การศึกษาโปรแกรมจำลองพีแอลซี
โดยใช้โปรแกรม MITSUBISHI FX TRAINING
A STUDY OF PLC SIMULATOR USING MITSUBISHI FX TRAINING

นายภาณุพงศ์ พัฒนชัยวิทย์ รหัส 51364439

นายวิวัฒน์ ชาญธัญกร รหัส 51364514

โรงเรียนวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 12 พ.ย. 2555
เลขทะเบียน 1607488
เลขเรียกหนังสือ ปร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ว432 ร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 2554

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2554

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การศึกษาโปรแกรมจำลองพีแอลซี โดยใช้โปรแกรม Mitsubishi Fx Training
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายภาณุพงศ์ พัฒนชัยวิทย์ รหัส 51364439
	นายวิวัฒน์ ชาญธัญกร รหัส 51364514
ที่ปรึกษาโครงงาน	ดร. ศุภวรรณ พลพิทักษ์ชัย
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2554

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(ดร. ศุภวรรณ พลพิทักษ์ชัย)

.....กรรมการ
(ดร. นิพัทธ์ จันทรมินทร์)

.....กรรมการ
(ดร. มุทิตา สงฆ์จันทร์)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การศึกษาโปรแกรมจำลองพีแอลซี โดยใช้โปรแกรม Mitsubishi Fx Training
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายภาณุพงศ์ พัฒนชัยวิทย์ รหัส 51364439
	นายวิวัฒน์ ชาญธัญกร รหัส 51364514
ที่ปรึกษาโครงงาน	ดร. ศุภวรรณ พลพิทักษ์ชัย
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ได้ศึกษาการใช้พีแอลซีควบคุมระบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Mitsubishi Fx Training โปรแกรมชนิดนี้มีข้อดีที่ผู้ใช้สามารถทดลองเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมระบบจำลองดังกล่าว ด้วยภาษาแลดเดอร์ เนื่องจากทำความเข้าใจได้ง่าย มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย ระบบจำลองที่จัดทำมีทั้งหมด 8 โปรแกรมคือ โปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ โปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ โปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ โปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ โปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ โปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ โปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติและโปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ โดยระบบจำลองจะมีการเขียนโปรแกรมควบคุมเริ่มจากการทำงานอย่างง่ายไปจนถึงยาก ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่สนใจศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปในด้านการใช้งานพีแอลซี

Project title	A Study of PLC Simulator using Mitsubishi Fx Training		
Name	Mr. Panupong	Patanachaivit	ID. 51364439
	Mr. Wiwat	Chanthanyakorn	ID. 51364514
Project advisor	Ms. Supawan	Phonphitakchai, Ph.D.	
Major	Electrical Engineering		
Department	Electrical and Computer Engineering		
Academic year	2011		

Abstract

This project studies PLC simuilator using Mitsubishi Fx Training. This software is applied in this study because it has several advantages. Firstly, it allows the user to implement the program for controlling simulation systems with ladder language. Next, it is easy to understand and widely used. There 8 simulations are investigated in this study, which are: automated system for conveying objects; automated system for counting objects; automated system for classifying object sizes; automated system for drilling objects; automated system for packing oranges; automated system for sorting objects corresponding with the sizes; automated system for elevator; automated system for classifying object sizes that can be distributed manually or automatically. These simulation systems cover a wide range of implementation levels from simple to complicated. This can be useful information for the persons who are interested in PLC.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ถ้าไม่มี ดร.ศุภวรรณ พลพิทักษ์ชัย ผู้ที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำขั้นตอนในการทำโครงงานเกี่ยวกับการใช้พีแอลซีควบคุมระบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Mitsubishi Fx Training นอกจากนั้นยังให้การตรวจทานหนังสือเล่มปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ไฟฟ้ากำลังรุ่น 12 ทุกคนที่คอยสอบถามงานของกลุ่มข้าพเจ้าเพราะเป็นการช่วยกระตุ้นงานของกลุ่มข้าพเจ้าเองและยังให้ความรู้เรื่องต่างๆเกี่ยวกับพีแอลซี ที่กลุ่มข้าพเจ้ายังไม่ค่อยเข้าใจเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับด้านการเขียนตัวโปรแกรม และท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ที่คอยให้กำลังใจและให้โอกาสในการทำโครงงานมาโดยตลอดเวลาทำให้คณะผู้จัดทำโครงงานมีกำลังใจที่จะพัฒนาโครงงานจนสำเร็จได้

นายภาณุพงศ์ พัฒนชัยวิทย์
นายวิวัฒน์ ชาญธัญกร

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค
กิตติกรรมประกาศ ..... ง
สารบัญ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.4 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน 3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงาน 3
1.6 งบประมาณ 4

บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง 5
2.1 ประวัติความเป็นมา 5
2.2 ข้อมูลเบื้องต้นของพีแอลซี 6
2.3 โครงสร้างทั่วไปของพีแอลซี 6
2.4 ข้อดีของพีแอลซี 9
2.5 ขั้นตอนการใช้งานพีแอลซี 10
2.6 รายละเอียดของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 12

บทที่ 3 การใช้งานโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 13
3.1 การเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 13
3.2 ลงทะเบียนผู้ใช้งาน 14

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 โครงสร้างของเมนูหลัก 14
3.4 หน้าจอของแบบฝึกหัด 15
3.5 ภาพจำลองเสมือนจริงแบบ 3 มิติ 16
3.6 ตาราง I/O (I/O List) 17
3.7 รีโมทคอนโทรล 17
3.8 หลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ภายในพีแอลซี 18
3.9 สวิตช์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในพีแอลซี 18
3.10 การเขียนโปรแกรม 19

บทที่ 4 การควบคุมระบบจำลอง ด้วยโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 20
4.1 การออกแบบระบบจำลอง 20
4.2 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ 20
4.3 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ 22
4.4 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ 24
4.5 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ 26
4.6 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ 28
4.7 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ 31
4.8 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ 34
4.9 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของ แบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ 38

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 42
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน 42
5.2 ข้อดีและข้อเสียของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เปรียบเทียบกับโปรแกรม ทรายซิม 42
5.2.1 โปรแกรม Mitsubishi Fx Training 42
5.2.2 โปรแกรมทรายซิม 43

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงงาน 43
5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาต่อไป 43

เอกสารอ้างอิง 44

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน 45

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ 21
4.2 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ..... 23
4.3 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ..... 25
4.4 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ..... 27
4.5 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ 29
4.6 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ..... 32
4.7 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ..... 35
4.8 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของ
แบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ 39

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

1.1 ระบบการทำงานของพีแอลซี 1
2.1 โครงสร้างภายในของพีแอลซี 7
2.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้งานพีแอลซี 11
3.1 การเริ่มต้นเปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 13
3.2 การลงทะเบียนผู้ใช้งานในโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 14
3.3 โครงสร้างเมนูหลักของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 15
3.4 หน้าจอแบบฝึกหัดของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 15
3.5 ภาพจำลองเสมือนจริงแบบ 3 มิติ ของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training 16
3.6 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุต 17
3.7 รีโมทคอนโทรล 17
3.8 หลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ 18
3.9 สวิตช์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ 19
3.10 การเริ่มต้นเขียนแผนภาพแลดเดอร์ 19
4.1 โปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ 21
4.2 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ 22
4.3 โปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ 23
4.4 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ 24
4.5 โปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ 25
4.6 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ 26
4.7 โปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ 27
4.8 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ 28
4.9 โปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ 29
4.10 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ 30
4.11 โปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ 31
4.12 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ 33
4.13 โปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ 34
4.14 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ 37

สารบัญรูป (ต่อ)

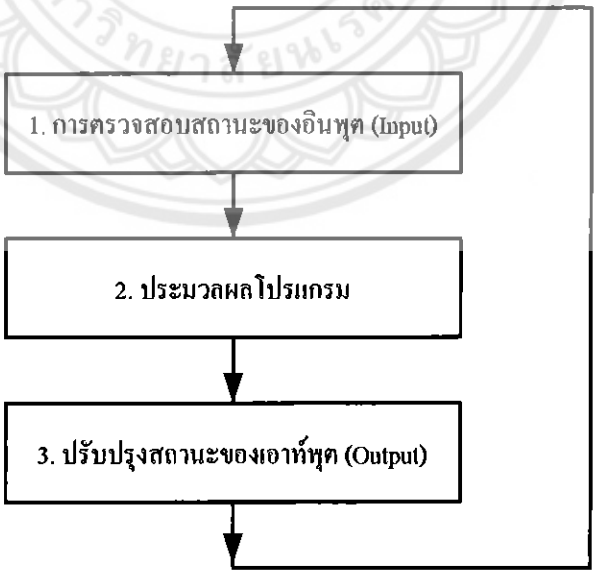
รูปที่ หน้า

4.15 โปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ 38
4.16 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ 41

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

พีแอลซี: Programmable Logic Controller เป็นเครื่องควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม ที่ใช้โปรแกรมควบคุมที่ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นมาเพื่อทดแทนวงจรรีเลย์ อันเนื่องมาจาก ความต้องการที่อยากจะได้เครื่องควบคุมที่มีราคาถูกสามารถใช้งานได้อย่างเอนกประสงค์ และสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย ระบบการควบคุมอัตโนมัติได้เข้ามามีบทบาทในงานอุตสาหกรรมต่างๆเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องพยายามคิดค้นและพัฒนาอุปกรณ์เครื่องทุ่นแรงเหล่านี้มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพราะเป็นสิ่งที่เข้ามามีบทบาทต่อการใช้ชีวิตเป็นอย่างมาก ฉะนั้นการทำงานในภาคอุตสาหกรรมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งการใช้ระบบการควบคุมอัตโนมัติพีแอลซีเข้ามาทำงานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ระบบการทำงานของพีแอลซีแบ่งเป็นส่วนๆได้ดังนี้ ตรวจสอบสถานะของอินพุต ประมวลผลโปรแกรม และปรับปรุงสถานะของเอาท์พุตสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1.1 ได้ดังนี้



รูปที่ 1.1 ระบบการทำงานของพีแอลซี

พีแอลซี เป็นอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ ที่ได้รับการพัฒนามาจากการใช้รีเลย์ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบหรือเครื่องจักรอัตโนมัติ เพื่อต้องการแก้ข้อเสียของรีเลย์ที่มีการเดินสายในระบบที่ยุ่งยากซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในการควบคุมมีความยุ่งยากมากกว่าพีแอลซี และหน้าสัมผัสรีเลย์มีอายุการใช้งานที่ไม่ยาวนาน ทำให้ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขกันอยู่บ่อยครั้ง ทำให้ในปัจจุบันอุตสาหกรรมส่วนมากนิยมใช้พีแอลซี เพราะว่ามีจุดเด่นหลายอย่างคือ การดูแลรักษาและการซ่อมแซมทำได้ง่าย มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม การเดินสายไฟในระบบก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป ประหยัดการใช้พื้นที่การทำงานของเครื่องจักร ราคาไม่สูงมากเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพในการใช้งานและการดูแลระบบ สามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบตั้งแต่งานควบคุมเครื่องจักรการลำเลียงการควบคุมคุณภาพและการควบคุมกระบวนการต่อเนื่อง นอกจากนี้ พีแอลซียังถูกพัฒนาให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องอ่านบาร์โค้ดจอแสดงผลแบบสัมผัส เป็นต้น และในปัจจุบันพีแอลซียังสามารถเชื่อมต่อการทำงานในแบบโครงข่ายการควบคุมการทำงานของระบบพีแอลซี ต้องใช้โปรแกรมเขียนขึ้นมาเพื่อที่จะป้อนคำสั่งควบคุมให้พีแอลซี เพื่อที่จะส่งคำสั่งไปควบคุมเครื่องจักรต่างๆ

