถทำการทดสอบการเชื่อมต่อได้โดยคลิกที่ Connection test



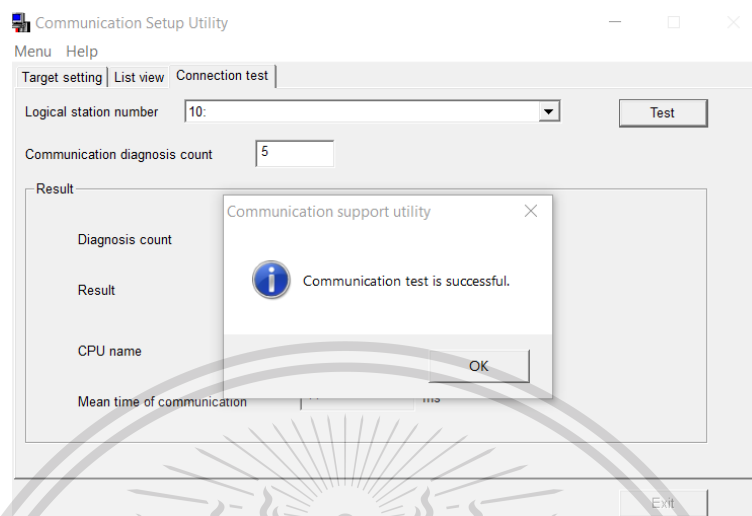
รูปที่ 4.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อหน้าต่าง Menu (Connection test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

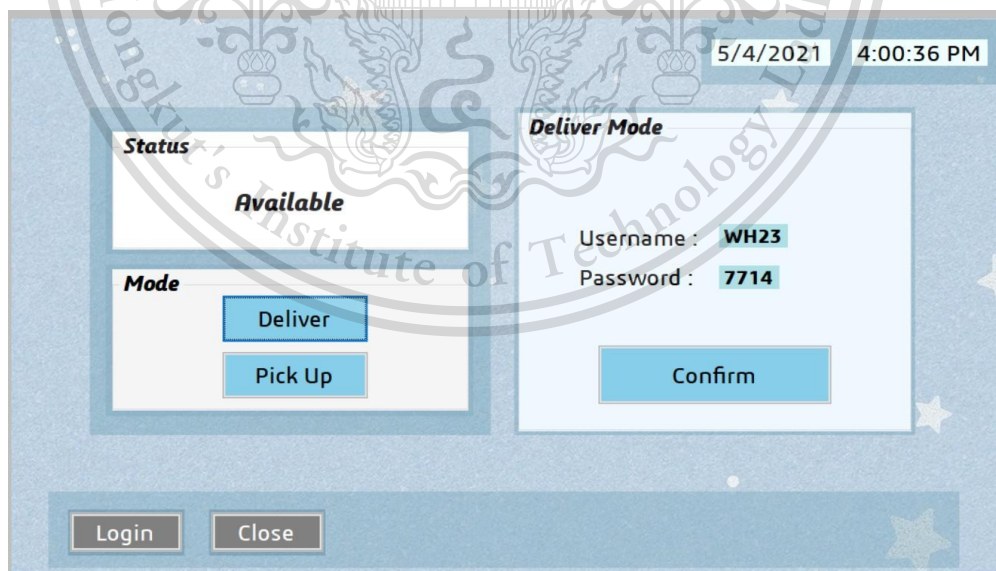
2. กด test หากการเชื่อมต่อสมบูรณ์จะแสดงข้อความ Communication test is successful



รูปที่ 4.2 การตรวจสอบการเชื่อมต่อหน้าต่าง Communication support utility

4.2.2 การทดสอบการรับ-ส่งสัญญาณระหว่างโปรแกรม Visual Studio 2019 กับ GX Works2

1. เริ่มต้นการฝากสินค้า โดยกดปุ่ม Deliver บนโปรแกรม Visual Studio 2019



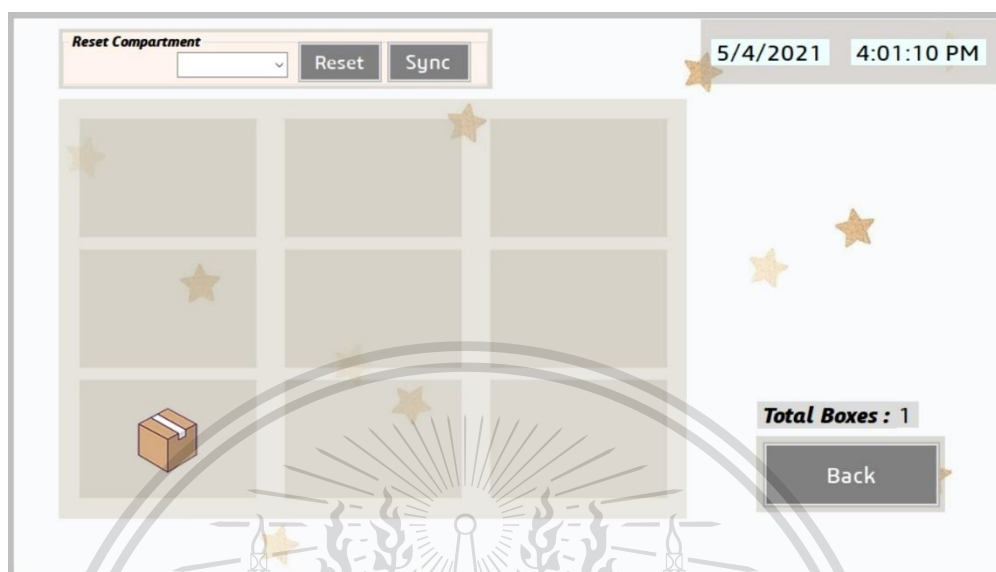
รูปที่ 4.3 การทดสอบการเชื่อมต่อโดยการฝากสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

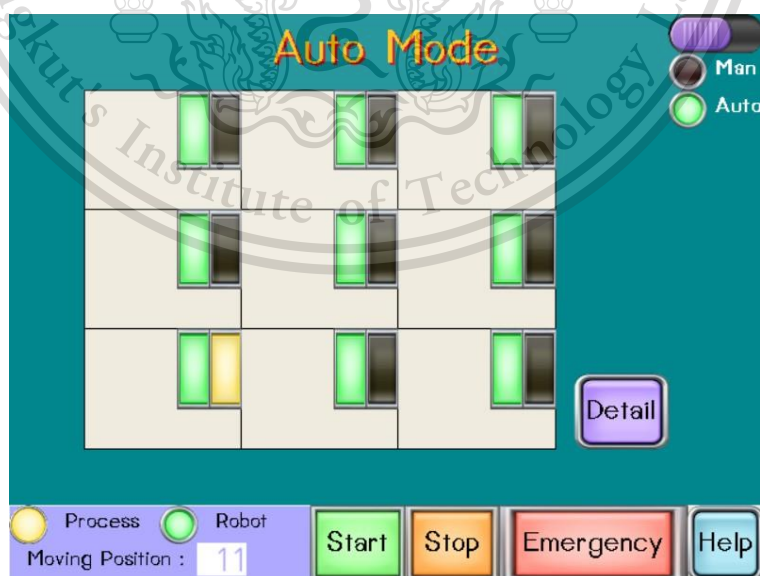
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ตรวจสอบหน้าจอแสดงสถานะคลังสินค้าบนโปรแกรม Visual Studio 2019 โดยจะแสดงรูปกล่องที่ตำแหน่ง 11 ซึ่งหมายถึงมีสินค้าภายในคลังสินค้าหลังจากการฝากสินค้า



รูปที่ 4.4 การทดสอบการเชื่อมต่อหน้าจอสถานะคลังสินค้าบนโปรแกรม Visual Studio 2019

3. ตรวจสอบหน้าจอแสดงสถานะคลังสินค้าหน้า Auto Mode บนโปรแกรม GT Designer3 โดยหน้าจอจะแสดงไฟสีเหลืองติดกระพริบที่ตำแหน่ง 11 แสดงถึงกำลังฝากสินค้าที่ตำแหน่งเดียวกับหน้าจอแสดงสถานะคลังสินค้าบนโปรแกรม Visual Studio 2019



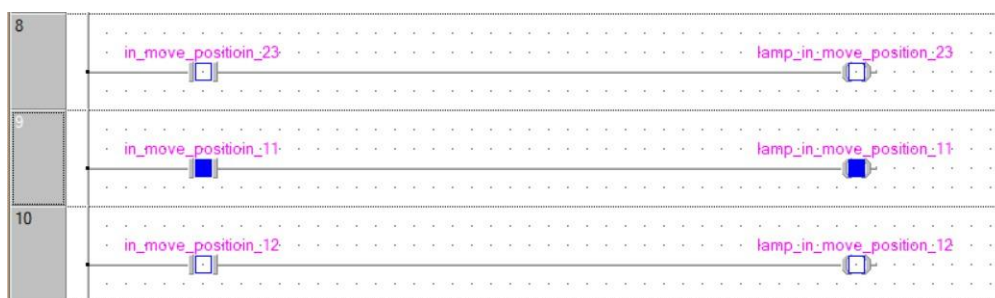
รูปที่ 4.5 การทดสอบการเชื่อมต่อหน้าจอสถานะคลังสินค้าบนโปรแกรม GT Designer3

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเซมิคอนดักเตอร์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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. ส่วนโปรแกรม GX Works2 แสดงถึงการทำงานของแขนกลที่เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่ง 11 ซึ่งตรงกับโปรแกรม Visual Studio 2019



รูปที่ 4.6 การทดสอบการเชื่อมต่อบนโปรแกรม GX Works2

4.3 การทดสอบและผลการทดสอบระบบจัดเก็บสินค้า

ในส่วนการทดสอบระบบจัดเก็บสินค้า หน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกลจะทำการสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual และติดตามสถานะของคลังสินค้าผ่านโหมด Auto เพื่อตรวจสอบการทำงานของแขนกลให้เป็นไปตามโปรแกรมที่ออกแบบไว้ และตรวจสอบสถานะของดวงไฟบนหน้าจอแสดงผลให้เป็นไปตามการตั้งค่า รวมไปถึงตรวจสอบความสามารถในการสั่งการทำงานของกระบวนการผ่านปุ่ม Start Stop และ Emer

4.3.1 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual

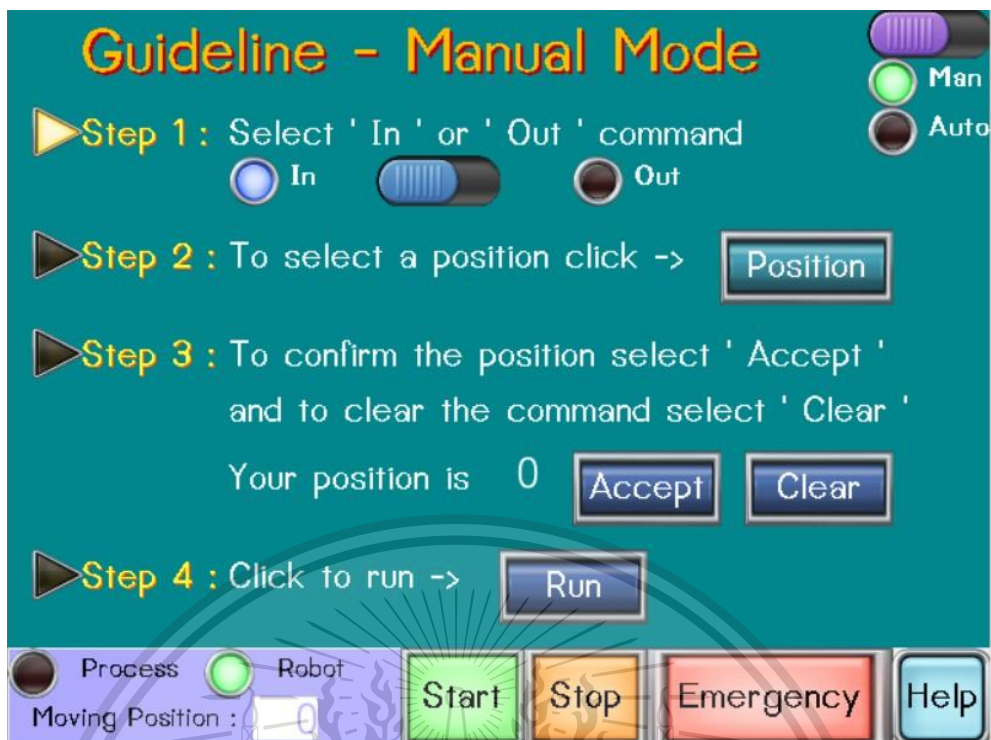
การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual นั้นสามารถทำงานได้ 2 คำสั่งคือคำสั่ง In เพื่อเก็บของเข้าคลังสินค้า และคำสั่ง Out เพื่อนำสินค้าออกจากคลังสินค้า ผ่านหน้าจอ HMI GOT 2000 ที่ระบบถูกเขียนขึ้นโดยโปรแกรม MELSOFT GT Design 3

จากภาพเป็นการเลือกใช้คำสั่ง In เพื่อเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้า ผู้ปฏิบัติจำเป็นต้องกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการทำงานของตัวควบคุมแขนกล จากนั้นผู้ปฏิบัติสามารถทำงานตามขั้นตอน (Step) บนหน้าจอ Step 1 เลือกคำสั่ง In และ Step 2 ทำการเลือกตำแหน่งช่องที่ต้องการโดยการกดปุ่ม Position เพื่อแสดงหน้าต่างป๊อปอัพ เมื่อทำการเลือกตำแหน่งสำเร็จ ค่าตำแหน่งที่ Your position is จะเปลี่ยนเป็นตำแหน่งของช่องที่ผู้ปฏิบัติได้เลือกไว้ ดังรูปคือช่องที่ 2 แถวที่ 2 รวมถึง Moving Position จะแสดงเลขตำแหน่งเดียวกัน เพื่อแสดงให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าแขนกลกำลังเคลื่อนที่อยู่ ขณะที่แขนกลทำงานดวงไฟ Process จะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเขียวแสดงถึงการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนจะมีการแสดงดวงไฟด้านหน้าเพื่อให้ง่ายต่อการติดตามขั้นตอน จากการทดสอบ โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