นอกจากนั้นการใช้งานโปรแกรมสำหรับพีแอลซีในปัจจุบันยังสามารถสร้างแบบจำลองในการควบคุมระบบต่างๆได้ ซึ่งโครงงานนี้ได้มุ่งเน้นเพื่อการศึกษาโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เป็นโปรแกรมซึ่งมีหน้าที่สร้างระบบจำลองการทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อที่จะส่งคำสั่งไปควบคุมการทำงานของระบบพีแอลซี ให้ควบคุมอุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลให้มีความเหมาะสมและเสถียรภาพตามที่เราต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อศึกษาการทำงานในระบบพีแอลซีเบื้องต้น เรียนรู้วิธีการใช้งานและสร้างแบบจำลองระบบควบคุมแบบอัตโนมัติที่โปรแกรมกำหนดมาให้ ซึ่งเราสามารถออกแบบให้แบบจำลองทำงานภายใต้จำนวนและชนิดของอุปกรณ์ที่กำหนดมาให้ โดยใช้โปรแกรม Mitsubishi Fx Training

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษาและเรียนรู้การใช้งานของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

2. สร้างแบบจำลองชนิดต่างๆ ด้วยโปรแกรม Mitsubishi Fx Training โดยจะมีอยู่ทั้งหมด 8 แบบจำลองดังนี้

2.1 โปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ

2.2 โปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ

2.3 โปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ

2.4 โปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ

2.5 โปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ

2.6 โปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ

2.7 โปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ

2.8 โปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ

1.4 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

รายละเอียด	ปี 2554							ปี 2555		
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1) ศึกษาข้อมูลของพีแอลซี										
2) เรียนรู้กระบวนการทำงานของพีแอลซี										
3) ศึกษาโปรแกรม Mitsubishi FX Training										
4) สร้างระบบจำลองต่างๆ และปรับปรุงระบบ										
5) จัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์										

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงาน

1. สามารถนำโปรแกรม Mitsubishi Fx Training ไปใช้เป็นโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้เริ่มต้นการใช้งานพีแอลซี ซึ่งจะทำให้เข้าใจเกี่ยวกับพีแอลซีได้ง่ายยิ่งขึ้น

2. สามารถนำหลักการสร้างแบบจำลองไปประยุกต์ใช้กับพีแอลซีรุ่นอื่นหรือยี่ห้ออื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 งบประมาณ

1. ค่าคู่มือโปรแกรม	500 บาท
2. ค่าเข้าเล่มปริญญานิพนธ์	1,000 บาท
3. ค่าถ่ายเอกสาร	500 บาท
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น (สองพันบาทถ้วน)	2,000 บาท

หมายเหตุ: ถัวเฉลี่ยทุกรายการ

บทที่ 2
ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมา

ในปี ค.ศ. 1969 พีแอลซีได้ถูกพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกโดย บริษัท Bedford Associates โดยใช้ชื่อว่า Modular Digital Controller (Modicon) ให้กับโรงงานผลิตรถยนต์ในสหรัฐอเมริกาชื่อ General Motors Hydramatic Division ต่อมาบริษัท Allen-Bradley ได้เสนอระบบควบคุมนี้โดยใช้ชื่ออย่างเป็นทางการว่า พีแอลซี

ปี ค.ศ. 1970-1979 ได้มีการพัฒนาให้พีแอลซีมีการประมวลผลที่เร็วมากขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของไมโครโปรเซสเซอร์ ความสามารถในการสื่อสารข้อมูลระหว่างพีแอลซี โดยระบบแรกคือ โมดบัส ของโมดไอคอน จึงเริ่มมีการใช้อินพุตต่อเอาท์พุตที่เป็นสัญญาณแอนะล็อก

ปี ค.ศ. 1980-1989 มีความพยายามที่จะสร้างมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลของพีแอลซีโดยบริษัท General Motor ได้สร้างโปรโตคอลที่เรียกว่า Manufacturing Automation Protocal (MAP) ทำให้ขนาดของพีแอลซีลดลงเรื่อย ๆ และผลิตซอฟต์แวร์ที่สามารถโปรแกรมพีแอลซีด้วยภาษาซิมโบลิก โดยสามารถโปรแกรมผ่านทางพีซีคอมพิวเตอร์ แทนที่จะโปรแกรมผ่านทาง Handheld หรือ Programing terminal

และสุดท้ายปี ค.ศ. 1990-ปัจจุบัน ได้มีความพยายามในการที่จะทำให้ภาษาที่ใช้ในการควบคุมโปรแกรมพีแอลซีมีมาตรฐานเดียวกันโดยใช้มาตรฐาน IEC1131-3 สามารถโปรแกรมพีแอลซีได้ด้วย

- IL (Instruction List)
- LD (Ladder Diagrams)
- FBD (Function Block Diagrams)
- SFC (Sequential Function Chart)
- ST (Structured Text)

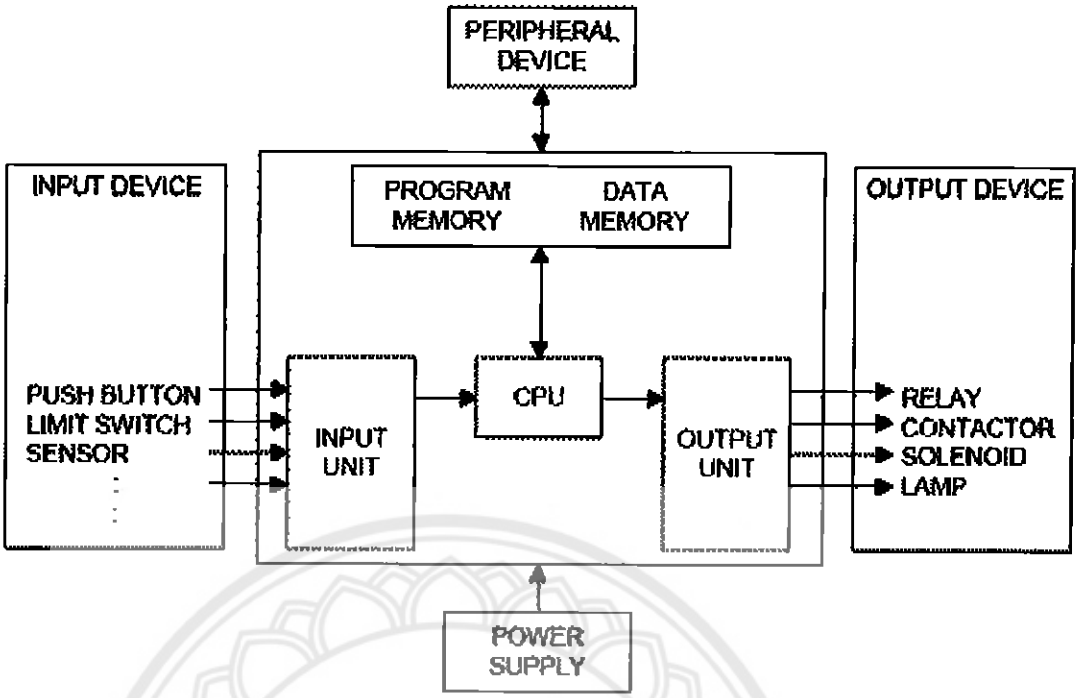
2.2 ข้อมูลเบื้องต้นของพีแอลซี

Programmable Logic Controller หรือที่รู้จักกันในชื่อ พีแอลซี (PLC) เป็นเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ มีต้นกำเนิดจากประเทศสหรัฐอเมริกา พีแอลซีเป็นอุปกรณ์ชนิดโซลิดสเตต (Solid-state device) ที่ทำงานแบบลอจิก (Logic functions) การออกแบบการทำงานของพีแอลซี จะคล้ายกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากหลักการพื้นฐานแล้ว พีแอลซีจะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า โซลิดสเตตดิจิตอลลอจิกอีลีเมนท์ (Solid-state digital logic elements) เพื่อให้ทำงานและตัดสินใจลอจิกพีแอลซี ใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม พีแอลซีถูกสร้างพร้อมพัฒนาขึ้นมาเพื่อทดแทนวงจรรีเลย์ อันเนื่องมาจากความต้องการที่อยากจะได้เครื่องควบคุมที่มีราคาถูกสามารถใช้งานได้อย่างเอนกประสงค์ และสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย ดังนั้นพีแอลซีจึงเป็นเครื่องควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่นิยมใช้

การใช้พีแอลซีสำหรับควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมจะมีข้อได้เปรียบมากกว่าการใช้งานของระบบรีเลย์ ซึ่งระบบรีเลย์จำเป็นจะต้องเดินสายไฟฟ้า เมื่อมีความต้องการที่จะเปลี่ยนกระบวนการผลิต หรือลำดับการทำงานใหม่ ก็ต้องเดินสายไฟฟ้าใหม่ ซึ่งทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายสูง แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้งานระบบพีแอลซี การเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือลำดับการทำงานใหม่ สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมใหม่เท่านั้น นอกจากนี้พีแอลซียังใช้โซลิดสเตต ซึ่งน่าเชื่อถือกว่าระบบเดิมอย่างรีเลย์ การกินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า และสะดวกกว่าเมื่อต้องการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

2.3 โครงสร้างทั่วไปของพีแอลซี

พีแอลซีเป็นเครื่องควบคุมอัตโนมัติสำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม พีแอลซีประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ ซึ่งแบ่งออกเป็นหน่วยความจำชั่วคราว และหน่วยความจำถาวร หน่วยรับข้อมูล หน่วยส่งข้อมูล หน่วยจ่ายพลังงานไฟฟ้า และหน่วยติดต่อภายนอก ส่วนประกอบทั้งหมดของพีแอลซีจะรวมกันเป็นเครื่องเดียว แต่ถ้าเป็นขนาดใหญ่สามารถแยกออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆได้และสามารถแสดงโครงสร้างได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างภายในของพีแอลซี

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)

ทำหน้าที่คำนวณและควบคุม ซึ่งเปรียบเสมือนสมองของพีแอลซี ภายในประกอบด้วยวงจรลอจิกหลายชนิดและมีไมโครโปรเซสเซอร์เบส (Micro processor based) ใช้แทนอุปกรณ์จำพวกรีเลย์ เคาน์เตอร์ ไทเมอร์ และซีเควนซ์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกแบบวงจรโดยใช้แลดเดอร์ไดอะแกรมควบคุมได้ ซีพียูจะยอมรับข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุตต่างๆ จากนั้นจะทำการประมวลผลและเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจากหน่วยความจำ หลังจากนั้นจะส่งข้อมูลที่เหมาะสมและถูกต้องออกไปยังอุปกรณ์เอาท์พุต

2. หน่วยความจำ (Memory unit)

ทำหน้าที่เก็บรักษาโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ในการทำงาน โดยขนาดของหน่วยความจำจะถูกแบ่งออกเป็นบิตข้อมูล (Data bit) ภายในหน่วยความจำ 1 บิตจะมีค่าสภาวะทางลอจิกเป็น 0 หรือ 1 แตกต่างกันแล้วแต่คำสั่ง ซึ่งพีแอลซีประกอบด้วยหน่วยความจำสองชนิดคือ หน่วยความจำชั่วคราว และหน่วยความจำถาวร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้และข้อมูลที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพีแอลซี เป็นหน่วยความจำมาตรฐานของพีแอลซีส่วนใหญ่ หน่วยความจำประเภทนี้จะมีแบตเตอรี่เล็กๆ ต่อไว้เพื่อใช้เป็นไฟเลี้ยงข้อมูลเมื่อเกิดไฟดับ การอ่านและการเขียนข้อมูลลงใน หน่วยความจำชั่วคราวทำได้ง่ายมาก เพราะฉะนั้นจึงเหมาะกับงานในระยะทดลองเครื่องที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมอยู่บ่อยๆ

หน่วยความจำถาวร (ROM) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของพีแอลซี ตามที่ผู้ใช้ต้องการในโปรแกรมพีแอลซีนั้นๆ คุณสมบัติของหน่วยความจำประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องใช้แบตเตอรี่สำรองข้อมูล แต่จะมีปัญหาที่เรื่องเวลาในการเปิดข้อมูลจะช้ากว่าแบบหน่วยความจำชั่วคราว จึงมีการออกแบบให้สามารถใช้ได้ทั้งหน่วยความจำชั่วคราวและหน่วยความจำถาวรร่วมกัน หน่วยความจำประเภทนี้สามารถแบ่งออกได้ 5 ชนิด คือ PROM, EPROM, EEPROM, FLASH ROM และ ATA ROM

3. หน่วยรับข้อมูล (Input)

คือส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับอุปกรณ์ภายนอก ทำหน้าที่รับข้อมูลเข้ามาจากอุปกรณ์ภายนอก เช่น ลิมิตสวิตช์หรือเซ็นเซอร์แบบต่างๆ เป็นต้น จากนั้นทำการแปลงสัญญาณที่ได้รับจากอุปกรณ์ภายนอกให้เหมาะสม แล้วส่งให้หน่วยประมวลผลกลางเพื่อที่จะนำไปประมวลผลต่อไป

4. หน่วยส่งข้อมูล (Output)

ทำหน้าที่รับข้อมูลที่ได้ประมวลผลแล้วจากหน่วยประมวลผลกลาง แล้วทำการส่งต่อข้อมูลออกไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอก เช่น ควบคุมหลอดไฟ มอเตอร์ และวาล์ว เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังทำหน้าที่แยกสัญญาณของหน่วยประมวลผลกลางออกจากอุปกรณ์เอาท์พุต เนื่องจากเอาท์พุตมีความสามารถในการขับโหลดด้วยกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 1-20 แอมแปร์ แต่ถ้าโหลดต้องการกระแสไฟฟ้ามากกว่านี้จะต้องต่อเข้ากับอุปกรณ์ขับอื่นๆ เพื่อขยายให้รับกระแสไฟฟ้ามากขึ้น

5. หน่วยจ่ายพลังงานไฟฟ้า (Power supply)

ทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าและรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้มีความเหมาะสมในการที่จะจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูล หน่วย

ส่งข้อมูล นอกจากนี้ยังจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับการสื่อสารข้อมูลระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับอุปกรณ์ภายนอก

6. หน่วยติดต่อภายนอก (Peripheral device)

เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ถูกใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งสามารถนำมาใช้ร่วมกับพีแอลซีชนิดเดียวกันได้ทีละหลายๆตัว โดยอุปกรณ์ที่นำมาต่อเข้านี้จะช่วยทำหน้าที่ในเรื่องของการแก้ไขโปรแกรม ใช้แสดงสภาวะการควบคุม ใช้ป้อนโปรแกรมเข้าไปในหน่วยความจำของระบบ และใช้ที่ในการเก็บรักษาโปรแกรม เป็นต้น อุปกรณ์ที่นำมาต่อเข้า เช่น คอมพิวเตอร์ แอลอีดี ชุดจอภาพอินฟราเรด ชุดอินเตอร์เฟส เป็นต้น

2.4 ข้อดีของพีแอลซี

1. ประหยัดค่าใช้จ่าย ถ้าใช้รีเลย์ ตัวตั้งเวลา และคอนแทคเตอร์เกินกว่า 10 ตัวขึ้นไปในตู้ควบคุม ให้ใช้พีแอลซีจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า

2. ลดเวลาการออกแบบและประกอบวงจร สำหรับการต่อวงจรเมื่อใช้พีแอลซีจะต่อเฉพาะวงจรอินพุต และเอาท์พุต ซึ่งเป็นมาตรฐาน นอกจากนี้การป้อนโปรแกรมเข้าไปในพีแอลซีสามารถใช้การทดลองวงจร ทดสอบวงจร และแก้ไขวงจรได้ง่าย

3. มีขนาดเล็กและเป็นมาตรฐาน เมื่อเทียบกับวงจรรีเลย์ที่มีอุปกรณ์มากมายหลายชนิด พีแอลซีจะมีขนาดเล็กกว่าและสามารถที่จะผลิตตู้ควบคุมที่มีวงจรคล้ายๆ กัน จำนวนมากๆ ได้ง่ายกว่า

4. ระบบมีความน่าเชื่อถือสูง ความน่าเชื่อถือของพีแอลซีดีกว่าวงจรรีเลย์มาก เนื่องจากตัดปัญหาเรื่องการเสียของอุปกรณ์รีเลย์ ตัวตั้งเวลา สายหลุด หรือขั้วสัมผัสไม่ดี

5. การบำรุงรักษาง่าย ในพีแอลซีจะมีโปรแกรมการตรวจสอบตัวเอง สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติได้ง่ายกว่าวงจรรีเลย์

6. การขยายระบบให้ใหญ่สามารถทำได้ง่าย

7. มีหน่วยรับข้อมูล และหน่วยส่งข้อมูล หลายแบบให้เลือกใช้

8. พีแอลซีถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อให้ทนต่อสภาพแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ

2.5 ขั้นตอนการใช้งานพีแอลซี

โดยปกติวิธีการทั่วไปสำหรับการใช้งานจะมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. กำหนดขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

2. กำหนดหน่วยรับข้อมูลและหน่วยส่งข้อมูล คือ การกำหนดแอดเดรสของสวิตช์ปุ่มกดหรือแม็กเนติก ว่าอยู่แชนแนลที่เท่าใด เช่น สวิตช์ปุ่มกดจะต่อเข้าที่ขั้วต่อสายที่ 1 คือ บิต 00 เป็นต้น

3. เดินสายไฟจากหน่วยรับข้อมูลที่ขั้วต่อสายด้านหน่วยรับข้อมูล และเดินสายจากขั้วต่อสายด้านหน่วยส่งข้อมูล เข้าที่โหลดหรือรีเลย์

4. เขียนโปรแกรมลงในหน่วยประมวลผลกลางของพีแอลซี โดยเขียนตามขั้นตอนการทำงานที่ได้กำหนดไว้ อาจจะเป็นในรูปแบบของ นีมอนิกหรือแลดเดอร์ ก็ได้

5. การให้พีแอลซีทำงานตามโปรแกรม และการมอนิเตอร์โปรแกรม หลังจากเขียนโปรแกรมจบแล้ว สั่งรัน คือให้เครื่องจักรทำงานตามขั้นตอนที่เขียนไว้ในโปรแกรมตามที่กำหนด และดูสภาวะการทำงานที่หน้าจอ

สามารถแสดงแผนผังขั้นตอนการใช้งานพีแอลซีได้ดังรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้งานพีแอลซี

2.6 รายละเอียดของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

มิตซูบิชิได้จำหน่ายพีแอลซีมาเป็นเวลานานกว่า 30 ปี พีแอลซีของมิตซูบิชิมีขนาดเล็กกะทัดรัด ราคาต้นทุนต่ำ หาซื้อโปรแกรมและอุปกรณ์ได้ง่าย และยังมีคุณภาพในการใช้งานในระบบควบคุมอัตโนมัติอย่างมาก สามารถสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้พีแอลซีของมิตซูบิชิเป็นยี่ห้อที่รู้จักและนิยมใช้กัน ทั้งในภาคโรงงานอุตสาหกรรมและตามบริษัทต่างๆ

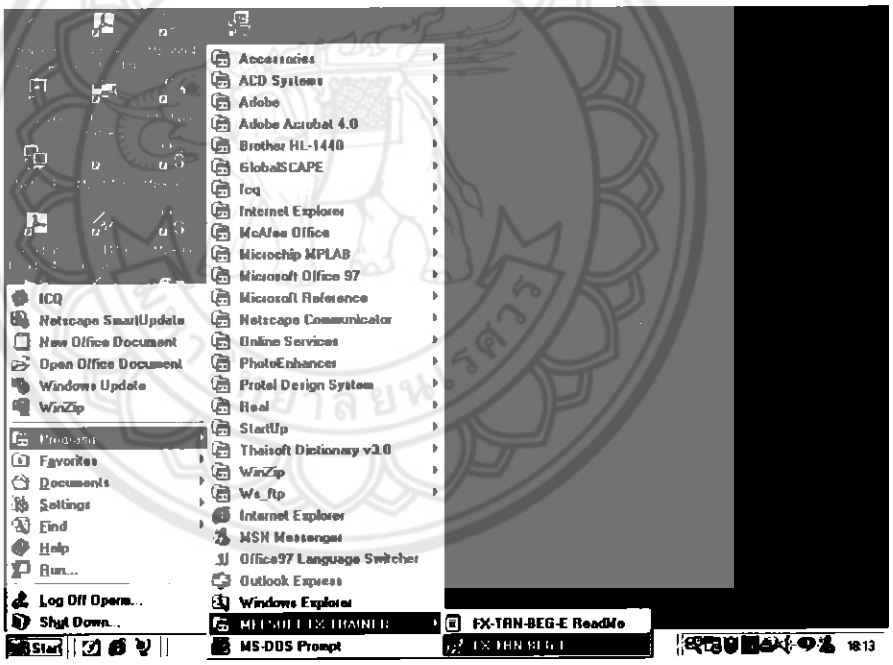
โปรแกรม Mitsubishi Fx Training เป็นโปรแกรมสำหรับฝึกหัดการใช้งานพีแอลซีเบื้องต้น โดยการจำลองภาพแสดงการทำงานของเครื่องจักรเสมือนจริง ที่จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องจักรโดยการใช้ พีแอลซี ได้ง่ายยิ่งขึ้น การจำลองภาพแสดงการทำงานเสมือนจริงนี้เป็นการแสดงภาพแบบ 3 มิติ ทำให้เป็นโปรแกรมที่น่าเรียนรู้ และทดลองใช้งานเป็นอย่างมาก

บทที่ 3
การใช้งานโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

ในบทนี้จะกล่าวถึงการใช้งานของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training โดยจะแสดงให้เห็นถึงการใช้งานของแถบเครื่องมือต่างๆ ที่ต้องใช้ในการเขียนโปรแกรม การเลือกโปรแกรมแบบฝึกหัด รูปแบบหน้าจอของแบบฝึกหัด

3.1 การเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

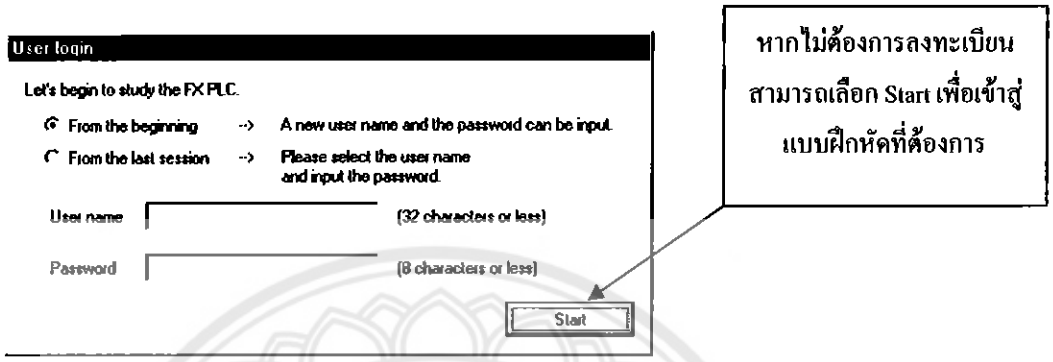
ให้เลือกไปที่ [Start] → [Program] → [Melsoft FX Trainer]→ [FX-TRN-BEG-E] แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 การเริ่มต้นเปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