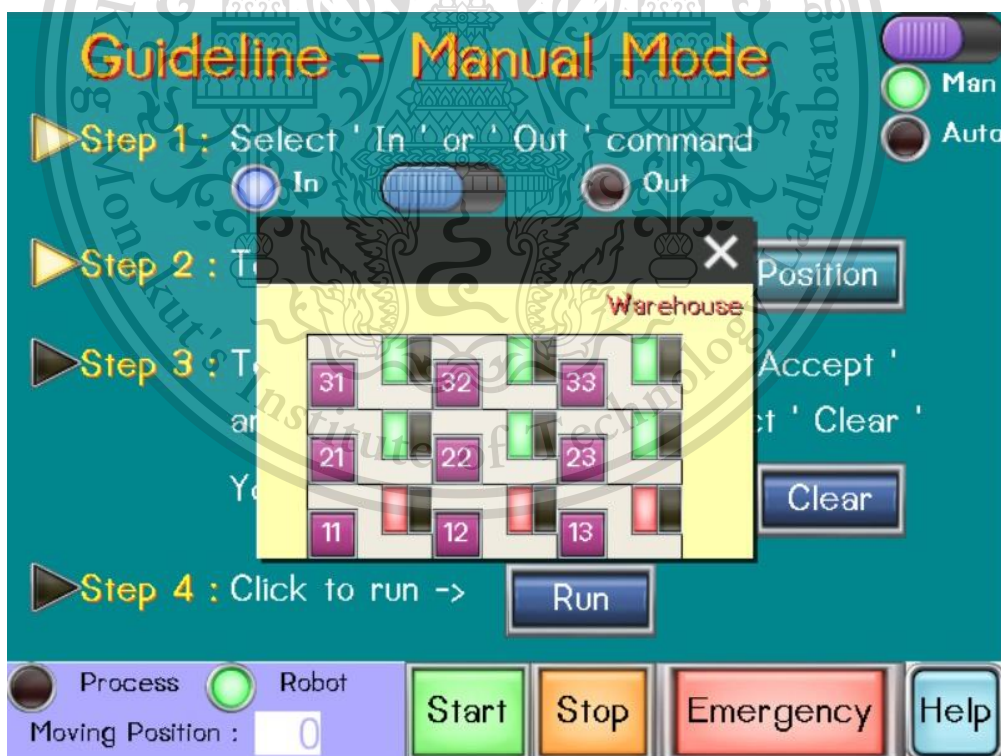
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.7 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual ฟังก์ชัน In

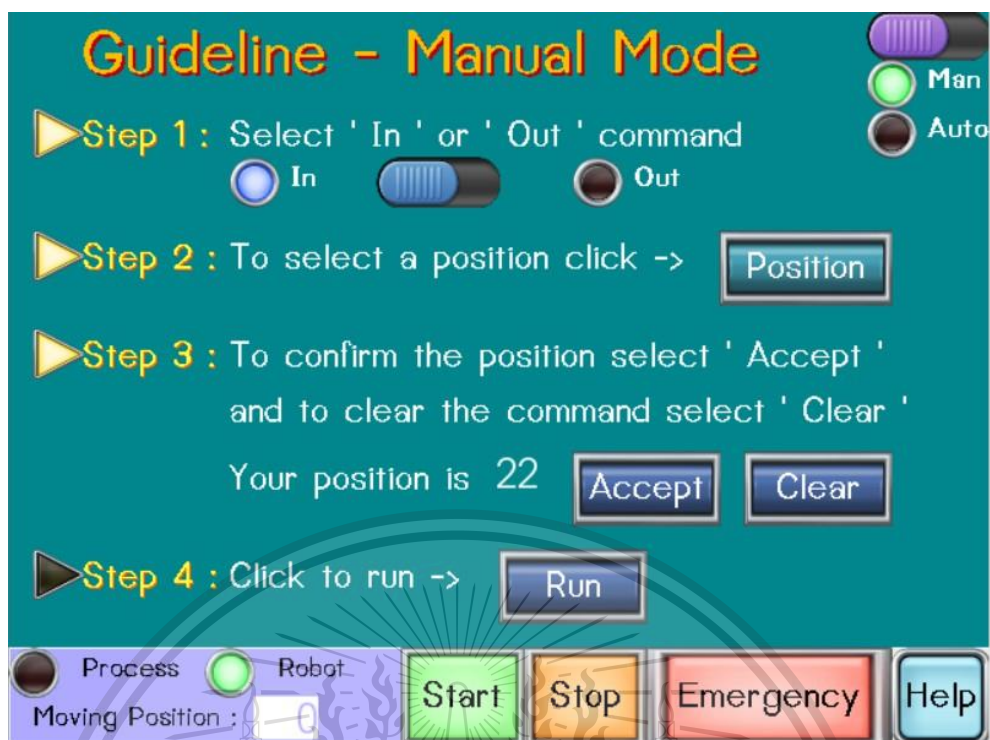


รูปที่ 4.8 การเลือกตำแหน่ง In

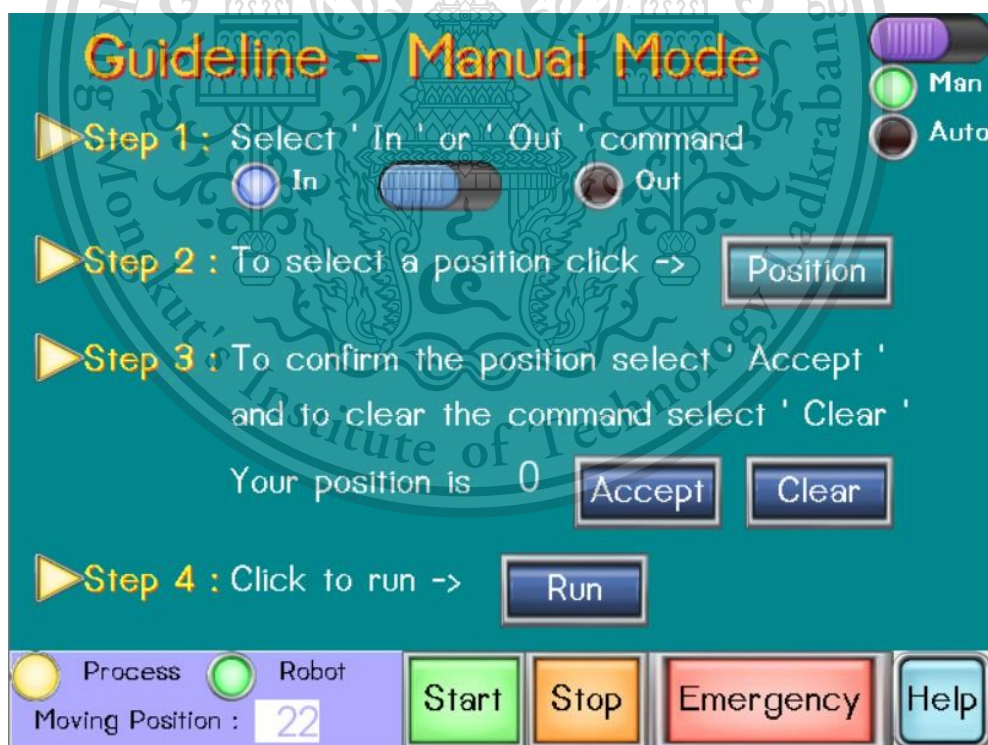
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.9 คำสั่ง In ตำแหน่งเปลี่ยนเป็น 22



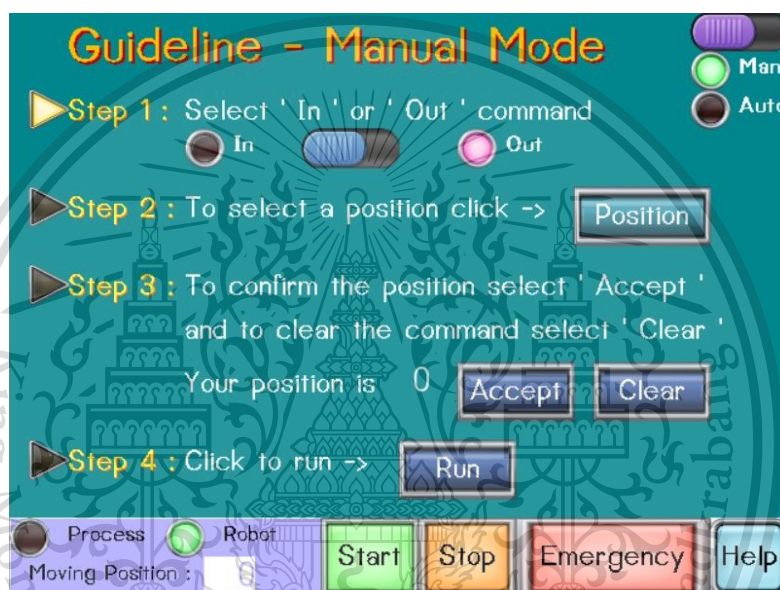
รูปที่ 4.10 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual คำสั่ง In สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

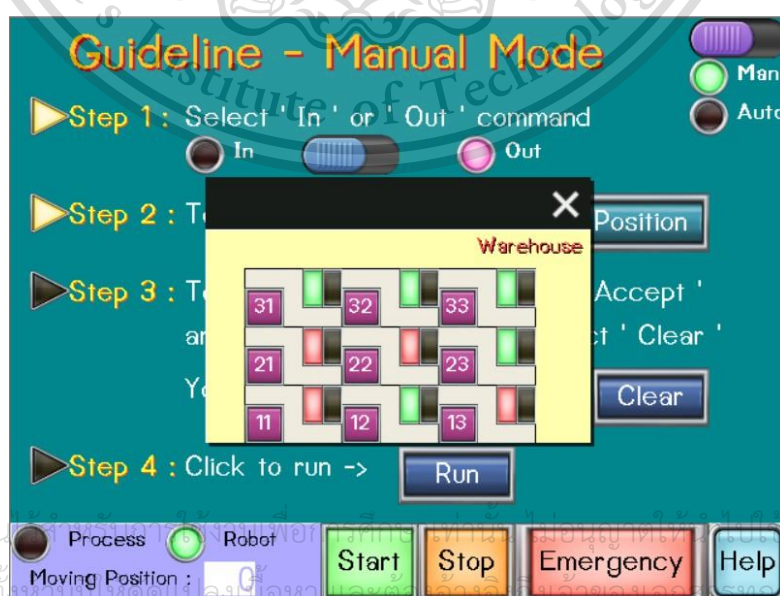
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

จากภาพเป็นการใช้คำสั่ง Out เพื่อนำสินค้าออกจากคลังสินค้า ผู้ปฏิบัติจำเป็นต้องกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการทำงานของตัวควบคุมแขนกล จากนั้นผู้ปฏิบัติสามารถทำงานได้ตามขั้นตอน (Step) โดย Step 1 ทำการเลือก Out จากนั้น Step 2 ทำการเลือกตำแหน่งที่ต้องการโดยการกดปุ่ม Position เมื่อทำการเลือกตำแหน่งสำเร็จค่าตำแหน่งที่ Your position is จะเปลี่ยนเป็นตำแหน่งของช่องที่ผู้ปฏิบัติได้เลือกไว้ ดังภาพคือช่องที่ 2 แถวที่ 2 รวมถึงตำแหน่ง Moving position จะแสดงเลขตำแหน่งที่แขนกลกำลังเคลื่อนที่ไป ขณะที่แขนกลทำงานไฟ Process จะเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีเหลืองติดกระพริบ การทำงานในแต่ละขั้นตอนจะมีไฟติดเพื่อให้ง่ายต่อการติดตามขั้นตอน จากการทดสอบโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 4.11 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual ฟังก์ชัน Out

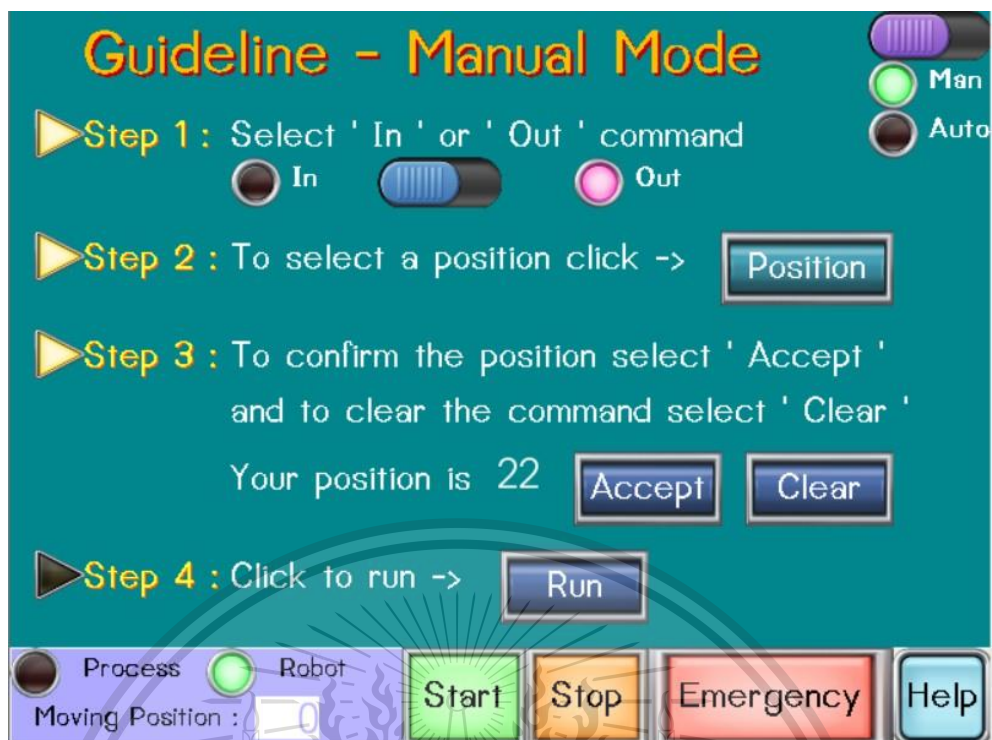


รูปที่ 4.12 การเลือกตำแหน่ง Out

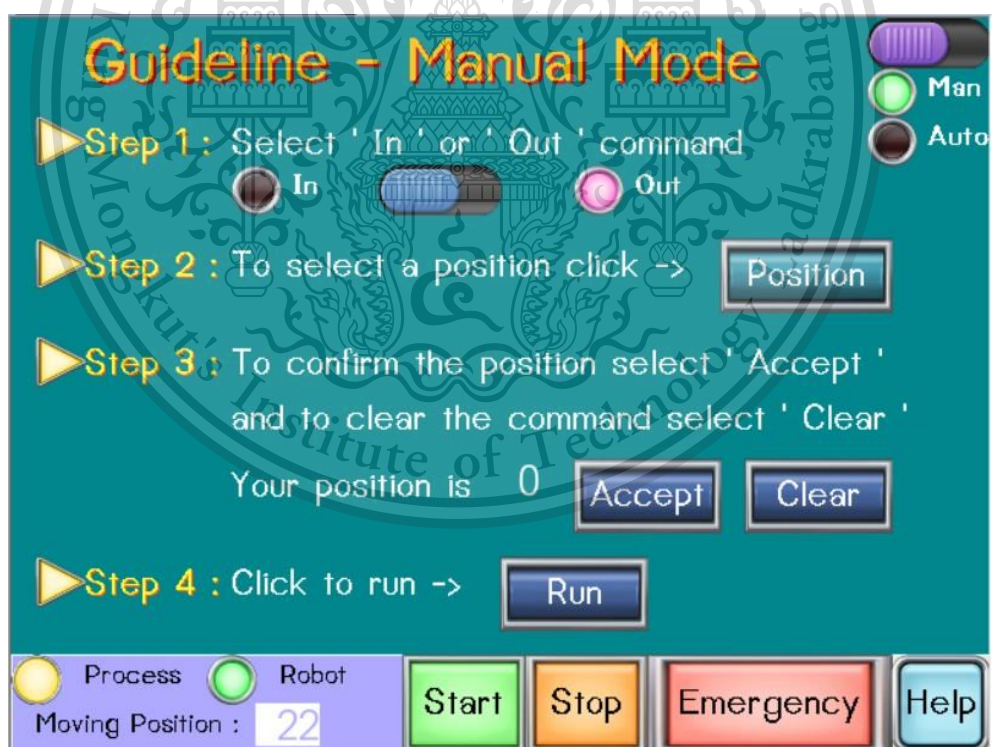
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

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

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



รูปที่ 4.13 คำสั่ง Out ตำแหน่งเปลี่ยนเป็น 22



รูปที่ 4.14 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Manual คำสั่ง Out สำเร็จ

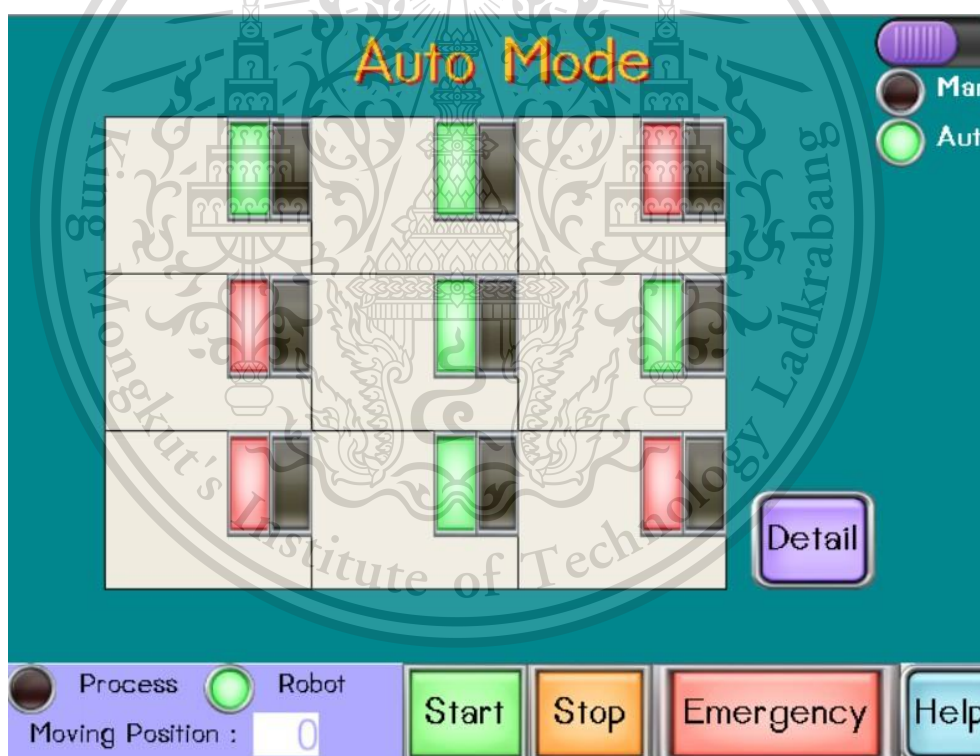
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

4.3.2 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Auto

ในการทำงานผ่านโหมด Auto บนหน้าจอแสดงผลส่วนการควบคุมแขนกล จะเป็นเพียงการแสดงผลสถานะของช่องเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าเท่านั้น ซึ่งมีดวงไฟแสดงถึงช่องว่างและช่องที่มีสินค้าฝากอยู่ รวมไปถึงมีการแสดงสัญญาณไฟขณะมีการทำงานและเมื่อสิ้นสุดการทำงาน การสั่งคำสั่งในโหมด Auto นั้นจะเกิดขึ้นผ่านหน้าจอสำหรับการปฏิบัติการโดยโปรแกรม Visual Studio 2019 จากภาพเป็นสถานะเริ่มต้นของคลังสินค้าโดยจะมีช่องว่างที่ตำแหน่ง 12 22 23 31 และ 32 เมื่อได้รับคำสั่งจากโปรแกรม Visual Studio 2019 แสดงว่ามีสินค้าเข้าสู่ระบบและโปรแกรมได้ทำการระบุตำแหน่งที่เก็บสินค้าภายในคลังสินค้าโดยจะเรียงจากตำแหน่งช่องที่ว่างล่างขึ้นบน แขนกลจึงจะเคลื่อนที่ไปหยิบสินค้าทำให้ดวงไฟ Process เปลี่ยนจากสีดำเป็นสีเหลืองติดกระพริบช่องที่ถูกเลือกใช้ในการเก็บสินค้านั้นดวงไฟด้านขวาจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองติดกระพริบแสดงถึงการอยู่ในระหว่างขั้นตอนการทำงาน เมื่อแขนกลเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้าเสร็จสิ้น ไฟสีเขียวด้านซ้ายที่ช่อง 12 จึงเปลี่ยนเป็นสีแดงที่หมายถึงช่องเต็ม จากการทดสอบ โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

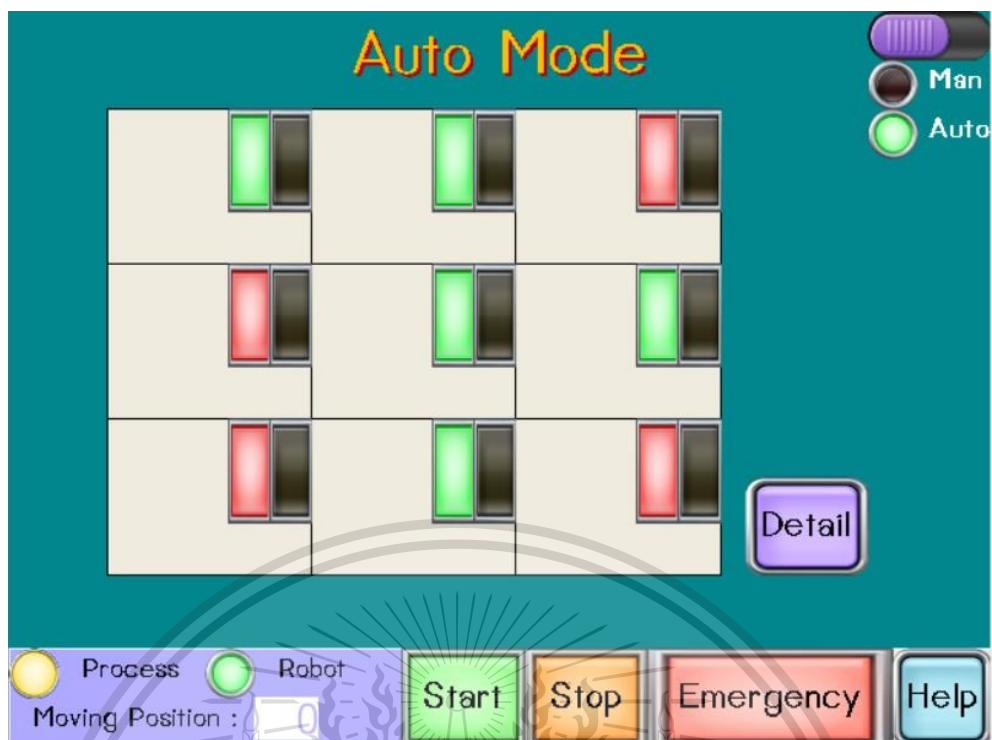


รูปที่ 4.15 การสั่งการทำงานผ่านโหมด Auto

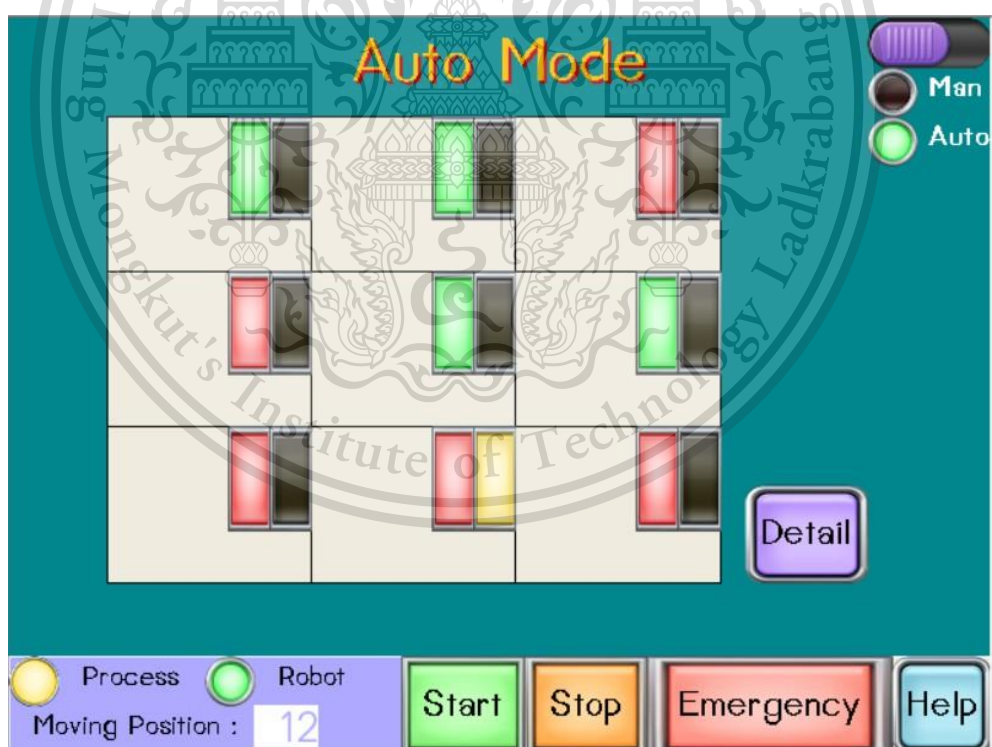
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.16 สินค้าเข้าสู่ระบบ

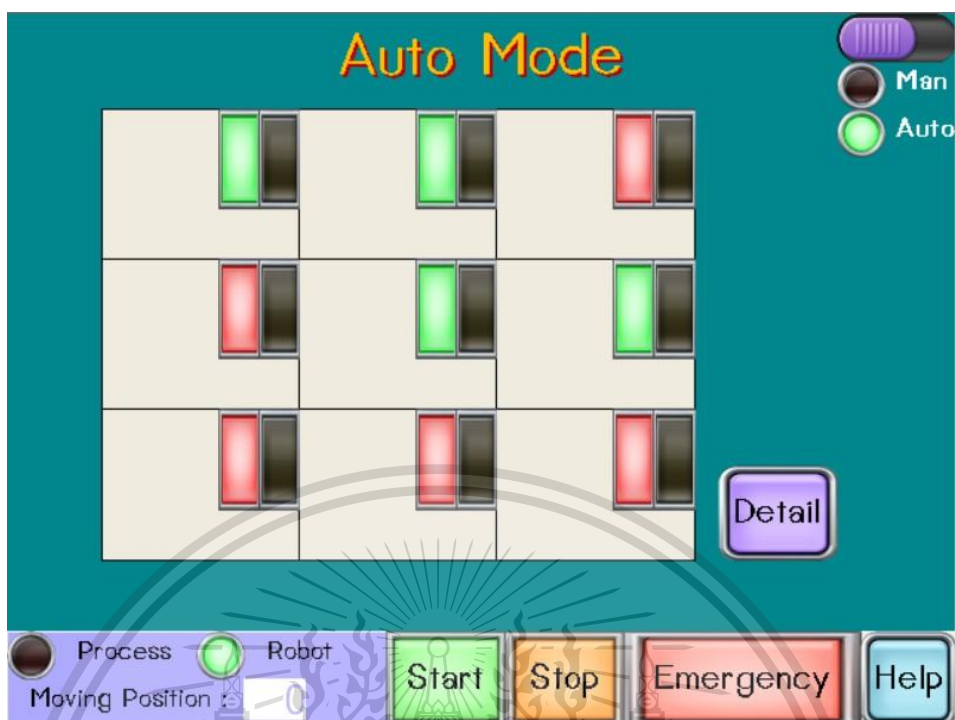


รูปที่ 4.17 แขนกลกำลังเคลื่อนที่ไปที่ช่อง 12

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.



รูปที่ 4.18 การสั่งการทำงานโหมด Auto ทำงานสำเร็จ

4.4 การทดสอบและผลการทดสอบระบบจัดการคลังสินค้า

ในส่วนการทดสอบระบบจัดการคลังสินค้า หน้าจอแสดงผลส่วนระบบจัดการคลังสินค้านั้นจะทำการสั่งคำสั่งผ่านโปรแกรม Visual Studio 2019 ซึ่งประกอบไปด้วย 3 หัวข้อหลักคือ 1. คำสั่ง Deliver เพื่อการเก็บสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า 2. คำสั่ง Pick Up เพื่อการนำสินค้าออกจากคลังสินค้าและ 3. การแสดงข้อความแจ้งเตือน

4.4.1 การสั่งคำสั่ง Deliver

การสั่งการทำงานผ่านโปรแกรม Visual Studio 2019 โดยสั่งคำสั่ง Deliver เป็นการเก็บสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า ลูกค้จะได้รับรหัสสำหรับการฝากสินค้าโดยจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ Username และ Password ที่หน้าต่างด้านขวา จากนั้นระบบบนโปรแกรม Visual Studio 2019 จะทำหน้าที่ระบุตำแหน่งสำหรับการเก็บสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า โดยโปรแกรมจะเลือกตำแหน่งช่องที่ว่างจากซ้ายไปขวาและจากล่างขึ้นบน

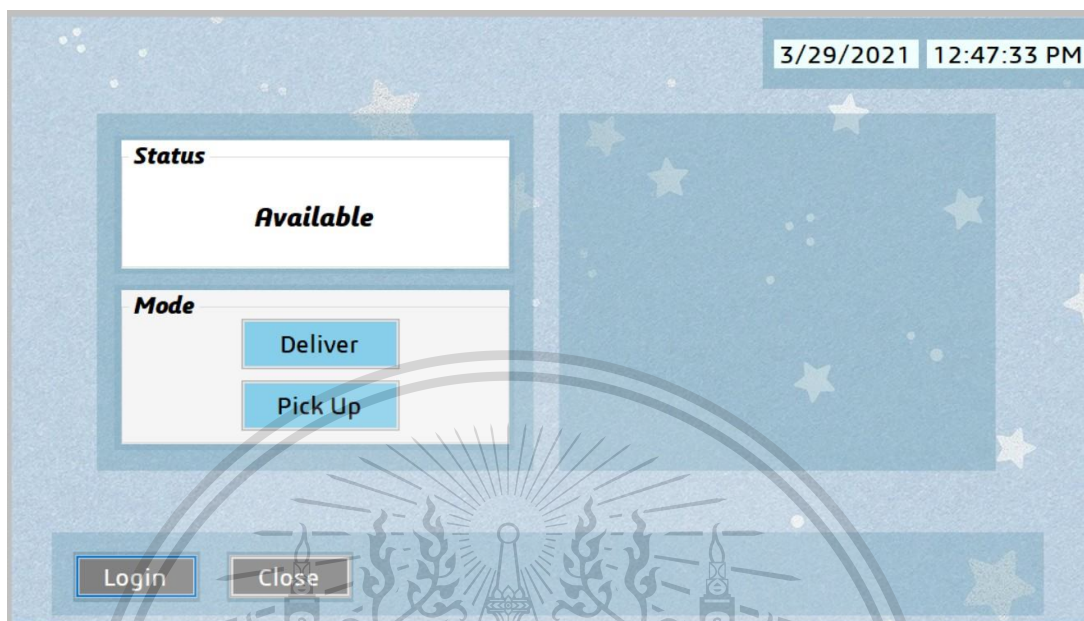
จากภาพเป็นหน้าจอการใช้งานคำสั่ง Deliver เมื่อเข้าโปรแกรม ระบบจะไม่แสดงหน้าต่างที่ด้านขวา เมื่อลูกค้กดปุ่ม Deliver หน้าต่างด้านขวาจึงจะแสดง Username และ Password ดังรูปที่ 4.20 คือ WH1 และ 6963 ตามลำดับ และยืนยันการฝากสินค้าโดยการกดปุ่ม Confirm แขนกลจะเริ่มทำงานหลังจากการกดปุ่ม Confirm จากนั้นระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือน Please wait ขณะที่แขนกลทำการหยิบกล่องพาเลต เมื่อแขนกลนำกล่องพาเลตมาถึงตำแหน่งรับ-ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้เผยแพร่เนื้อหาเพื่อประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแหล่งอื่น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