3.2 ลงทะเบียนผู้ใช้งาน

เมื่อเปิดโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างการลงทะเบียนผู้ใช้งาน ถ้าลงทะเบียนไว้แล้ว แบบฝึกหัดที่ทำเสร็จแล้วจะแสดงบนเมนูและจะมีการให้คะแนนเพิ่มให้สำหรับผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 การลงทะเบียนผู้ใช้งานในโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

ใส่ชื่อและรหัสในช่องเพื่อลงทะเบียนครั้งแรก

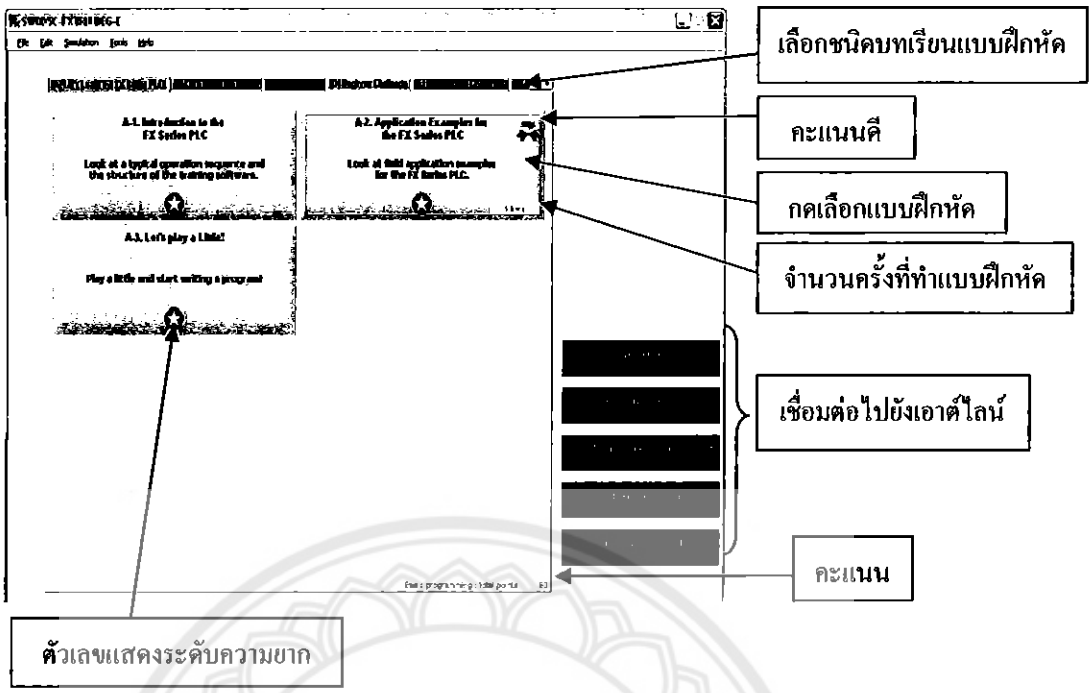
NAME : ใส่ตัวอักษรหรือตัวเลขได้ไม่เกิน 32 ตัว

Password : ใส่ตัวอักษรหรือตัวเลขได้ไม่เกิน 8 ตัว

หากไม่ต้องการลงทะเบียนผู้ใช้งานให้เลือก [Start]

3.3 โครงสร้างของเมนูหลัก

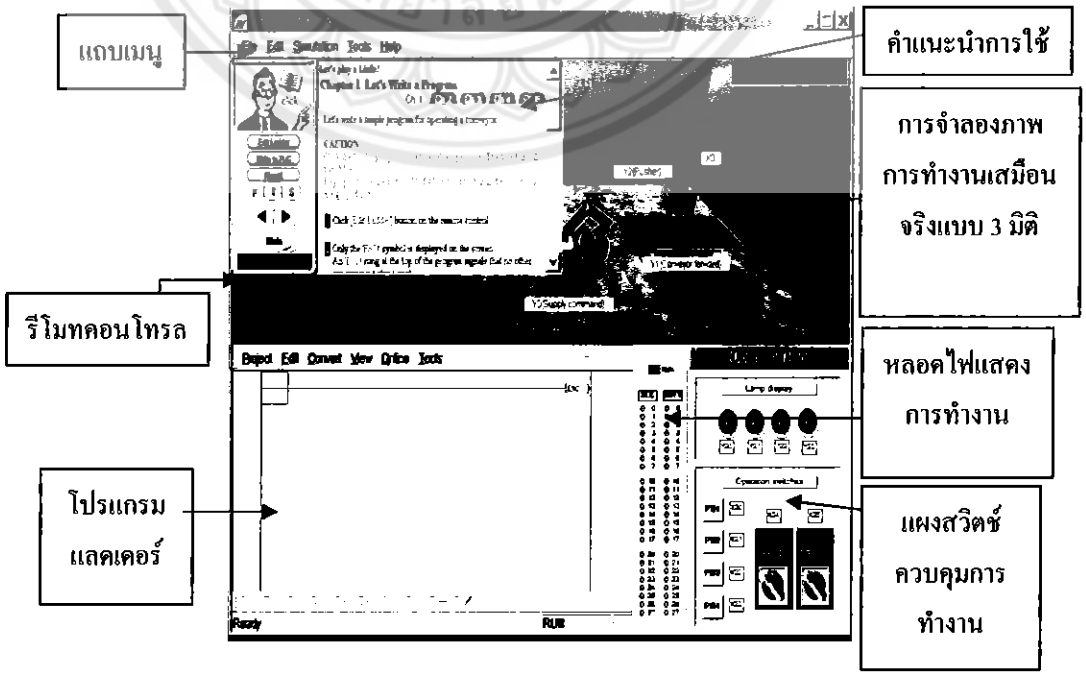
เมื่อเข้ามาในโปรแกรมจะพบแบบฝึกหัดชนิดต่างๆ ซึ่งในแบบฝึกหัดแต่ละชนิดนั้นจะประกอบไปด้วยแบบฝึกหัดย่อย สามารถเลือกแบบฝึกหัดทำได้ตามที่ต้องการ โดยมีความยากง่ายแตกต่างกันไปในแต่ละแบบฝึกหัด แสดงได้ดังในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 โครงสร้างเมนูหลักของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

3.4 หน้าจอของแบบฝึกหัด

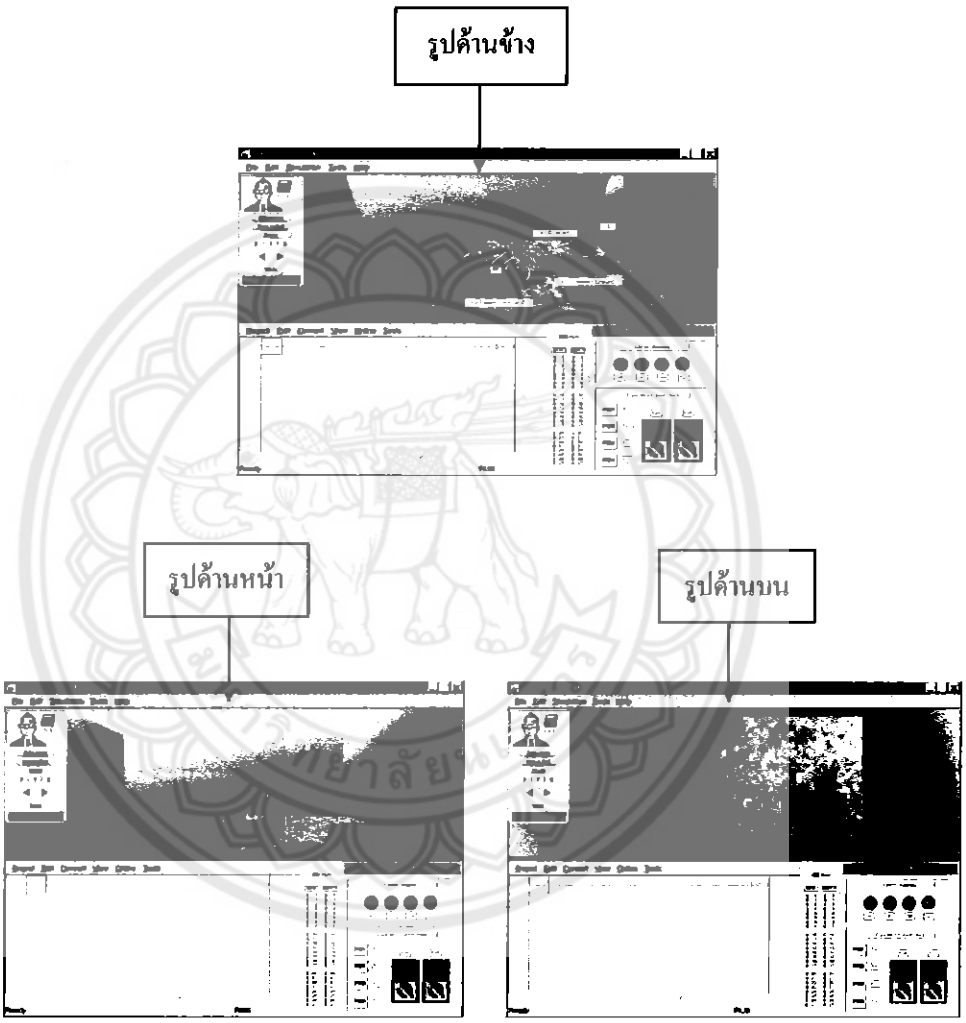
หลังจากเลือกแบบฝึกหัดแล้วเข้ามาสู่หน้าจอของแบบฝึกหัด จะพบกับการจำลองภาพการทำงานแบบ 3 มิติ คำแนะนำการใช้ รีโมทคอนโทรล พื้นที่เขียนโปรแกรมแลดเดอร์ อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน เป็นต้น ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 หน้าจอแบบฝึกหัดของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

3.5 ภาพจำลองเสมือนจริงแบบ 3 มิติ

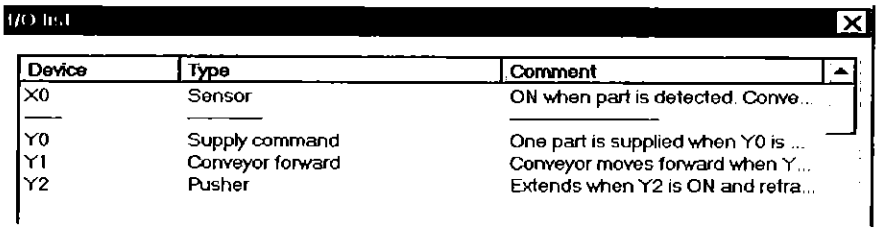
แต่ละแบบฝึกหัดจะมีการจำลองภาพการทำงานของเครื่องจักรเสมือนจริง ซึ่งจะมีมุมมองให้เลือกทั้งหมด 3 มุมมอง [F] / [T] / [S] คือ รูปด้านหน้า / ด้านบน / ด้านข้าง แสดงตามรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ภาพจำลองเสมือนจริงแบบ 3 มิติ ของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

3.6 ตาราง I/O (I/O List)

หมายเลขของอุปกรณ์อินพุตและเอาท์พุตของเครื่องจักร จะถูกกำหนดไว้โดยโปรแกรม เมื่อต้องการแสดงตาราง I/O ให้เลือก [Edit]→[I/O list] จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุต