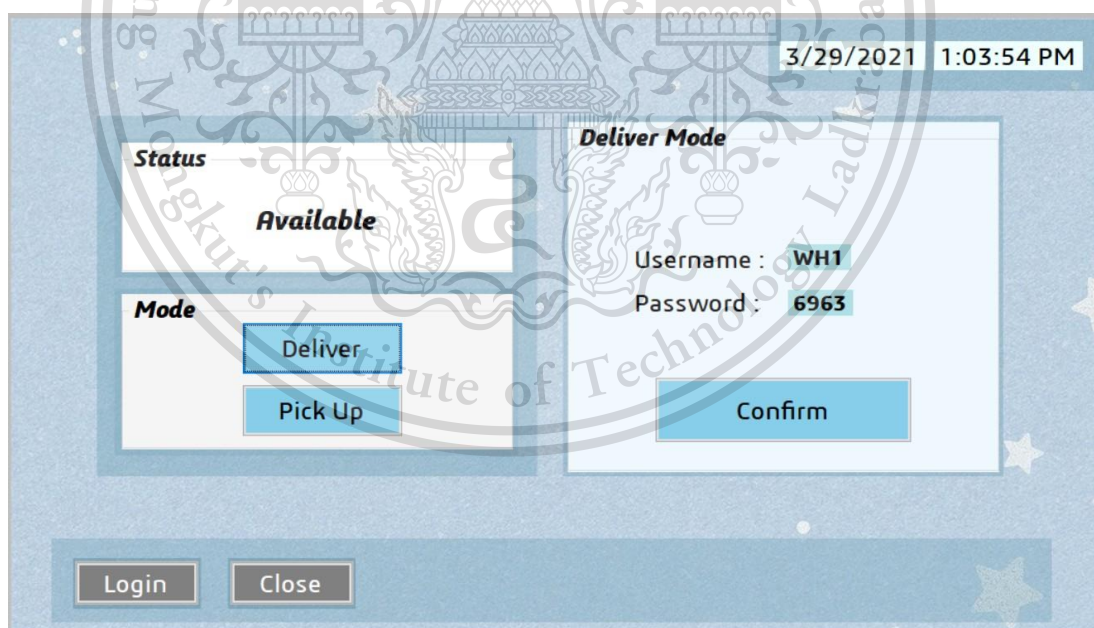
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

สินค้า ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนเพื่อให้ลูกค้ากดปุ่ม OK เมื่อใส่สินค้าเข้ากล่องพาเลตเสร็จสิ้นจากการทดสอบ โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 4.19 หน้าจอสำหรับการปฏิบัติการ

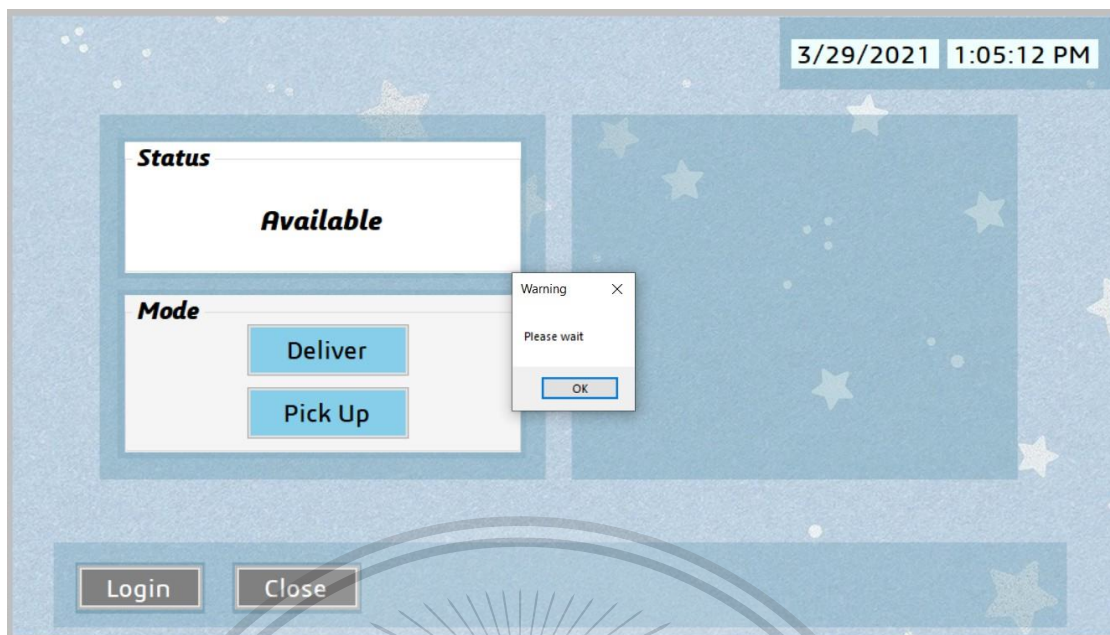


รูปที่ 4.20 คำสั่ง 'Deliver'

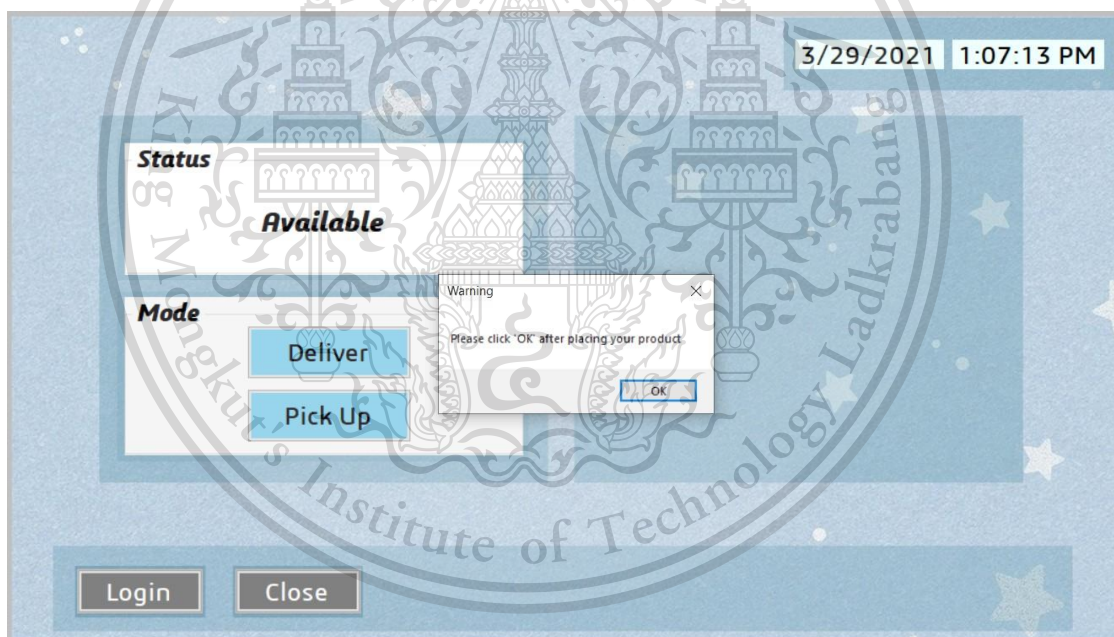
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.21 ข้อความแจ้งเตือน Please wait



รูปที่ 4.22 ข้อความแจ้งเตือนยืนยันการวางสินค้า

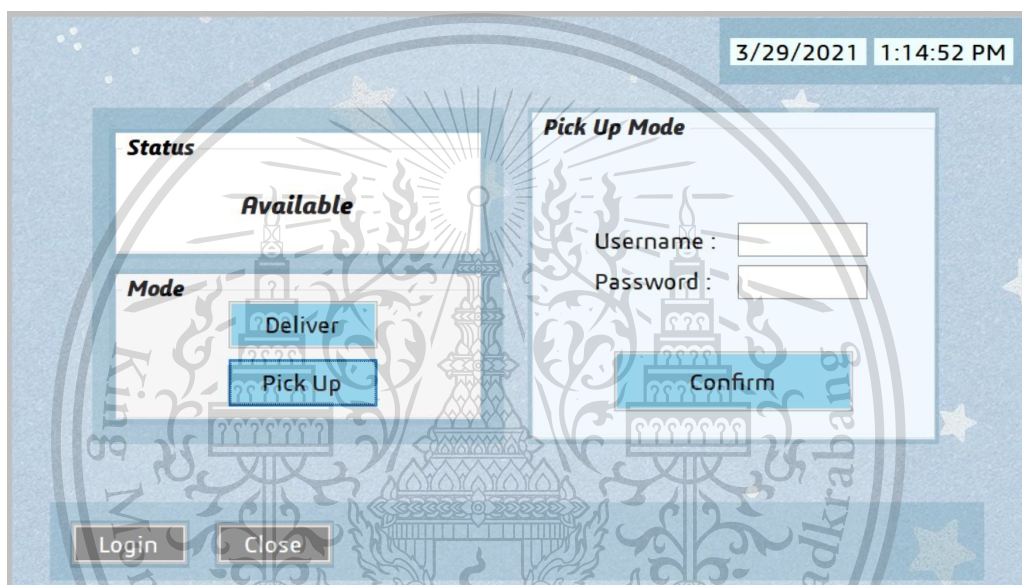
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

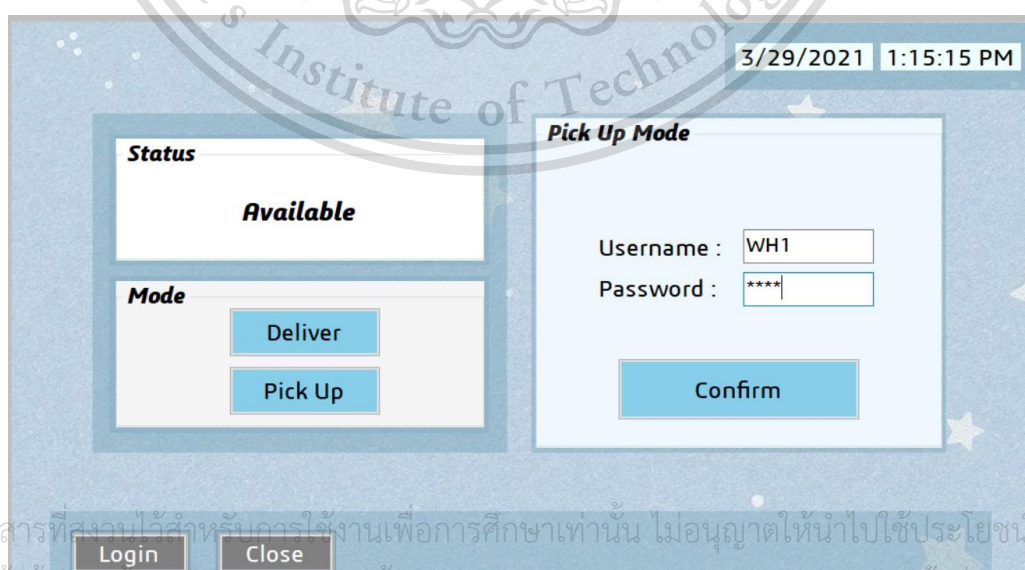
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4.2 การสั่งคำสั่ง Pick Up

การสั่งการทำงานผ่านโปรแกรม Visual Studio 2019 โดยสั่งคำสั่ง Pick Up เป็นการนำสินค้าออกจากคลังสินค้า ลูกค้าจำเป็นต้องกรอกรหัส Username และ Password ที่ได้จากการฝากสินค้าให้ถูกต้องที่หน้าต่างด้านขวามือ เพื่อให้แขนกลเริ่มทำการเคลื่อนที่ไปหยิบสินค้า ณ ตำแหน่งที่มีเก็บสินค้าของรหัสนั้น ๆ ตามข้อมูลภายในฐานข้อมูล จากภาพเป็นหน้าจอการใช้งานคำสั่ง Pick Up เมื่อลูกค้ากดปุ่ม Pick Up หน้าต่างด้านขวามือจะแสดงช่องสำหรับการกรอก Username และ Password เมื่อลูกค้าทำการกรอกรหัสที่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความขอบคุณ และแสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการฝากสินค้า



รูปที่ 4.23 คำสั่ง 'Pick Up'

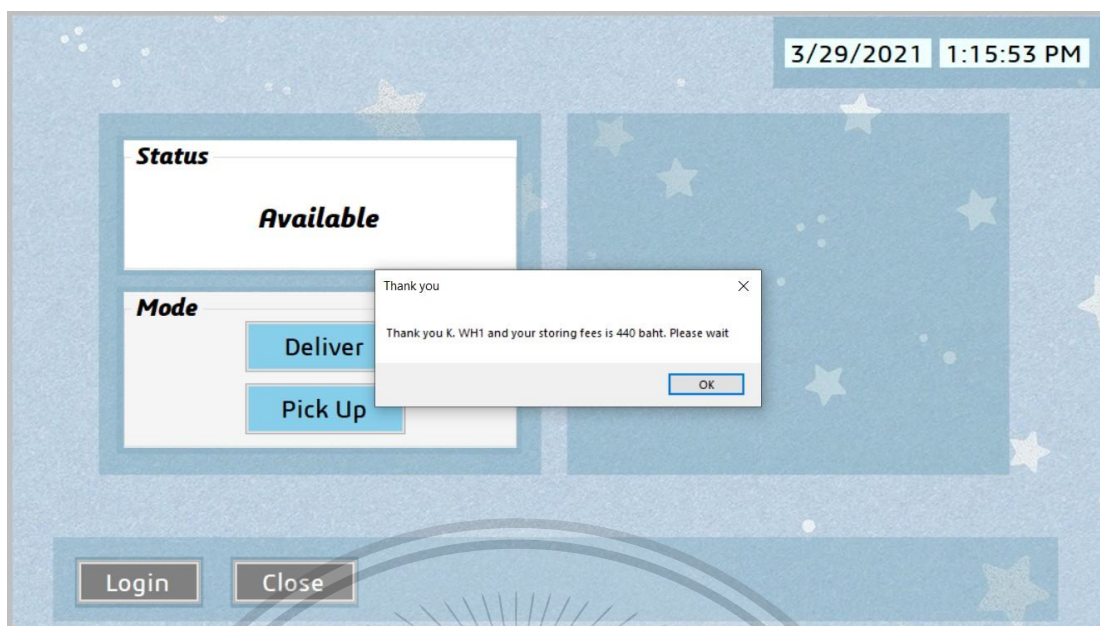


รูปที่ 4.24 ขั้นตอนการกรอกรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งท่านมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