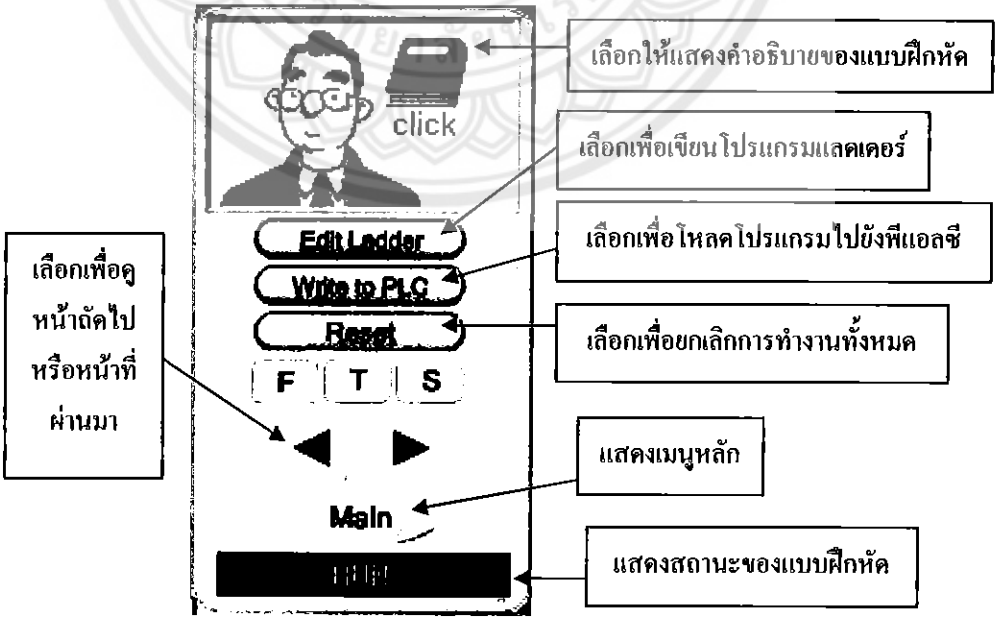
Device คือ ชนิดและแอดเดรสของอุปกรณ์ ถ้าเป็น X หมายถึงอินพุต และ Y หมายถึงเอาท์พุต โดยจะบอกแอดเดรสของอุปกรณ์ตัวนั้นๆด้วย

Type คือ ชื่อของอุปกรณ์ เช่น Sensor Supply command Conveyor forward และPusher

Comment คือ การทำงานของอุปกรณ์ เช่น ทำงานเมื่อ ON และหยุดเมื่อ OFF

3.7 รีโมทคอนโทรล

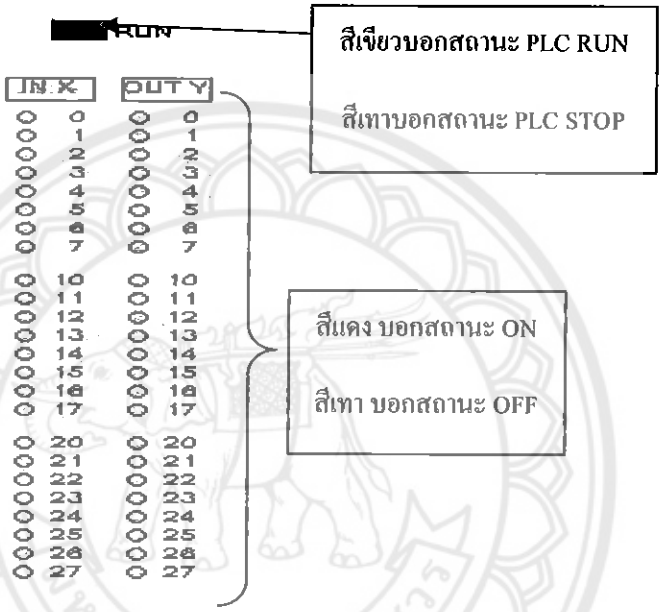
เป็นส่วนที่ควบคุมการใช้งานและบอกสถานะของโปรแกรม ตามคำอธิบายดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 รีโมทคอนโทรล

3.8 หลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ภายในพีแอลซี

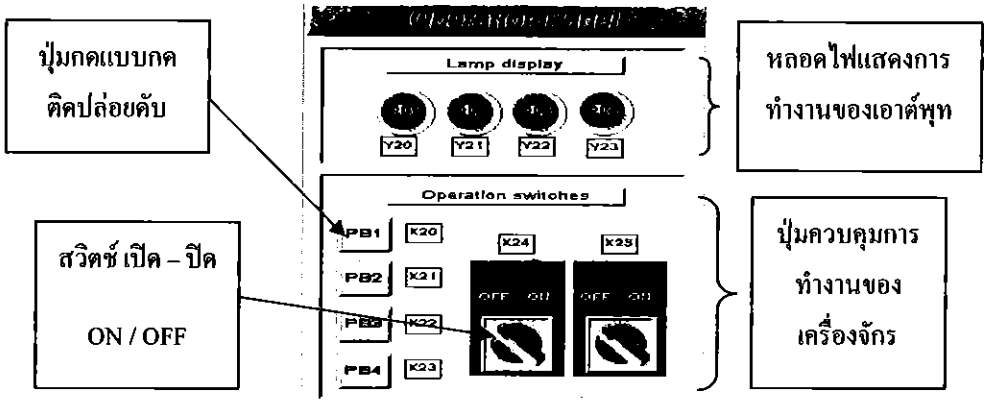
การแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆตามที่ได้กำหนดแอดเดรสไว้ จะแสดงผ่านหลอดไฟไม่ว่าจะเป็นอินพุต เอาท์พุต และการทำงานของพีแอลซี โดยหลอดไฟของอินพุต และเอาท์พุต จะแสดงสถานะว่า ON เป็นสีแดง แสดงสถานะว่า OFF เป็นสีเทา ส่วนสถานะของพีแอลซี ถ้าทำงานจะเป็นสีเขียว ถ้าหยุดการทำงานจะเป็นสีเทา แสดงได้ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 หลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์

3.9 สวิตช์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในพีแอลซี

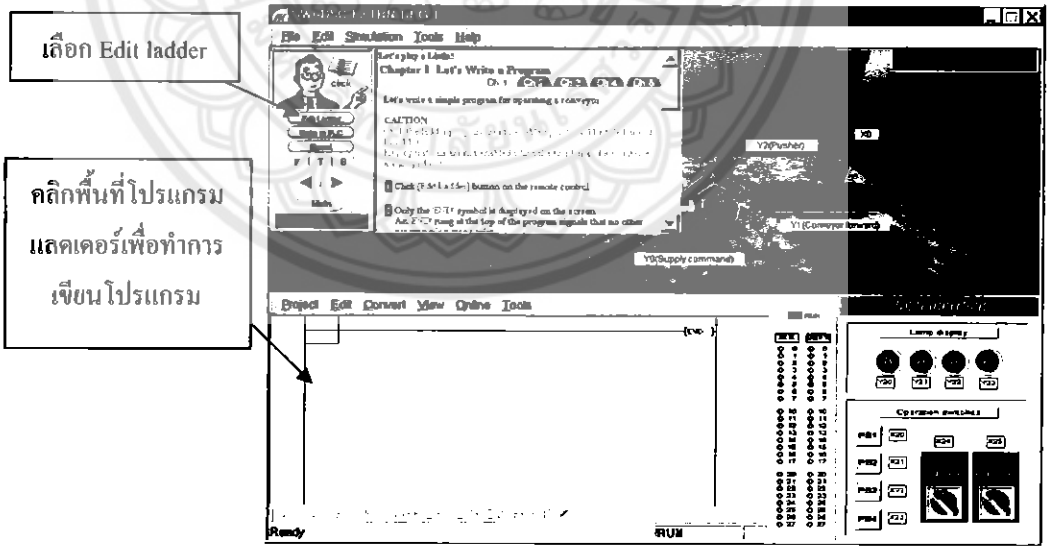
หน้าต่างสวิตช์ควบคุมจะประกอบไปด้วยส่วนของหลอดไฟและสวิตช์ ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ สามารถเลือกใช้กับอุปกรณ์ในแบบฝึกหัดได้ตามที่ต้องการ โดยสวิตช์มีแบบกดติดปล่อยดับ แบบกดเปิดกดปิด แสดงได้ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 สวิตช์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

3.10 การเขียนโปรแกรม

พีแอลซี จะอยู่ในโหมด RUN ทันทีหลังจากหน้าจอแสดงการทำงาน **การแก้ไขโปรแกรมแลดเดอร์**จะไม่สามารถทำได้ ขณะอยู่ในโหมด RUN ถ้าต้องการทำการแก้ไข**โปรแกรมแลดเดอร์ให้เลือก** [Edit ladder] แล้วไปคลิกพื้นที่โปรแกรมแลดเดอร์ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 การเริ่มต้นเขียนแผนภาพแลดเดอร์

บทที่ 4
การควบคุมระบบจำลอง ด้วยโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

ในบทนี้จะแสดงผลการทดลองที่ได้จากการออกแบบระบบจำลองและการเขียนแผนภาพแลดเดอร์ในตัวโปรแกรม Mitsubishi Fx Training

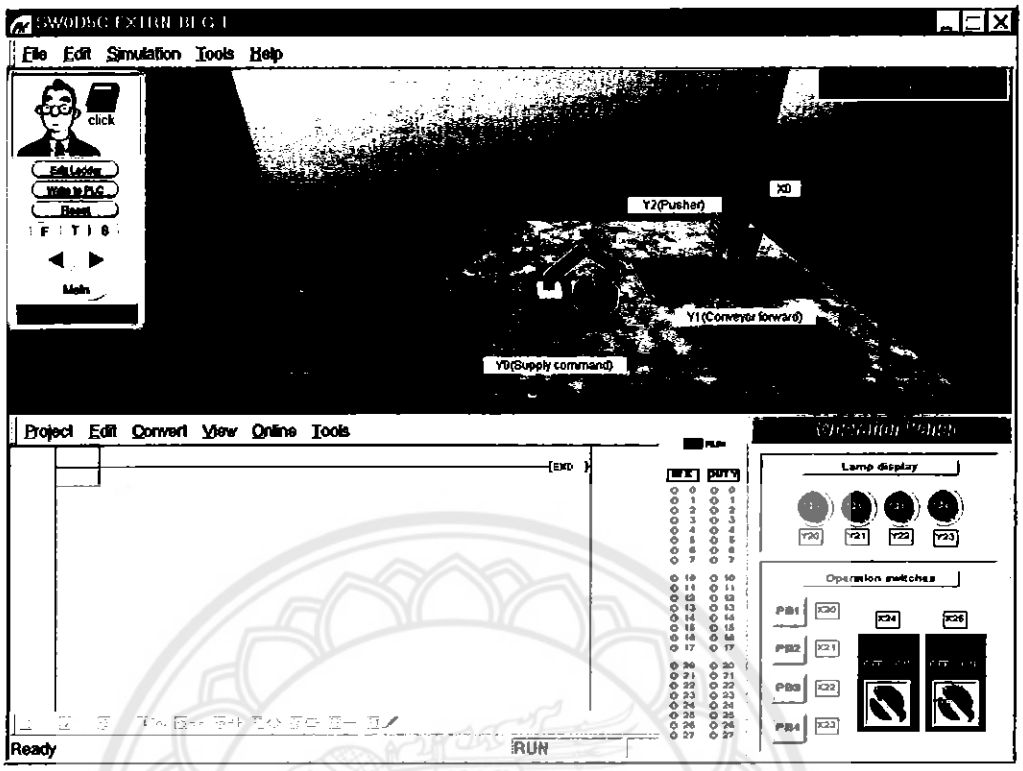
4.1 การออกแบบระบบจำลอง

สำหรับโครงงานนี้จะทำการทดลองออกแบบระบบจำลองและทำการควบคุมโดยใช้โปรแกรมภาษาแลดเดอร์จากง่ายไปยาก เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจต้องการไปศึกษาเพิ่มเติมต่อไป โดยจะมีอยู่ทั้งหมด 8 แบบจำลองดังนี้

1) โปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ
2) โปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ
3) โปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ
4) โปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ
5) โปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ
6) โปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ
7) โปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ
8) โปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ

4.2 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด A กดเลือกแบบฝึกหัด A-3 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ

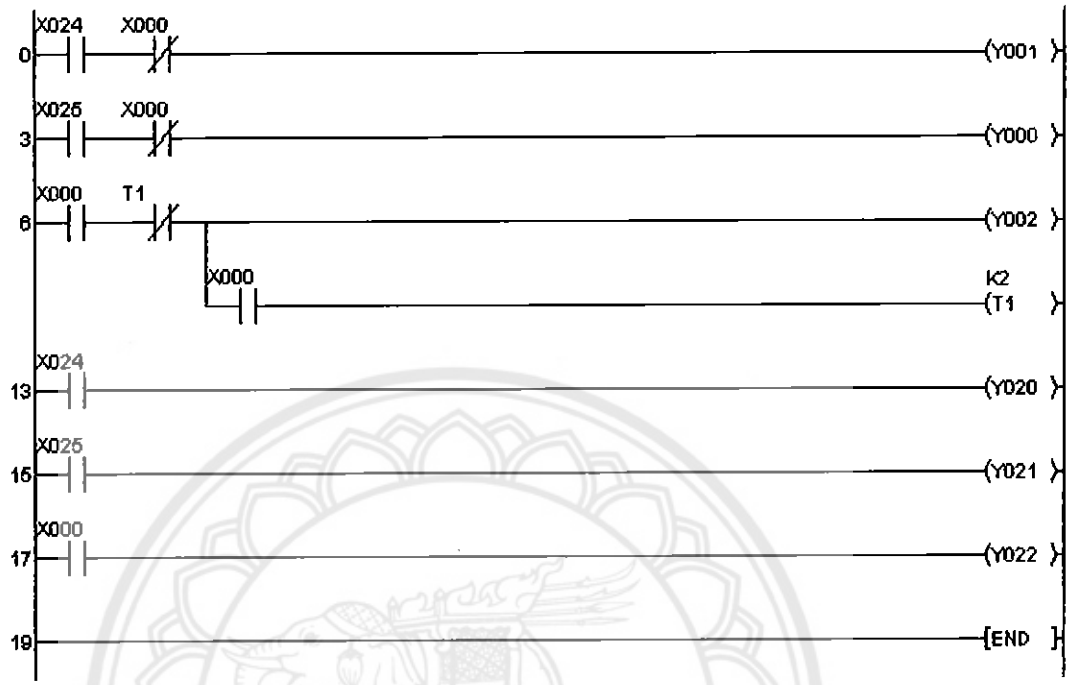
ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุเคลื่อนที่ผ่าน
Y0	Supply command	ทำการจัดส่งวัตถุทีละชิ้นเมื่อ Y0 ON
Y1	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเคลื่อนที่ไปด้านหน้าเมื่อ Y1 ON
Y2	Pusher	ยื่นออกเมื่อ Y2 ON และถอยกลับเมื่อ Y2 OFF

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X24 หลอดไฟ Y20 ติด สายพานเคลื่อนที่ เปิดสวิตช์ X25 หลอดไฟ Y21 ติด แขนกลส่งของทำงาน ของถูกลำเลียงไปจนถึงเซ็นเซอร์ หลอดไฟ Y22 ติด สายพานกับแขนกลส่งของหยุดทำงาน แขนกลยื่นออกมาดันของ เมื่อดันของเสร็จสายพานกับแขนกลส่งของทำงาน และจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะปิดสวิตช์ X24 กับ X25

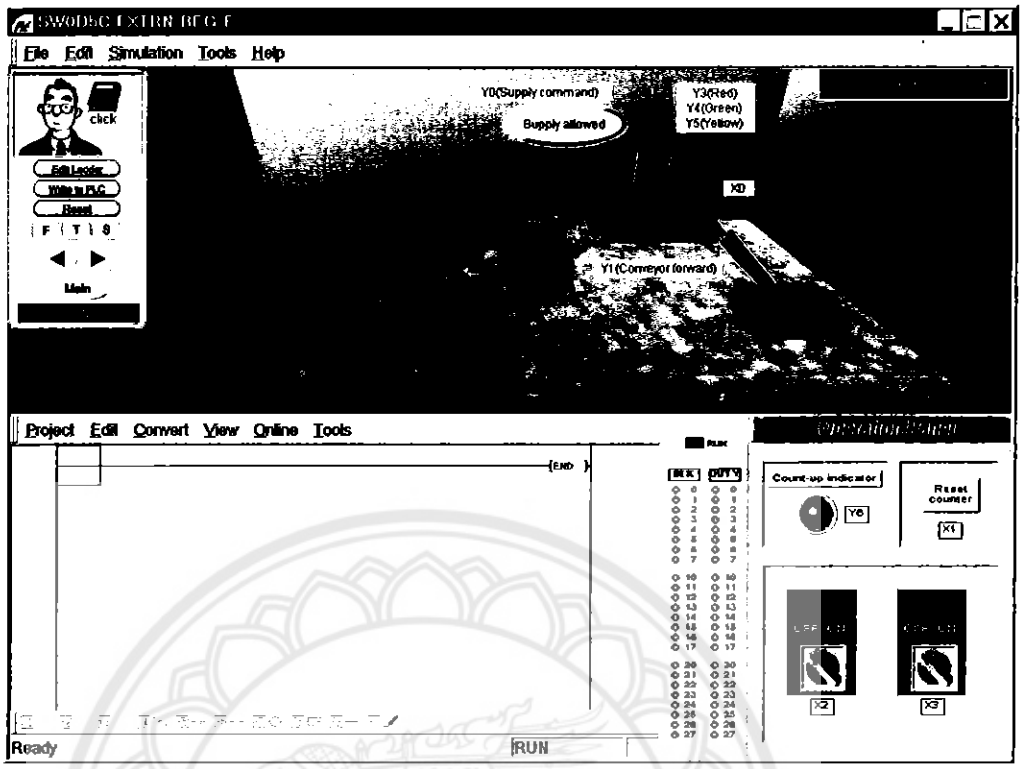
การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการลำเลียงสิ่งของแบบอัตโนมัติ

4.3 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด C กดเลือกแบบฝึกหัด C-4 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 โปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ

ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.2

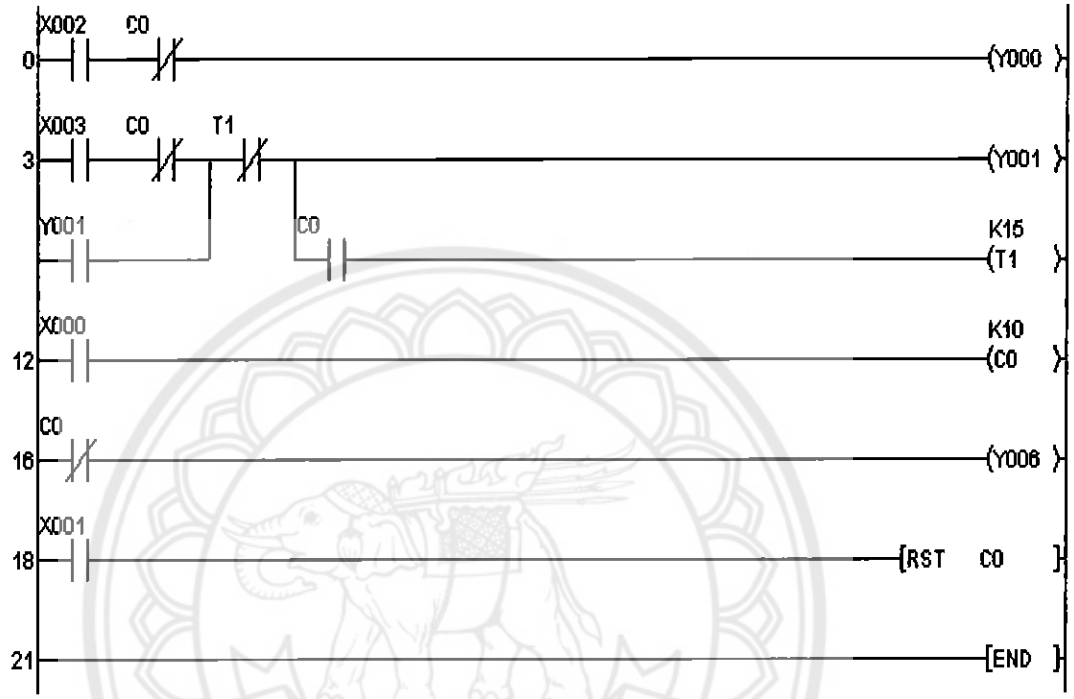
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Sensor	เมื่อมีสิ่งของเคลื่อนที่ผ่าน
Y0	Supply command	แขนกลจะจัดส่งวัตถุทีละชิ้นเมื่อ Y0 ON
Y1	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเคลื่อนที่ไปด้านหน้าเมื่อ Y1 ON
Y3	Red	หลอดติดเมื่อ Y3 ON
Y4	Green	หลอดติดเมื่อ Y4 ON
Y5	Yellow	หลอดติดเมื่อ Y5 ON

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X2 คนรับของจากเครื่องส่งของมาวางที่สายพาน เปิดสวิตช์ X3 สายพานเคลื่อนที่ ของถูกลำเลียงผ่านเซ็นเซอร์ไปเรื่อยๆจนครบ 10 ชิ้น

หลอดไฟ Y6 ดับ เครื่องส่งของกับสายพานหยุดทำงาน กดสวิตช์ X1 ระบบจะกลับมาทำงานใหม่และจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะปิดสวิตช์ X2 กับ X3

การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.4

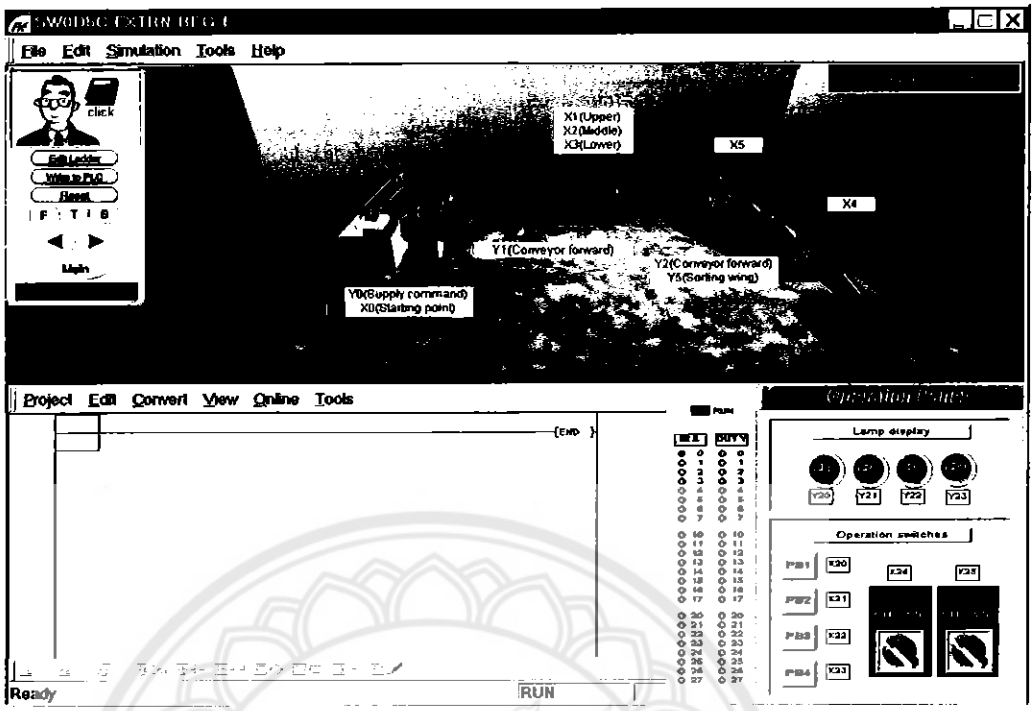


รูปที่ 4.4 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการนับจำนวนสิ่งของแบบอัตโนมัติ