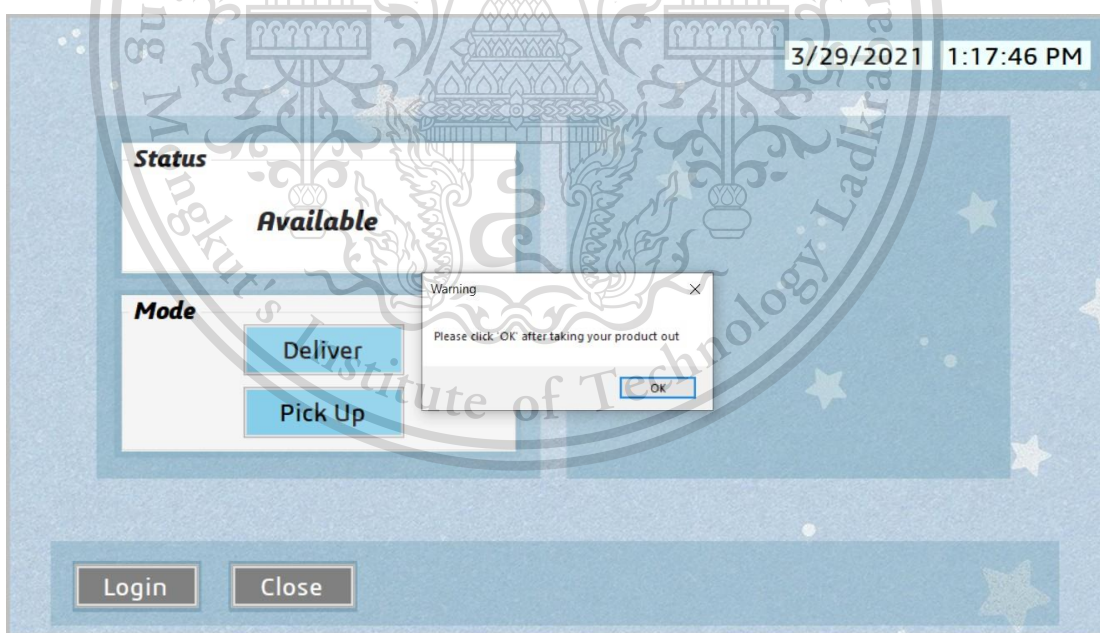
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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



รูปที่ 4.25 กรณีกรอกรหัสถูกต้อง

เมื่อแชนกลนำสินค้ามาวางที่ตำแหน่งรับ-ส่งสินค้า ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนเพื่อให้ลูกค้านำสินค้าออกจากกล่องพาเลตและกดปุ่ม OK เมื่อนำสินค้าออกจากกล่องพาเลตเสร็จสิ้น



รูปที่ 4.26 กรณีนำสินค้าออกเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

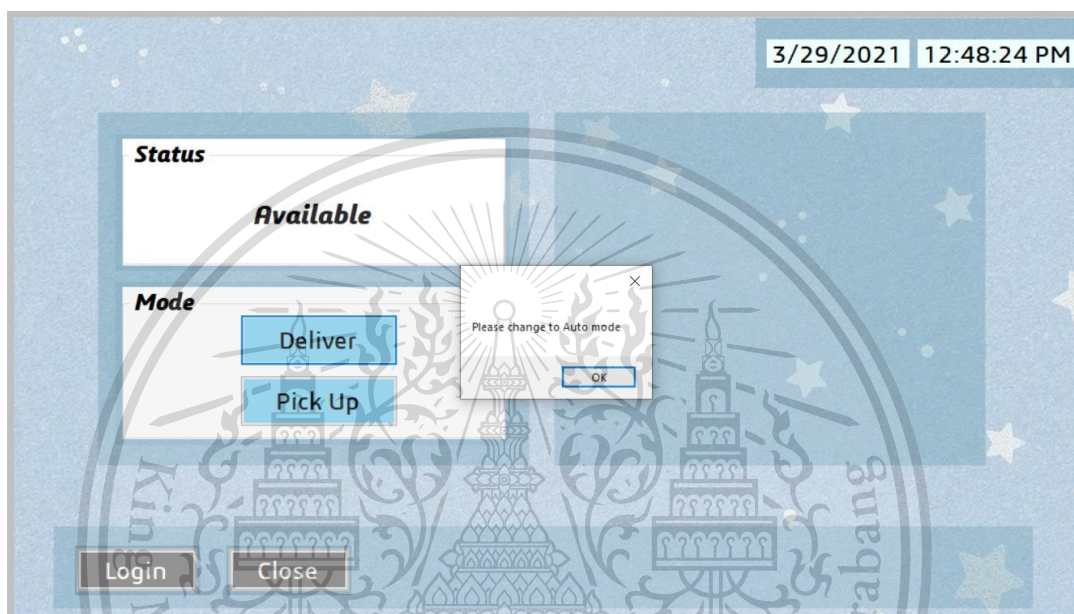
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

4.4.3 การแสดงข้อความแจ้งเตือน

การแสดงข้อความแจ้งเตือนของระบบนั้นจะเป็นการแสดงข้อความเพื่อบอกสถานะการทำงานและการแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดกับระบบ

เมื่อเริ่มการสั่งคำสั่งผ่านหน้าจอสำหรับปฏิบัติการนั้นจะเป็นการทำงานที่อยู่ในโหมด Auto เท่านั้น หากระบบยังคงทำงานในโหมด Manual เมื่อมีการสั่งคำสั่งระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ปฏิบัติเปลี่ยนโหมดการทำงานให้ถูกต้อง



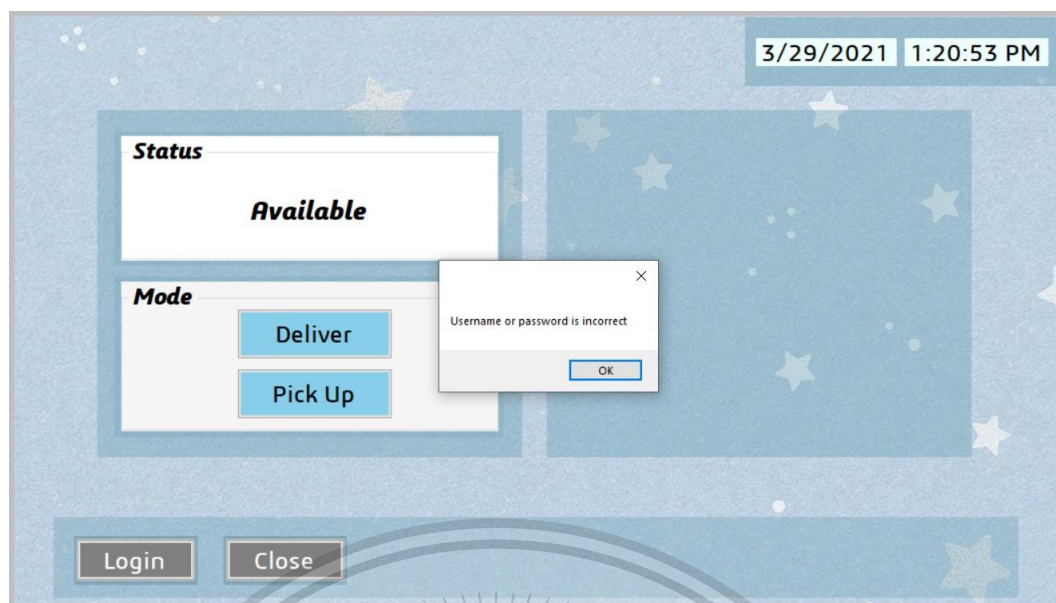
รูปที่ 4.27 ข้อความแจ้งเตือนเพื่อการเปลี่ยนโหมดการทำงาน

ในกรณีที่ลูกค้ามีการกรอก Username หรือ Password ผิดระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือน ดังรูปที่ 4.28 เพื่อให้ลูกค้าทำการกรอกรหัสให้ถูกต้อง หากสินค้าของรหัสนั้น ๆ ได้ถูกนำออกจากคลังสินค้าแล้ว ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนสถานะของสินค้า ดังรูปที่ 4.29 ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติยังไม่ได้เริ่มต้นการทำงานของตัวควบคุมของแขนกล ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือน ดังรูปที่ 4.30 และในกรณีที่มีการสั่งคำสั่งใหม่ขณะที่แขนกลยังอยู่ในระหว่างการทำงานของคำสั่งก่อนหน้า ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือน ดังรูปที่ 4.31

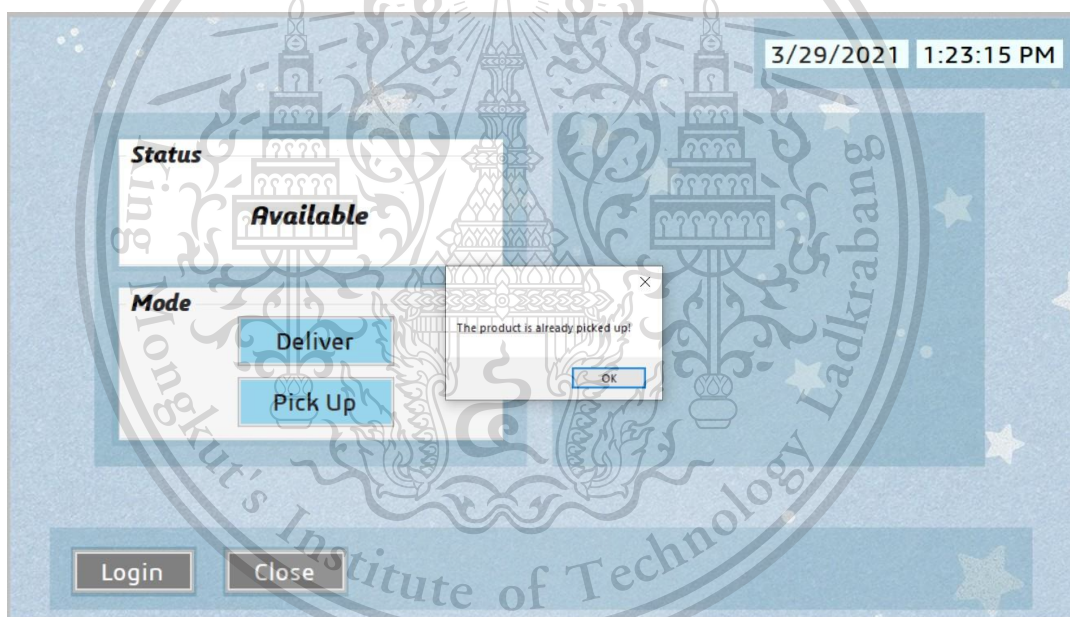
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.28 กรณีกรอกรหัสผิด

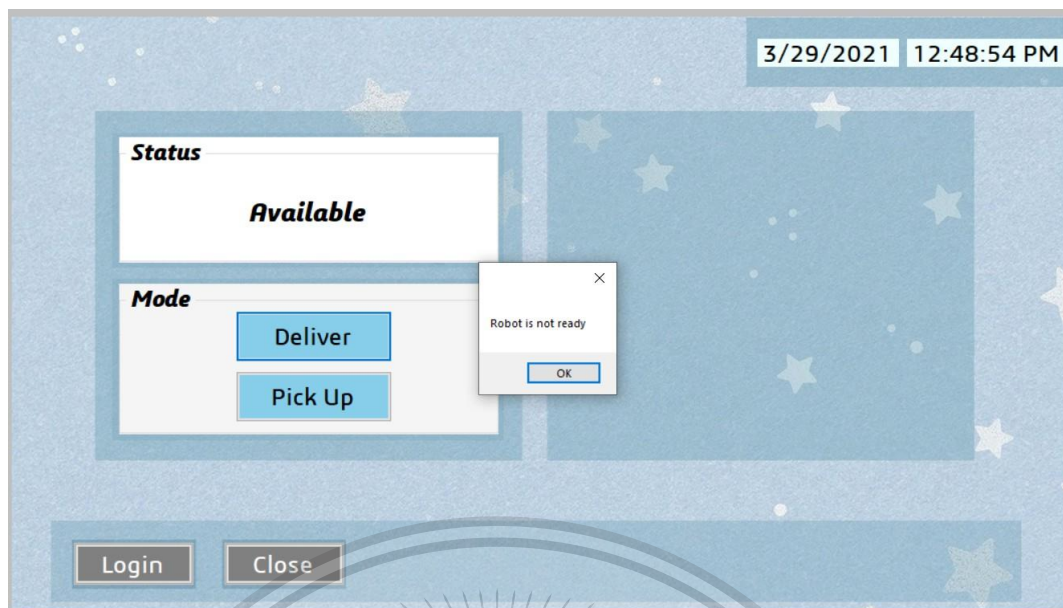


รูปที่ 4.29 กรณีสินค้าถูกนำออกจากคลังสินค้าแล้ว

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.



รูปที่ 4.30 กรณีแขนกลไม่พร้อมทำงาน



รูปที่ 4.31 กรณีแขนกลกำลังทำงานคำสั่งก่อนหน้า

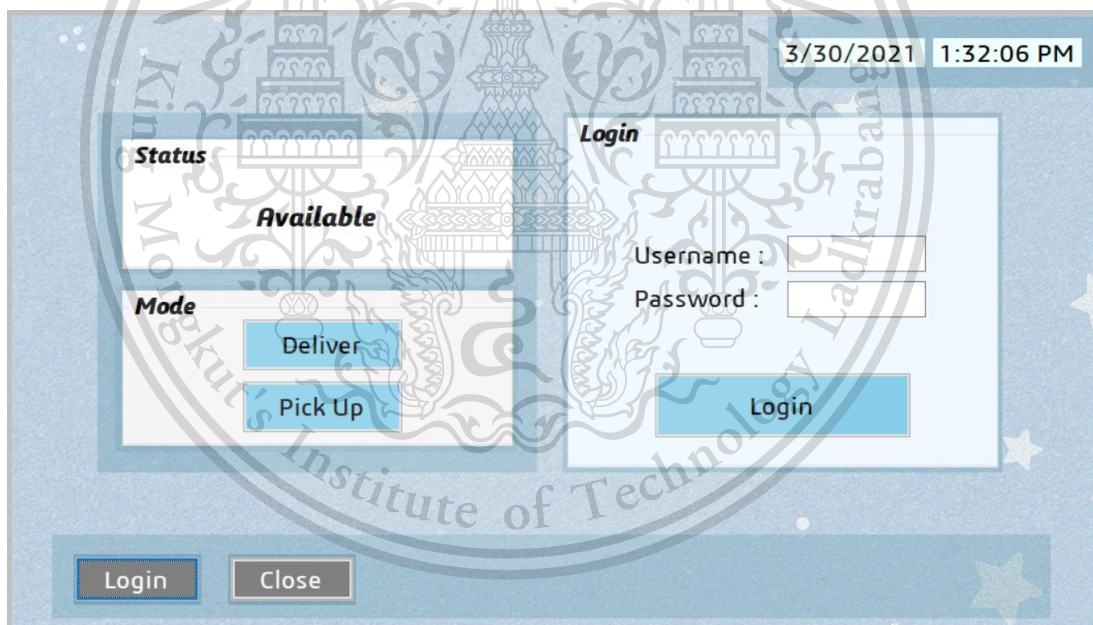
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 การทดสอบและผลการทดสอบส่วนระบบฐานข้อมูล

ในส่วนการทดสอบระบบฐานข้อมูล จะทำโดยการทำงานบนโปรแกรม Visual Studio 2019 ผ่านฟังก์ชันการทำงาน Login ซึ่งเป็นฟังก์ชันการทำงานสำหรับเจ้าของธุรกิจหรือบุคลากรภายในเพื่อ การเข้าถึงและตรวจสอบข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ จัดเก็บภายในฐานข้อมูล โดยแถวจะเป็นการแสดงถึงจำนวนของข้อมูลภายในฐานข้อมูลและหลักจะ เป็นประเภทของข้อมูลที่ ประกอบไปด้วย รหัสการฝากสินค้า(Customer_Id และ Customer_Password) วันและเวลาที่นำฝากสินค้า(Date_InและTime_In) วันและเวลาที่นำ สินค้าออกจากคลังสินค้า(Date_outและTime_Out) สถานะของสินค้า(Status) ตำแหน่งที่จัดเก็บ สินค้า(Address)และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการฝากสินค้า(Price) นอกจากนี้ภายในหน้า Login ผู้ปฏิบัติสามารถค้นหาเฉพาะสินค้าที่ยังมีสถานะอยู่ในคลังสินค้าได้และสามารถค้นหารหัสการฝาก สินค้าได้ในกรณีที่ลูกค้าไม่สามารถจำรหัสได้ รวมไปถึงผู้ปฏิบัติสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบรายงาน บันทึกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ PDF Word หรือ Excel และสามารถส่งพิมพ์โดยการกดปุ่ม Report ภายในหน้าจอคำสั่ง Status



รูปที่ 4.32 การ Login

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.