4.4 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด E กดเลือกแบบฝึกหัด E-2 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.5

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



รูปที่ 4.5 โปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ

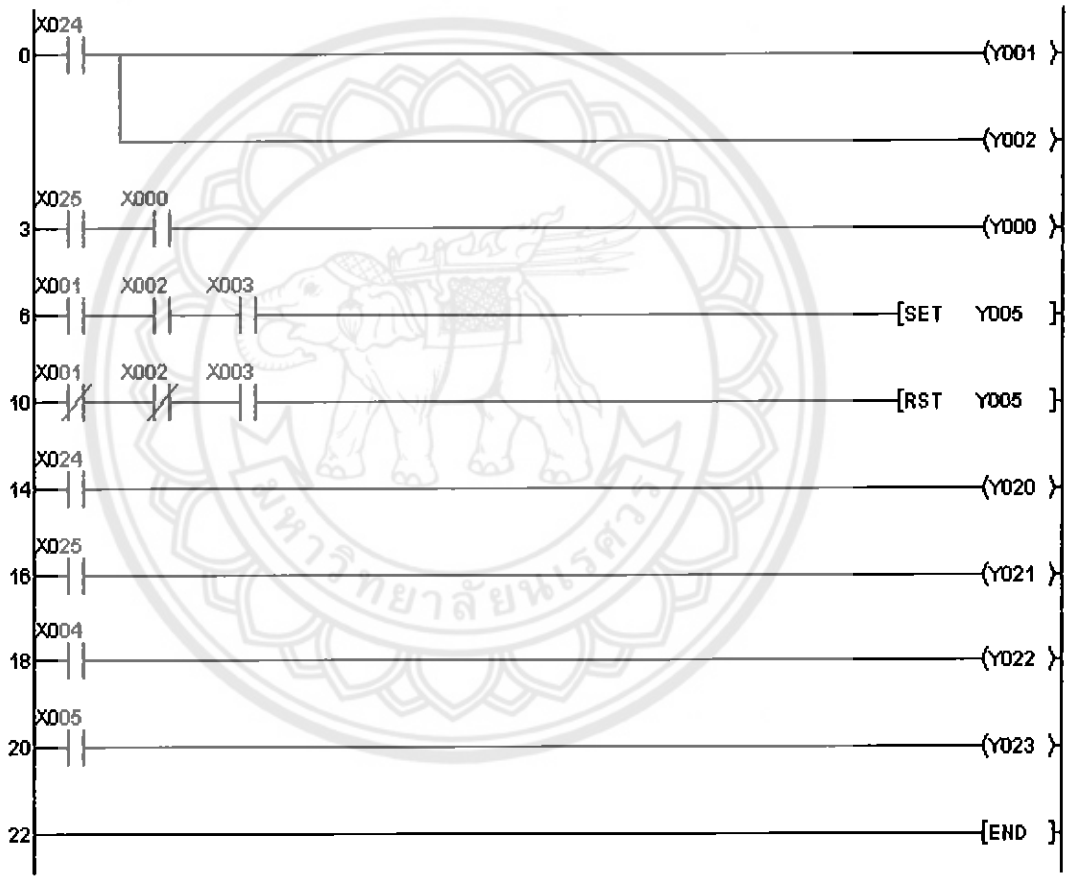
ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Starting point	ทำงานเมื่อมีแขนกลอยู่ที่ตำแหน่งเริ่มต้น
X1	Upper	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดใหญ่
X2	Middle	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดกลาง
X3	Lower	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดเล็ก
X4	Sensor	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดเล็กที่ตำแหน่งท้ายสุด
X5	Sensor	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดใหญ่ที่ตำแหน่งท้ายสุด
Y0	Supply command	ทำการป้อนวัตถุทีละชิ้นเมื่อ Y0 ON
Y1	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าเมื่อ Y1 ON
Y2	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าเมื่อ Y2 ON
Y5	Sorting wing	ปีกเคลื่อนมาด้านหน้า Y5 ON

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X24 หลอดไฟ Y20 ติด สายพานเคลื่อนที่ เปิดสวิตช์ X25 หลอดไฟ Y21 ติด แขนกลส่งของทำงาน ของถูกลำเลียงไปจนถึงเซ็นเซอร์ X1 X2 และ X3 เซ็นเซอร์ทั้ง 3 ตัวนี้จะทำหน้าที่ตรวจสอบขนาดวัตถุ ถ้าวัตถุขนาดใหญ่จะส่งไปลงด้านหลังผ่านเซ็นเซอร์ X5 หลอดไฟ Y23 ติด ถ้าวัตถุขนาดเล็กจะส่งไปลงด้านหน้าผ่านเซ็นเซอร์ X4 หลอดไฟ Y22 ติด โดยมีปีกบังคับสิ่งของให้ไหลไปลงด้านหลังหรือด้านหน้า และจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะปิดสวิตช์ X24 กับ X25

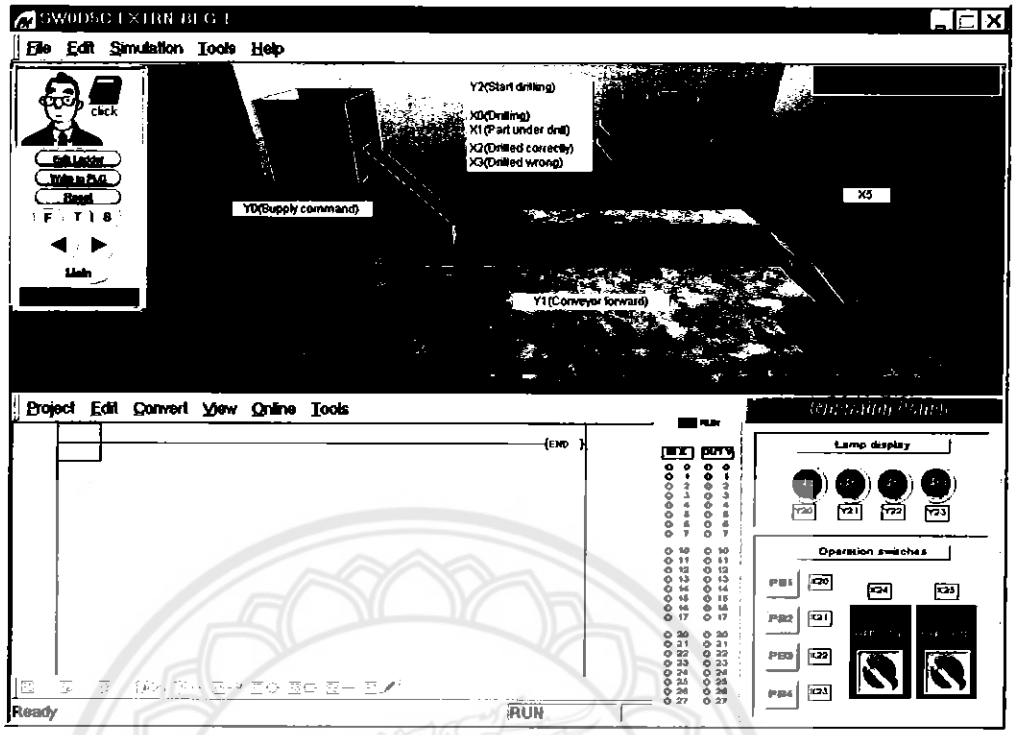
การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการคัดแยกขนาดสิ่งของแบบอัตโนมัติ

4.5 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด E กดเลือกแบบฝึกหัด E-4 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 โปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ

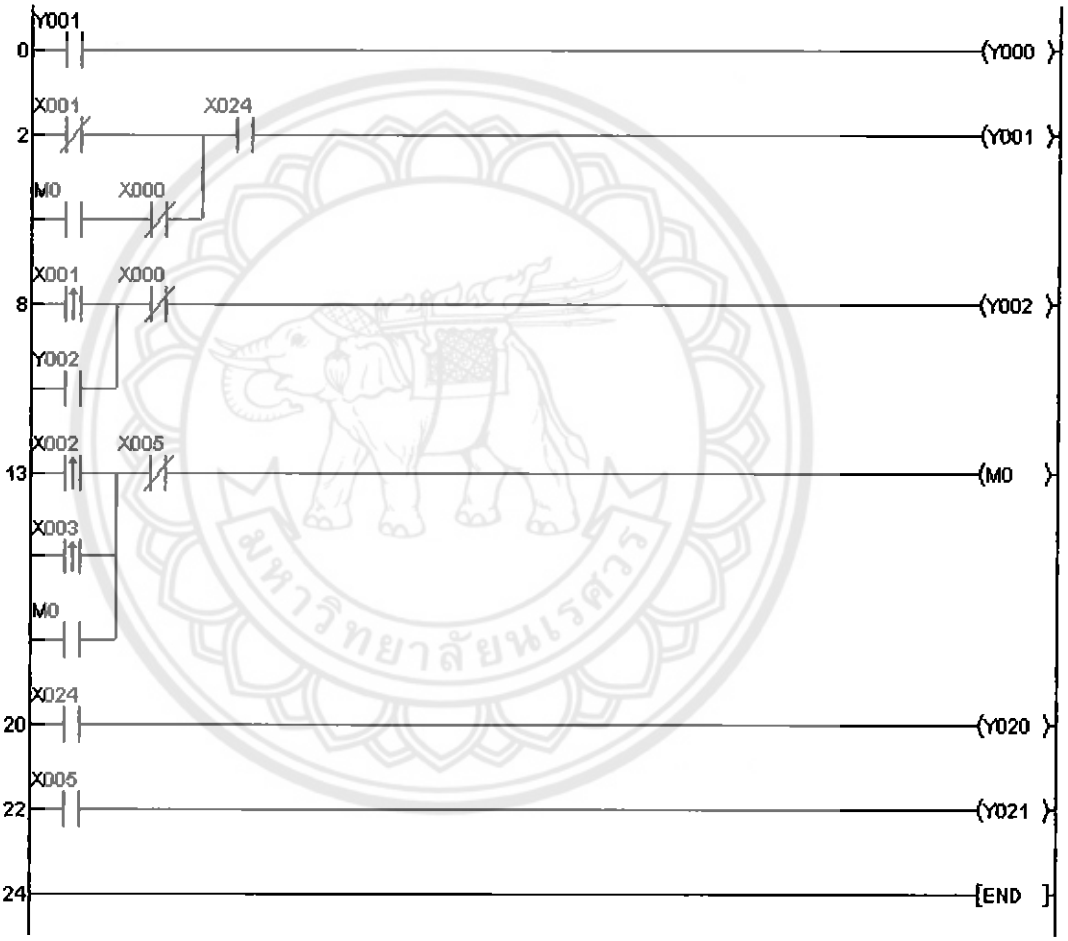
ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Drilling	ทำงานเมื่อมีการเจาะ
X1	Part under drill	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ที่ตำแหน่งเจาะ
X2	Drilled correctly	ทำงานเมื่อการเจาะถูกต้อง
X3	Drilling wrong	ทำงานเมื่อการเจาะไม่ถูกต้อง
X5	Sensor	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุที่ตำแหน่งท้ายสุด
Y0	Supply command	ทำการป้อนวัตถุทีละชิ้นเมื่อ Y000 ON
Y1	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าเมื่อ Y001 ON
Y2	Start drilling	เริ่มเจาะเมื่อ Y002 ON