รูปที่ 4.33 การกรอกรหัส Login

เมื่อผู้ปฏิบัติเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 4.34 การแสดงข้อมูลภายในฐานข้อมูลสามารถเลือกคำสั่งได้ 4 รูปแบบจากกล่อง Search ที่มุมซ้ายบน คือ 1.Select all เพื่อแสดงข้อมูลภายในฐานข้อมูลทั้งหมด 2.Date เพื่อเลือกช่วงวันที่ที่ต้องการทราบจาก From และ To 3.Status Box : In ฐานข้อมูลจะแสดงข้อมูลของสินค้าทั้งหมดที่มีสถานะ In และ 4.Customer ID ฐานข้อมูลจึงจะแสดงข้อมูลทั้งหมดของสินค้านั้น ๆ โดยหากเลือกคำสั่ง Select All ภายในช่อง Total fees จะแสดงค่าใช้จ่ายของสินค้าทั้งหมดที่เกิดขึ้น

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block 11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block 11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
WH3	4957	block 12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
WH4	8985	block 13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
WH5	5532	block 21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

รูปที่ 4.34 หน้าจอแรกของระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะไปลงเว็บไซต์หรือดัดแปลงข้อมูลเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Search 3/30/2021 1:38:14 PM

Rows : 5

	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
6963	block11		1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
WH3	4957	block12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
WH4	8985	block13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
WH5	5532	block21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

Set **Total fees 760**

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.35 การเลือกคำสั่ง 'Search'

Search 3/30/2021 1:35:52 PM

Update

Rows : 5

	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
WH3	4957	block12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
WH4	8985	block13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
WH5	5532	block21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

Set **Total fees 760**

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.36 การเลือกคำสั่ง 'Select All'

จากรูปที่ 4.37 เป็นการเลือกแสดงข้อมูลตั้งแต่วันที่ 28 มีนาคม 2021 ถึงวันที่ 29 มีนาคม 2021 โดยฐานข้อมูลจะแสดงข้อมูลของสินค้าที่ได้มีการนำออกจากคลังสินค้าภายในช่วงวันที่ที่กำหนด ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ที่ช่อง Status จะแสดงคำว่า Out ดังรูปมีสินค้าจำนวน 2 ชิ้น รหัส WH1 และ

WH2 โดยช่อง Total fees จะแสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของการฝากสินค้าตามช่วงวันที่ระบุ

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.

Search **Select From :** - **To:** 3/30/2021 1:44:59 PM
 Date 3/28/2021 3/29/2021 Confirm

Rows : 2

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160

Set

Total fees 600

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.37 การเลือกคำสั่ง 'Date'

หากต้องการทราบเฉพาะข้อมูลของสินค้าทั้งหมดที่ยังคงอยู่ภายในคลังสินค้าผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือก Status Box : In และฐานข้อมูลจะแสดงข้อมูลของสินค้าทั้งหมดที่มีสถานะ In และช่อง Total fees จะมีค่าเป็นศูนย์เนื่องจากสินค้ายังคงอยู่ภายในคลังสินค้าจึงยังไม่สามารถสรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นได้

Search **Status Box : In** 3/30/2021 2:09:06 PM

Rows : 2

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH4	3985	block13	1:25:38 PM		3/30/2021		In	0
WH5	5532	block21	1:25:50 PM		3/30/2021		In	0

Set

Total fees 0

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.38 การเลือกคำสั่ง 'Status Box : In'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

ในกรณีที่ต้องการหาข้อมูลของสินค้าจาก Username ของลูกค้าสามารถทำได้โดยกรอกรหัสได้ที่ตำแหน่ง Customer ID และกด Search ฐานข้อมูลจึงจะแสดงข้อมูลทั้งหมดของสินค้านั้น ๆ ดังรูปเป็นการหาข้อมูลสินค้าของรหัส WH222

Search Customer ID : WH1 Search 3/30/2021 2:12:08 PM

Rows : 1

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440

Set Total fees 440

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.39 การเลือกคำสั่ง 'Customer ID'

ผู้ปฏิบัติสามารถตั้งราคาที่น่าไปคำนวณกับจำนวนเวลาที่ฝากได้ที่ช่อง Set โดยการตั้งราคาจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ Set fees คือการตั้งราคาการฝากสินค้าต่อชั่วโมงและ Set forgotten คือการตั้งค่าปรับที่เกิดขึ้นเมื่อลูกค้าไม่นำสินค้าที่ฝากไว้ออกภายในช่วงเวลาที่ตั้งสินค้ากำหนดภายในช่องนี้จะแสดงราคาปัจจุบันที่ได้มีการตั้งค่าไว้ที่ตำแหน่ง Default และสามารถตั้งค่าใหม่ได้โดยการกด Set เมื่อทำการตั้งราคาใหม่เสร็จสินค้า Default จะเปลี่ยนตามราคาปัจจุบัน

Search 3/30/2021 2:18:05 PM

Rows : 5

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
WH3	4957	block12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
WH4	8985	block13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
WH5	5532	block21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

Set Total fees 760

Logout Close Status Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.40 การเลือกคำสั่ง 'Set'

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

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

จากรูปที่ 4.41 และ รูปที่ 4.42 เป็นการเลือกป้อนค่า Fees หรือการตั้งราคาการนำฝากต่อ ชั่วโมง การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการฝากสินค้านั้นราคาของผู้ปฏิบัติได้ตั้งไว้จะถูกนำไปคำนวณ กับจำนวนเวลาที่ลูกค้าฝากสินค้า เมื่อผู้ปฏิบัติได้ทำการเปลี่ยนราคาสำเร็จ ตำแหน่ง Default จะ แสดงราคาใหม่ที่ผู้ปฏิบัติได้ตั้งไว้

3/30/2021 2:10:27 PM

Search

Rows : 5

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
WH3	4957	block12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
WH4	8985	block13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
WH5	5532	block21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

Set Fees 35 Set Default : 40 per hour Total fees 760

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.41 การป้อนค่า 'Fees'

3/30/2021 2:11:35 PM

Search

Rows : 5

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
WH3	4957	block12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
WH4	8985	block13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
WH5	5532	block21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

Set Fees Set Default : 35 per hour Total fees 760

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.42 ผลลัพธ์การป้อนค่า 'Fees'

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.

จากรูปที่ 4.43 และรูปที่ 4.44 เป็นการเลือกป้อนค่า Forgotten หรือการตั้งค่าปรับ โดยค่าปรับนั้นจะไม่ถูกนำไปคำนวณกับจำนวนชั่วโมงที่ฝากสินค้า หากลูกค้าไม่นำสินค้าออกภายในเวลาที่กำหนดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะถูกเปลี่ยนเป็นค่าปรับทันที

Search 3/30/2021 2:12:45 PM

Rows : 5

	Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
▶	WH1	6963	block 11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
	WH2	8097	block 11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
	WH3	4957	block 12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
	WH4	8985	block 13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
	WH5	5532	block 21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

Set **Forgotten** 1000 Set Default : 2000 **Total fees 760**

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.43 การป้อนค่า 'Forgotten'

Search 3/30/2021 2:13:01 PM

Rows : 5

	Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
▶	WH1	6963	block 11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
	WH2	8097	block 11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
	WH3	4957	block 12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
	WH4	8985	block 13	1:26:38 PM		3/30/2021		In	0
	WH5	5532	block 21	1:26:50 PM		3/30/2021		In	0

Set **Forgotten** Set Default : 1000 **Total fees 760**

Logout Close Status Report

รูปที่ 4.44 ผลลัพธ์การป้อนค่า 'Forgotten'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

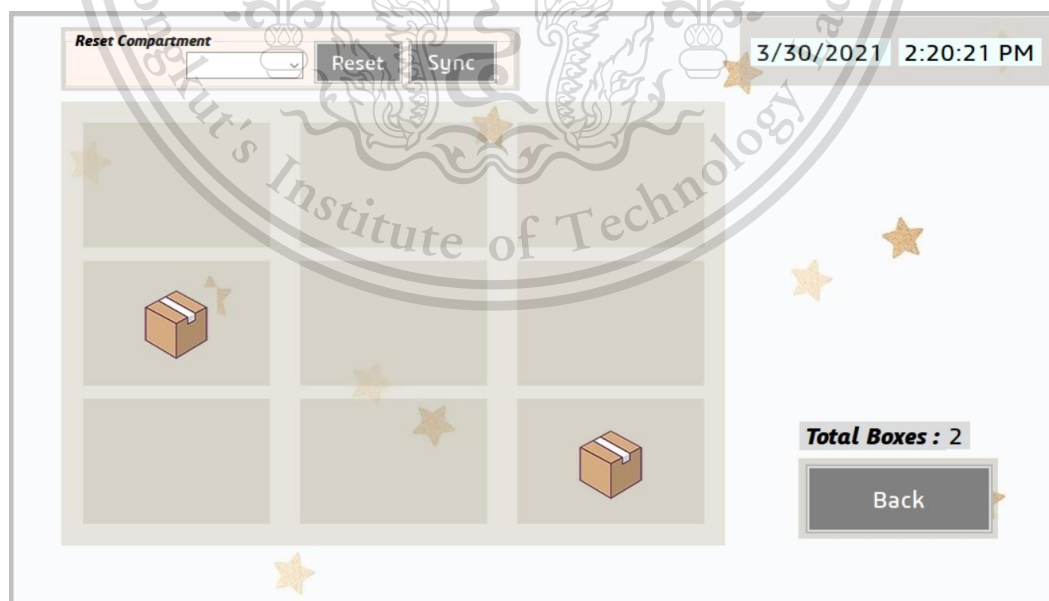
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

หน้าจอลำดับ Status เป็นการแสดงสถานะของคลังสินค้าโดยจะแสดงรูปกล่องในตำแหน่งช่องที่มีการฝากสินค้าในเวลาที่มีการตรวจสอบและจะแสดงจำนวนสินค้าทั้งหมดที่มีอยู่ภายในคลังสินค้า ณ เวลานั้น ๆ หากในขณะนั้นไม่มีสินค้าภายในคลังสินค้า หน้า Status จะไม่ขึ้นรูปกล่องดังรูปที่ 4.45 อ้างอิงจากรูปที่ 4.46 ภายในคลังสินค้ายังคงมีสินค้าอยู่จำนวน 2 ชิ้น หน้าจอแสดงสถานะจึงแสดงกล่อง 2 กล่องตามตำแหน่งที่มีการเก็บสินค้าคือตำแหน่ง 13 และ 21



รูปที่ 4.45 หน้าต่างเริ่มต้นคำสั่ง 'Status'



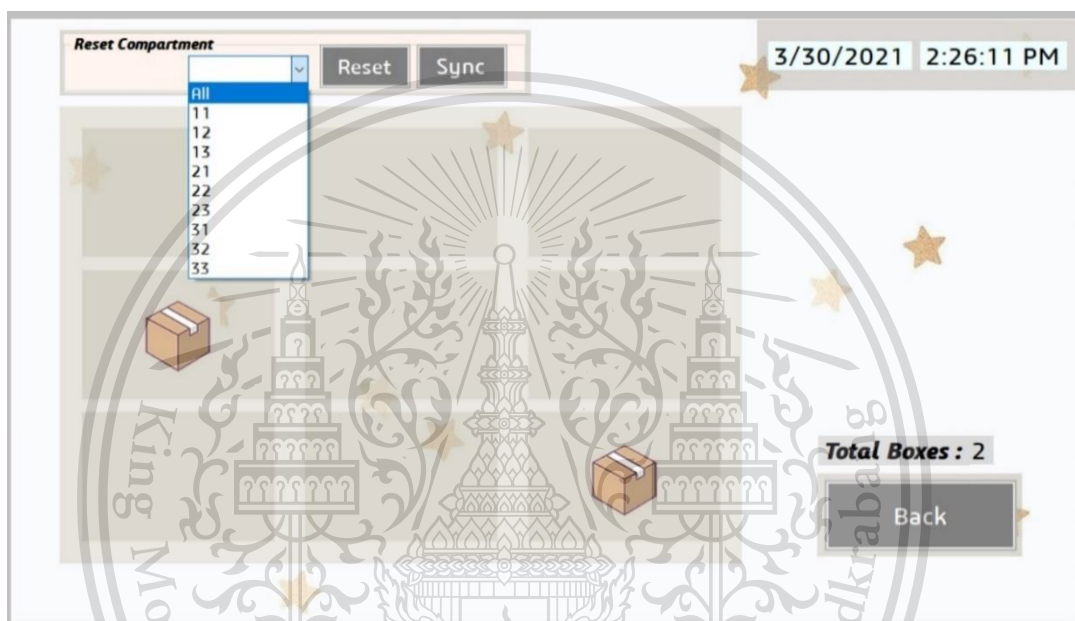
รูปที่ 4.46 หน้าต่าง 'Status' เมื่อมีสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

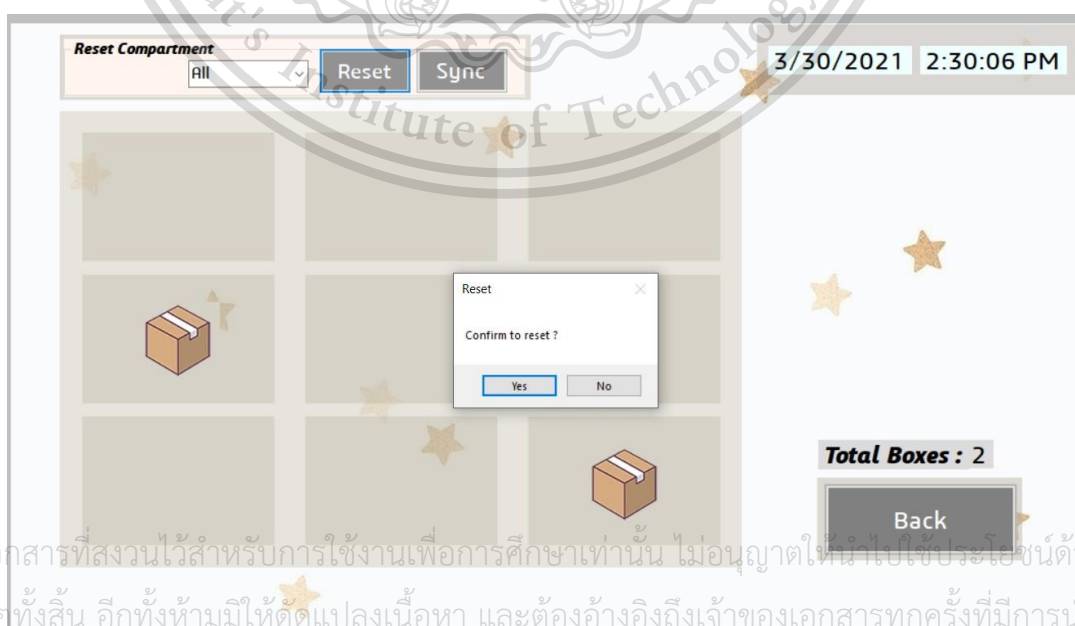
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

คำสั่ง Reset All เป็นการล้างสถานะของสินค้าภายในฐานข้อมูลซึ่งหลังจากการทำงานของ การ Reset นั้นสถานะของสินค้าทั้งหมดที่มีสถานะ In จะถูกเปลี่ยนเป็น Forgotten โดยการสั่งคำสั่ง Reset จะถูกใช้เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝากสินค้าในแต่ละวัน เมื่อกด Reset ระบบจะแสดงข้อความ แจ้งเตือนเพื่อยืนยันคำสั่ง ในกรณีที่ยังมีสินค้าค้างอยู่ภายในคลังสินค้าระบบจะแสดงข้อความ แจ้งเตือนพร้อมระบุตำแหน่งที่ยังมีสินค้าค้างอยู่ ดังภาพข้อความแจ้งเตือนระบุว่าภายในคลังสินค้า ยังคงมีสินค้าค้างอยู่ที่ตำแหน่ง 13 และ 21 เมื่อระบบทำการล้างสถานะสำเร็จ หน้าจอแสดงสถานะ คลังสินค้าจะกลับเป็นหน้าเริ่มต้นที่ไม่มีกล่องภายในคลังสินค้า



รูปที่ 4.47 การเริ่มต้นคำสั่ง 'Reset All'



รูปที่ 4.48 การยืนยันคำสั่ง 'Reset All'

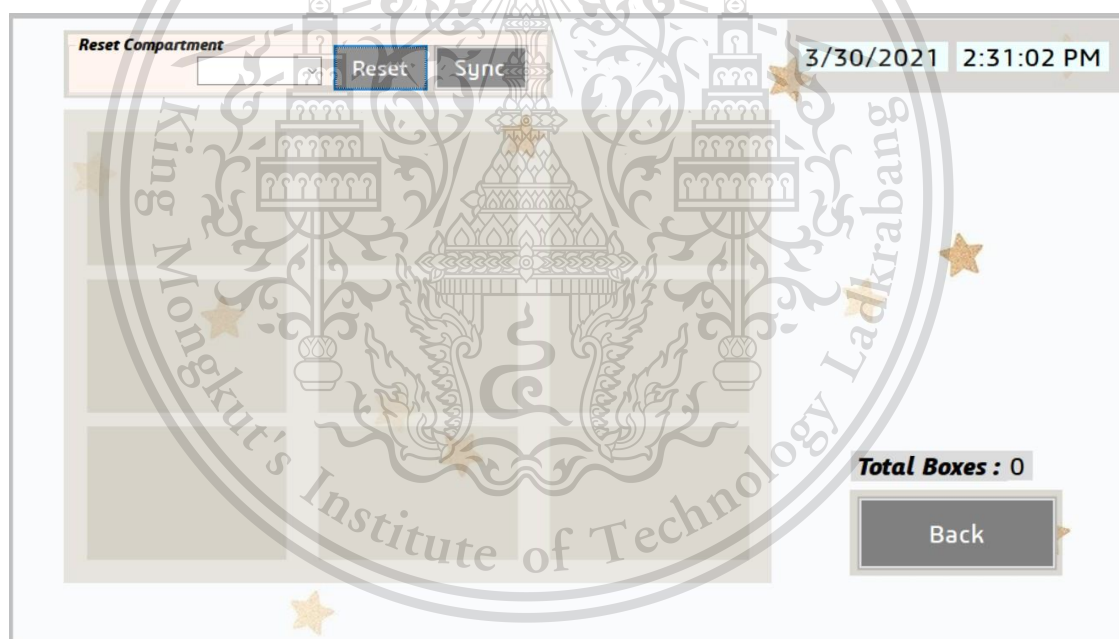
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.49 การแจ้งเตือนคำสั่ง 'Reset All'



รูปที่ 4.50 ผลลัพธ์คำสั่ง 'Reset All'

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.



รูปที่ 4.51 สถานะที่เกิดขึ้นจากคำสั่ง 'Reset All'

คำสั่ง Reset นั้นสามารถใช้กับสถานะของสินค้าแต่ละตำแหน่งได้เช่นกัน โดยการเลือกตำแหน่งของสินค้าสามารถทำได้ที่ Reset Compartment คำสั่ง Reset ที่ใช้เฉพาะกับบางตำแหน่งนั้นจะถูกใช้ต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินที่มีการกดปุ่ม Emergency หรือในกรณีที่แขนกลมีการทำงานผิดพลาด เพื่อเปลี่ยนสถานะของสินค้านั้น ๆ ให้กลายเป็น Reset หลังจากการสั่งคำสั่ง Reset นั้น ผู้ปฏิบัติการกดปุ่ม Sync ทุกครั้งเพื่อเป็นการเชื่อมต่อข้อมูลกับ PLC เพื่อให้ HMI แสดงข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกับหน้าจอสถานะ ดังรูปที่ 4.52 เป็นการแสดงว่ามีข้อผิดพลาดระหว่างการฝากสินค้า WH6 ซึ่งทำให้มีสถานะ In ถึงแม้ว่ายังไม่มีสินค้าเข้ามาในคลังสินค้า



รูปที่ 4.52 ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

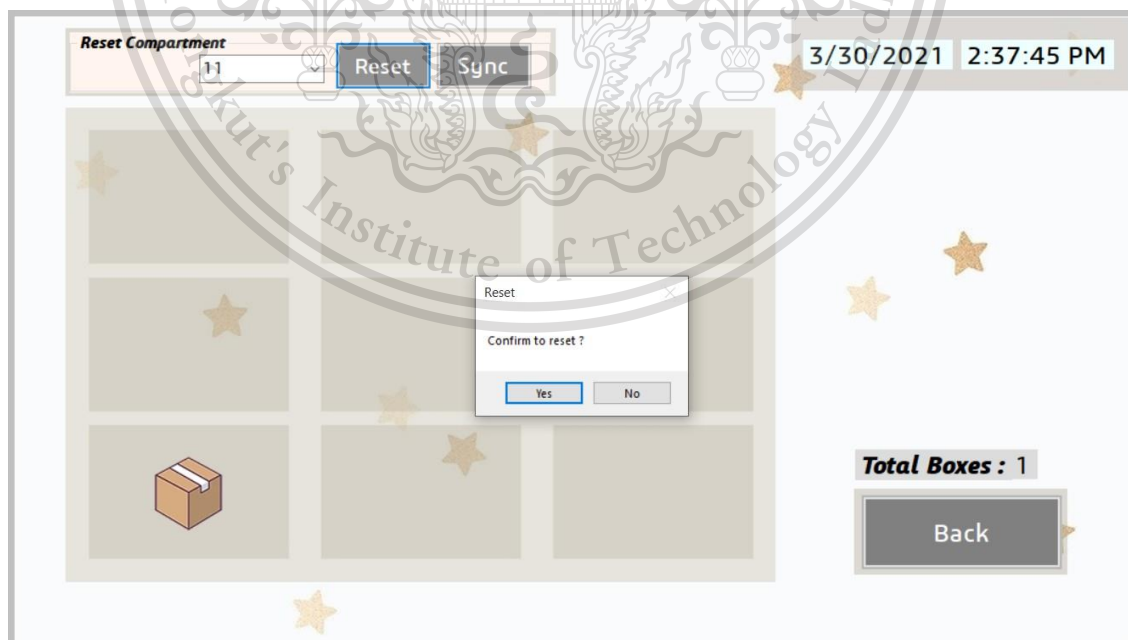
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

ตำแหน่งที่ระบบแสดงว่ามีการจัดเก็บสินค้า WH6 นั้นคือช่องที่ 1 แถวที่ 1 หรือตำแหน่ง 11 จึงเลือกตำแหน่ง Reset compartment เป็น 11 หลังจากการเลือกตำแหน่ง ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนเพื่อยืนยันการ Reset เมื่อระบบ Reset สำเร็จสถานะของสินค้ารหัส WH6 จึงเปลี่ยนจาก In เป็น Reset



รูปที่ 4.53 การเริ่มต้นคำสั่ง 'Reset Each Compartment'

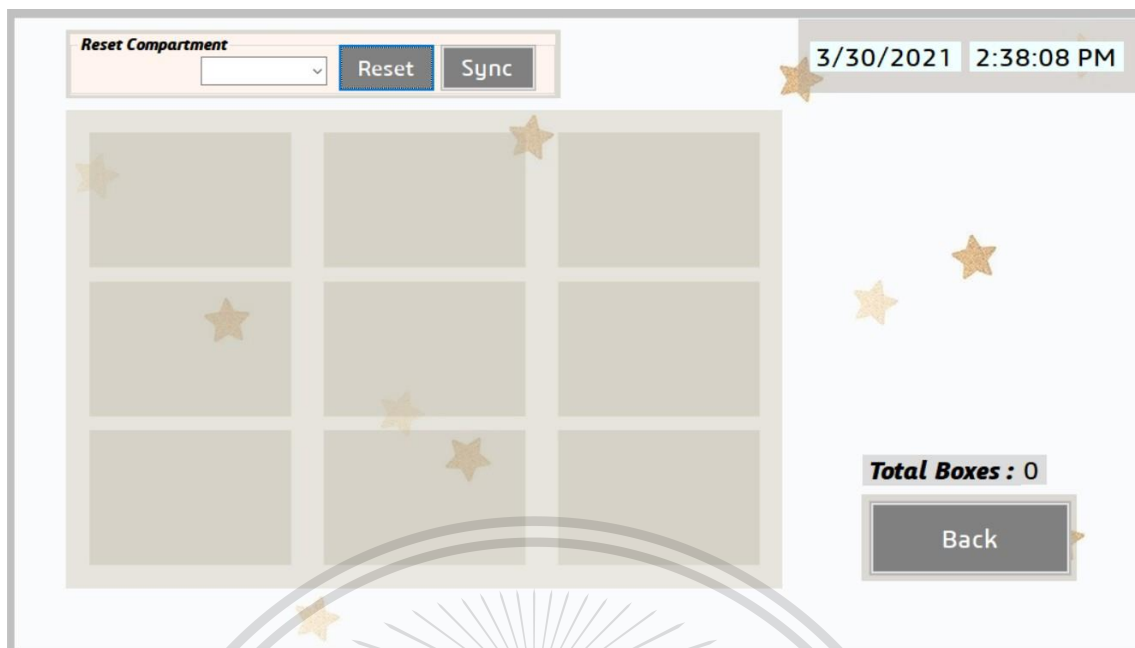


รูปที่ 4.54 การยืนยันคำสั่ง 'Reset Each Compartment'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในหน่วยงานนี้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.



รูปที่ 4.55 ผลลัพธ์คำสั่ง 'Reset Each Compartment'

Customer_Id	Customer_Passwon	Address	Time_In	Time_Out	Date_In	Date_Out	Status	Price
WH1	6963	block11	1:05:04 PM	1:15:49 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	440
WH2	8097	block11	1:24:47 PM	1:27:51 PM	3/29/2021	3/29/2021	Out	160
WH3	4957	block12	1:26:03 PM	1:29:29 PM	3/30/2021	3/30/2021	Out	160
WH4	8985	block13	1:26:38 PM	2:30:57 PM	3/30/2021	3/30/2021	Forgotten	1000
WH5	5532	block21	1:26:50 PM	2:30:57 PM	3/30/2021	3/30/2021	Forgotten	1000
WH6	8894	block11	2:36:11 PM		3/30/2021		Reset	0

รูปที่ 4.56 สถานะที่เปลี่ยนจากคำสั่ง 'Reset Each Compartment'

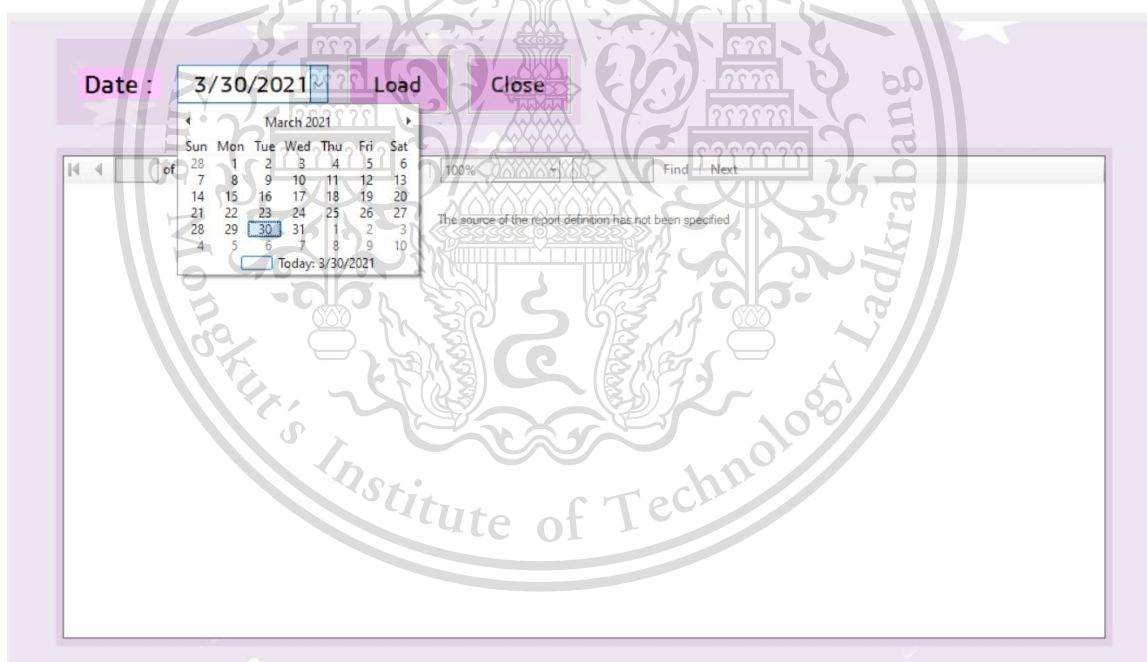
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

หากผู้ปฏิบัติต้องการเก็บข้อมูลภายในฐานข้อมูลในรูปแบบรายงานสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม Report ซึ่งจะแสดงหน้าต่างดังรูป ภายในหน้าต่าง Report ผู้ปฏิบัติสามารถเลือกวันที่ที่ต้องการเก็บข้อมูลได้ที่ตำแหน่ง Date จากนั้นกด Load เพื่อแสดงข้อมูล นอกจากนี้ยังมีแถบเครื่องมือด้านบนข้อมูลที่ผู้ปฏิบัติสามารถเลือกสั่งพิมพ์รายงาน จัดรูปแบบการนำเสนอรายงาน ย่อหรือขยายขนาดรายงานรวมถึงบันทึกรายงานในรูปแบบไฟล์ต่าง ๆ อย่าง Word Excel และ PDF โดยภายในรายงานนั้นจะแสดงข้อมูล 9 อย่างคือ 1.วันที่ของข้อมูล (Date) 2.จำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการนำฝากภายในวันนั้น (Total In) 3.รายได้ที่ได้จากการฝากสินค้าทั้งหมดของวันนั้น (Total fees) 4.สินค้าที่มีสถานะ In (Status In) 5.สินค้าที่มีสถานะ Out (Status Out) 6.สินค้าที่มีสถานะ Forgotten (Status Forgotten) 7.ส่วนข้อมูลของสินค้า 8.วันที่สั่งพิมพ์รายงาน (Print Date) และ 9.เวลาที่สั่งพิมพ์รายงาน (Time)

การบันทึกข้อมูลในรูปแบบรายงานนั้นมีจุดประสงค์เพื่อนำไปใช้ในเชิงธุรกิจ ข้อมูลของสินค้าที่มีสถานะเป็น Reset จึงไม่ถูกนำเสนอภายในรายงานนี้เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้อ่านที่อาจไม่มีความรู้เชิงวิศวกรรมหรือความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมและระบบปฏิบัติการ

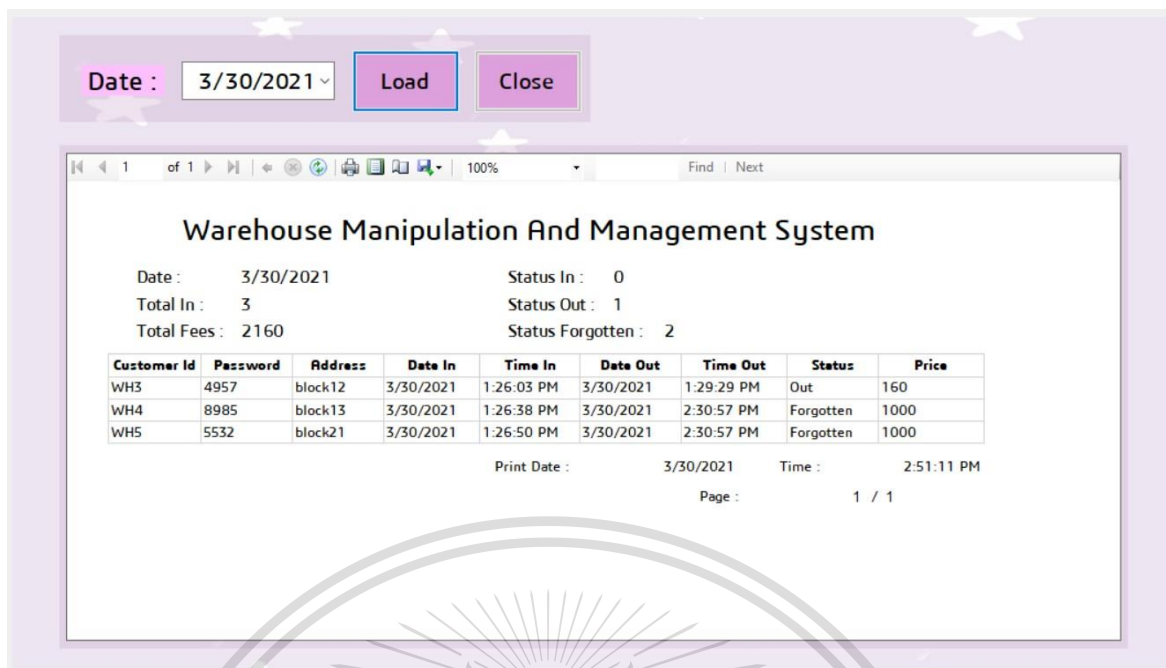


รูปที่ 4.57 การเลือกวันที่ในหน้าต่าง Report

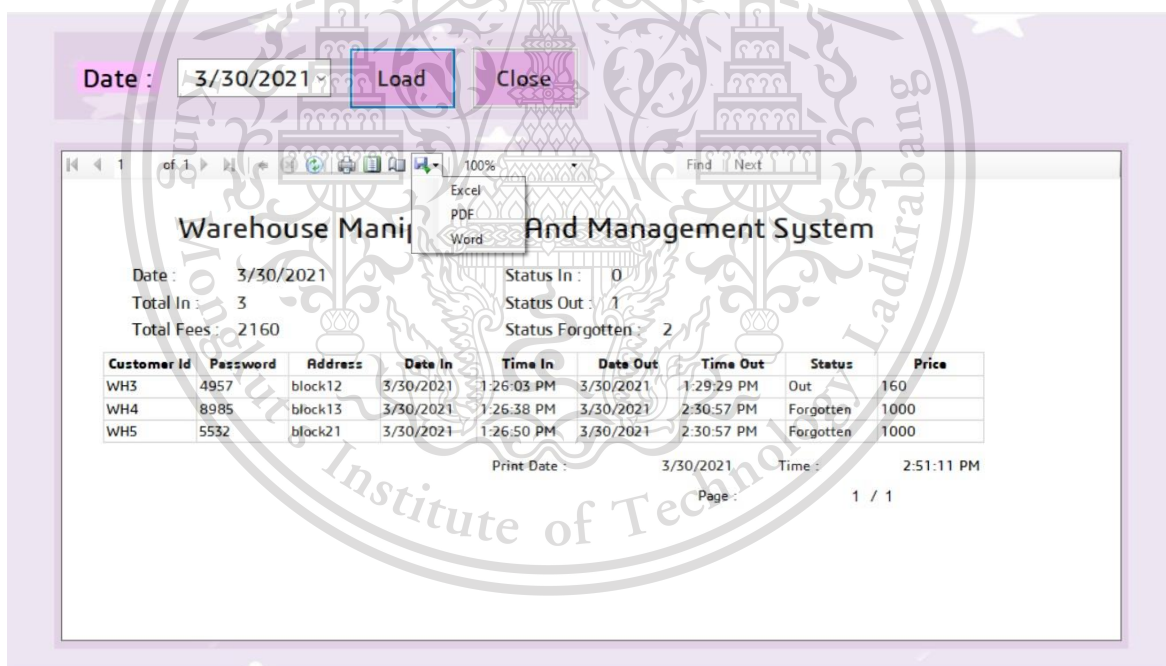
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.58 การแสดงข้อมูลในหน้าต่าง Report



รูปที่ 4.59 การเลือกประเภทไฟล์ในหน้าต่าง Report

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.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Warehouse Manipulation And Management System

Date : 3/30/2021 Status In : 0

Total In : 3 Status Out : 1

Total Fees : 2160 Status Forgotten : 2

Customer Id	Password	Address	Date In	Time In	Date Out	Time Out	Status	Price
WH3	4957	block12	3/30/2021	1:26:03 PM	3/30/2021	1:29:29 PM	Out	160
WH4	8985	block13	3/30/2021	1:26:38 PM	3/30/2021	2:30:57 PM	Forgotten	1000
WH5	5532	block21	3/30/2021	1:26:50 PM	3/30/2021	2:30:57 PM	Forgotten	1000

รูปที่ 4.60 หน้าต่าง Report ไฟล์ Excel

The screenshot shows a Microsoft Word document with the following content:

Warehouse Manipulation And Management System

Date : 3/30/2021 Status In : 0

Total In : 3 Status Out : 1

Total Fees : 2160 Status Forgotten : 2

Customer Id	Password	Address	Date In	Time In	Date Out	Time Out	Status	Price
WH3	4957	block12	3/30/2021	1:26:03 PM	3/30/2021	1:29:29 PM	Out	160
WH4	8985	block13	3/30/2021	1:26:38 PM	3/30/2021	2:30:57 PM	Forgotten	1000
WH5	5532	block21	3/30/2021	1:26:50 PM	3/30/2021	2:30:57 PM	Forgotten	1000

รูปที่ 4.61 หน้าต่าง Report ไฟล์ Word

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะลงเนื้อหา 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

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอเทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับระบบคลังสินค้าอัตโนมัติโดยใช้
 แขนกล : กรณีศึกษาการใช้ Visual Studio 2019 และ GX Works2 จึงได้สร้างคลังสินค้าจำลอง
 ขนาด 3 x 3 ช่องสำหรับการจัดเก็บกล่องพาเลตขนาด 22 ซม. x 22 ซม. x 17 ซม. เพื่อแสดงถึงความ
 เป็นไปได้ของเทคนิคทางวิศวกรรมที่นำเสนอในการจัดการและควบคุมคลังสินค้าอัตโนมัติ ประกอบไป
 ด้วย 2 ระบบคือระบบจัดการคลังสินค้าและระบบจัดเก็บสินค้า โดยระบบจัดการคลังสินค้าใช้
 โปรแกรม Visual Studio 2019 ทำหน้าที่เป็นหน้าจอแสดงผลสำหรับการรับคำสั่งจากผู้ใช้งานในการ
 ทำงานโหมดอัตโนมัติและบันทึกข้อมูลสินค้ารวมไปถึงเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการติดตามสถานะของ
 คลังสินค้าและสินค้าที่นำฝาก ส่วนระบบจัดเก็บสินค้าใช้โปรแกรม GX Works2 ของพีแอลซีรุ่น
 Mitsubishi Q03UDECPU ร่วมกับตัวควบคุมแขนกลแบบแฮนด์เฮลด์รุ่น SYNTEC 81R Controller
 เพื่อควบคุมการทำงานของแขนกลรุ่น SYNTEC LRA900-5-6A-C และสร้างหน้าจอแสดงผลบน
 หน้าจอสัมผัสรุ่น Mitsubishi GT2505-VTBD เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกรูปแบบการจัดเก็บ
 สินค้า ระหว่างโหมด 'Auto' และ 'Man' จากการดำเนินงานสามารถสรุปได้ว่าเทคนิคทางวิศวกรรม
 สำหรับระบบคลังสินค้าอัตโนมัติสามารถทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดที่ได้ออกแบบไว้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ผู้จัดทำขาดความรู้และประสบการณ์ในการใช้งานหุ่นยนต์และโปรแกรม Visual Studio 2019 และ InTouch
2. ฮาร์ดแวร์ที่นำมาใช้ในระบบหลายชิ้นจำเป็นต้องมีการออกแบบและสั่งทำขึ้นใหม่ เช่น โครงสร้างคลังจัดเก็บสินค้าและกรีปเปอร์ทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน
3. โมดูลอินพุตของพีแอลซีที่มีอยู่นั้นไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบที่ออกแบบไว้ได้ จึงมีความจำเป็นต้องสั่งซื้อโมดูลชนิดอื่นทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน
4. ในการทำงานของระบบจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลไว้ที่ระบบฐานข้อมูลจึงใช้เวลามากในการศึกษาการใช้โปรแกรม เนื่องจากผู้จัดทำขาดความรู้และความชำนาญ
5. ข้อมูลและ Datasheet ของแขนกลที่นำมาใช้เขียนในภาษาจีน ทำให้เกิดปัญหาในการศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานของแขนกล เนื่องจากผู้จัดทำขาดความรู้ด้านภาษาจีน

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.

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ติดต่อบริษัท SYNTEC เพื่อจัดหา Datasheet ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาและทำความเข้าใจหลักการทำงานของหุ่นยนต์
2. พัฒนาซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ให้สามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบอื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ
3. เพิ่มขนาดคลังสินค้าจำลองให้รองรับสินค้าในปริมาณที่มากขึ้นและขนาดที่หลากหลาย



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] “คลังสินค้า”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%84%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B9%89%E0%B8%B2> .(22 ตุลาคม 2563)
- [2] “คลังสินค้าคืออะไร”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
<https://www.mdsiglobal.com/warehouse/> .(22 ตุลาคม 2563)
- [3] “ประเภทของคลังสินค้า”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
http://www.brainasset.com/blog.php?blog=15&c_id=9 .(22 ตุลาคม 2563)
- [4] “Advantages of Database Management System”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
<https://www.tutorialspoint.com/Advantages-of-Database-Management-System> .(26 ตุลาคม 2563)
- [5] “Advantages of warehousing”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
<http://ivkwarehousing.weebly.com/6-advantages-of-warehousing.html> .(26 ตุลาคม 2563)
- [6] “Benefits of a Warehouse Management System”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
<https://clarkstonconsulting.com/insights/benefits-of-a-warehouse-management-system/> .(27 ตุลาคม 2563)
- [7] “Database”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/Database> .(29 ตุลาคม 2563)
- [8] “How Warehouse Management System works”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
<https://ithinklogistics.com/blog/what-is-warehouse-management-system-how-it-works/> .(26 ตุลาคม 2563)
- [9] “Programmable logic controller”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา
https://en.wikipedia.org/wiki/Programmable_logic_controller#Programming_device .(28 ตุลาคม 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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 (ต่อ)

- [10] “Robot”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://en.wikipedia.org/wiki/Robot> .(27 ตุลาคม 2563)
- [11] “Robot arm”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Robotic_arm#:~:text=A%20robotic%20arm%20is%20a,of%20a%20more%20complex%20robot.&text=The%20terminus%20of%20the%20kinematic,analogous%20to%20the%20human%20hand .(27 ตุลาคม 2563)
- [12] “Robot Structure”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.mmthailand.com/%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%90%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AB%E0%B8%B8%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B9%8C-%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%95%E0%B8%AF-02/> .(27 ตุลาคม 2563)
- [13] “The advantages of warehouse management system”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.winman.com/blog/the-advantages-of-using-a-warehouse-management-system> .(26 ตุลาคม 2563)
- [14] “Types of database”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา [https://www.oracle.com/database/what-is-database.html#:~:text=A%20database%20is%20an%20organized,database%20management%20system%20\(DBMS\),&text=Most%20databases%20use%20structured%20query,for%20writing%20and%20querying%20data](https://www.oracle.com/database/what-is-database.html#:~:text=A%20database%20is%20an%20organized,database%20management%20system%20(DBMS),&text=Most%20databases%20use%20structured%20query,for%20writing%20and%20querying%20data) .(29 ตุลาคม 2563)
- [15] “Types of robot arms”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://uk.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=ideas-and-advice/robotic-arms-guide> .(28 ตุลาคม 2563)
- [16] “Warehouse management system”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Warehouse_management_system .(26 ตุลาคม 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.