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X24 หลอดไฟ Y20 ติด สายพานเคลื่อนที่เครื่องส่งของทำงาน ของถูกลำเลียงไปจนถึงเครื่องเจาะ X1 ตรวจพบวัตถุ สายพานกับเครื่องส่งของหยุดทำงาน แต่เครื่องเจาะทำการเจาะสิ่งของ เมื่อเจาะเสร็จสายพานลำเลียงสิ่งของผ่านเซ็นเซอร์ X5 หลอดไฟ Y21 ติด ในขณะเดียวกันเครื่องส่งของทำงานพร้อมกับสายพานหลังจากเจาะสิ่งของเสร็จ และจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะปิดสวิตช์ X24

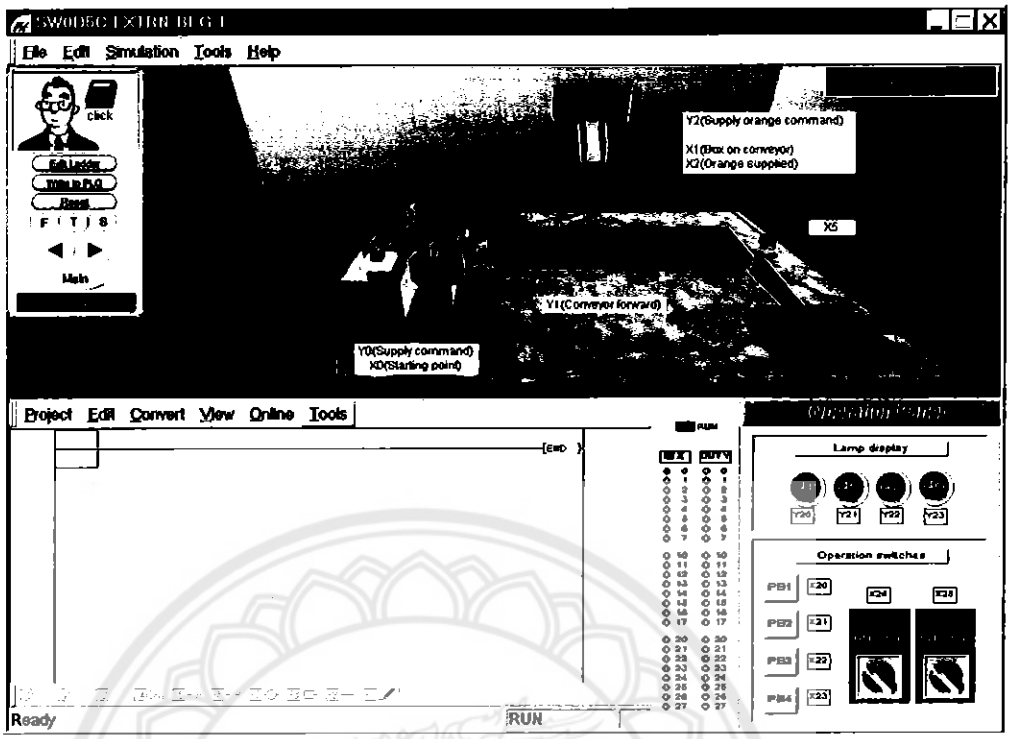
การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการเจาะสิ่งของแบบอัตโนมัติ

4.6 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด E กดเลือกแบบฝึกหัด E-5 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 โปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ

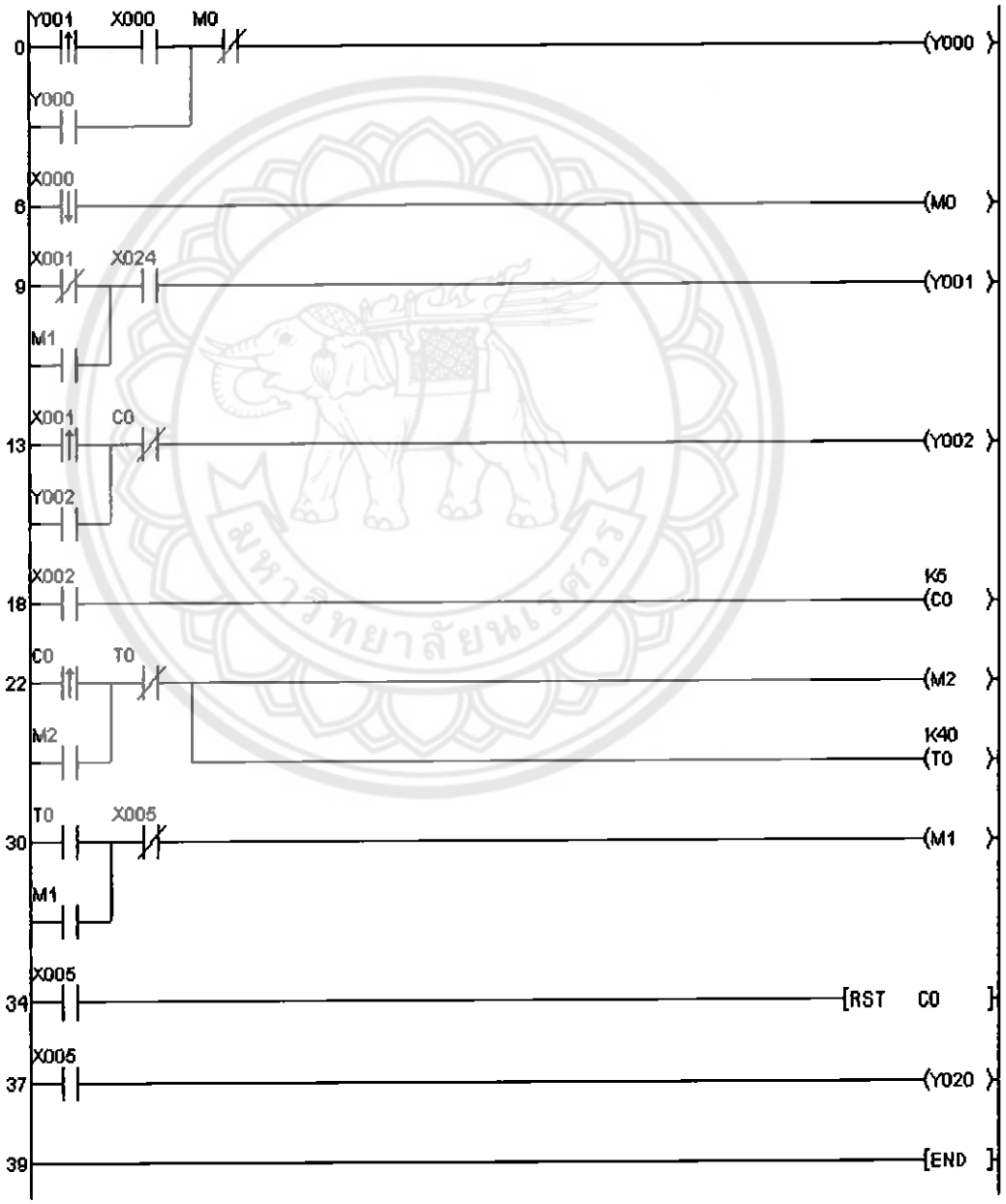
ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Starting point	ทำงานเมื่อแขนกลอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น
X1	Box on conveyor	ทำงานเมื่อกล่องอยู่ที่ตำแหน่งรับส้มจากเครื่องป้อน
X2	Orange supplied	ทำงานเมื่อตรวจพบผลส้ม (ใช้ในการนับจำนวนผลส้ม)
X5	Sensor	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุที่ตำแหน่งท้ายสุด
Y0	Supply command	ทำการป้อนวัตถุเมื่อ Y0 ON
Y1	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าเมื่อ Y1 ON
Y2	Supply orange command	ป้อนผลส้มเมื่อ Y2 ON

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X24 สายพานเคลื่อนที่ แขนกลส่งกล่องทำงาน กล่องถูกลำเลียงไปจนถึงเครื่องปล่อยผลส้ม X1 ตรวจพบกล่อง สายพานกับแขนกลส่งกล่องหยุดทำงาน เครื่องปล่อยผลส้มทำงาน เมื่อปล่อยผลส้มครบ 5 ผลเสร็จสายพานลำเลียงกล่องส้มผ่านเซ็นเซอร์ X5 หลอดไฟ Y20 ติด ในขณะเดียวกันแขนกลส่งกล่องทำงานพร้อมกับสายพานหลังจากบรรจุผลส้มเสร็จ และจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะปิดสวิตช์ X24

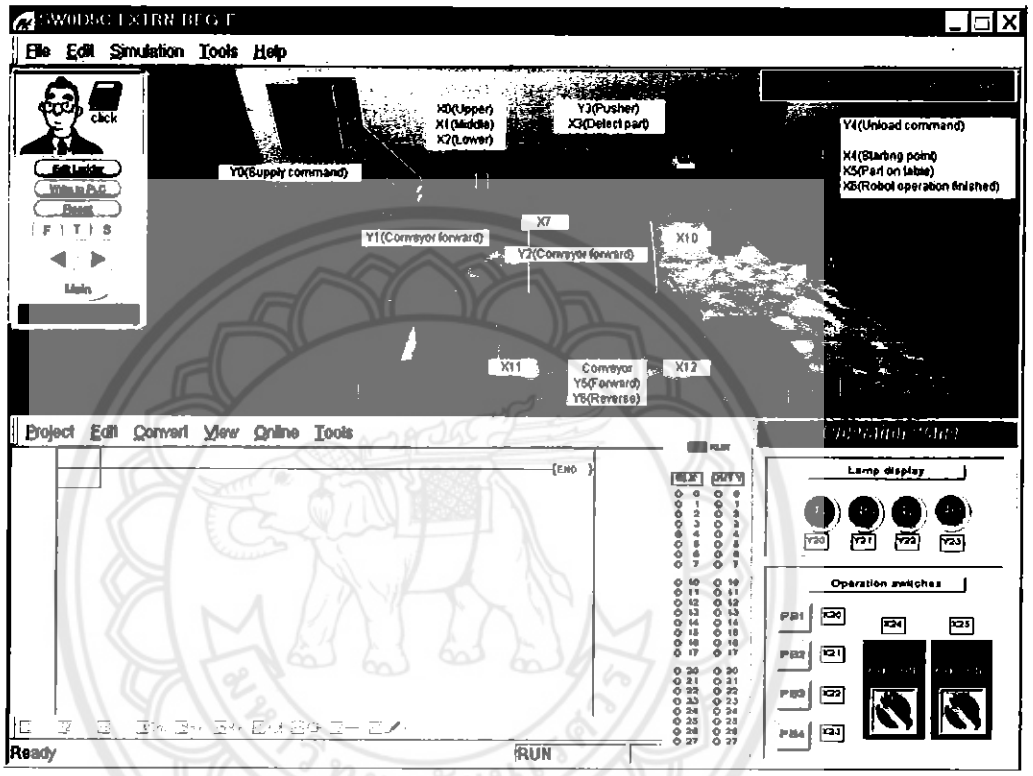
การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการบรรจุส้มใส่กล่องแบบอัตโนมัติ

4.7 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด F กดเลือกแบบฝึกหัด F-5 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 โปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ

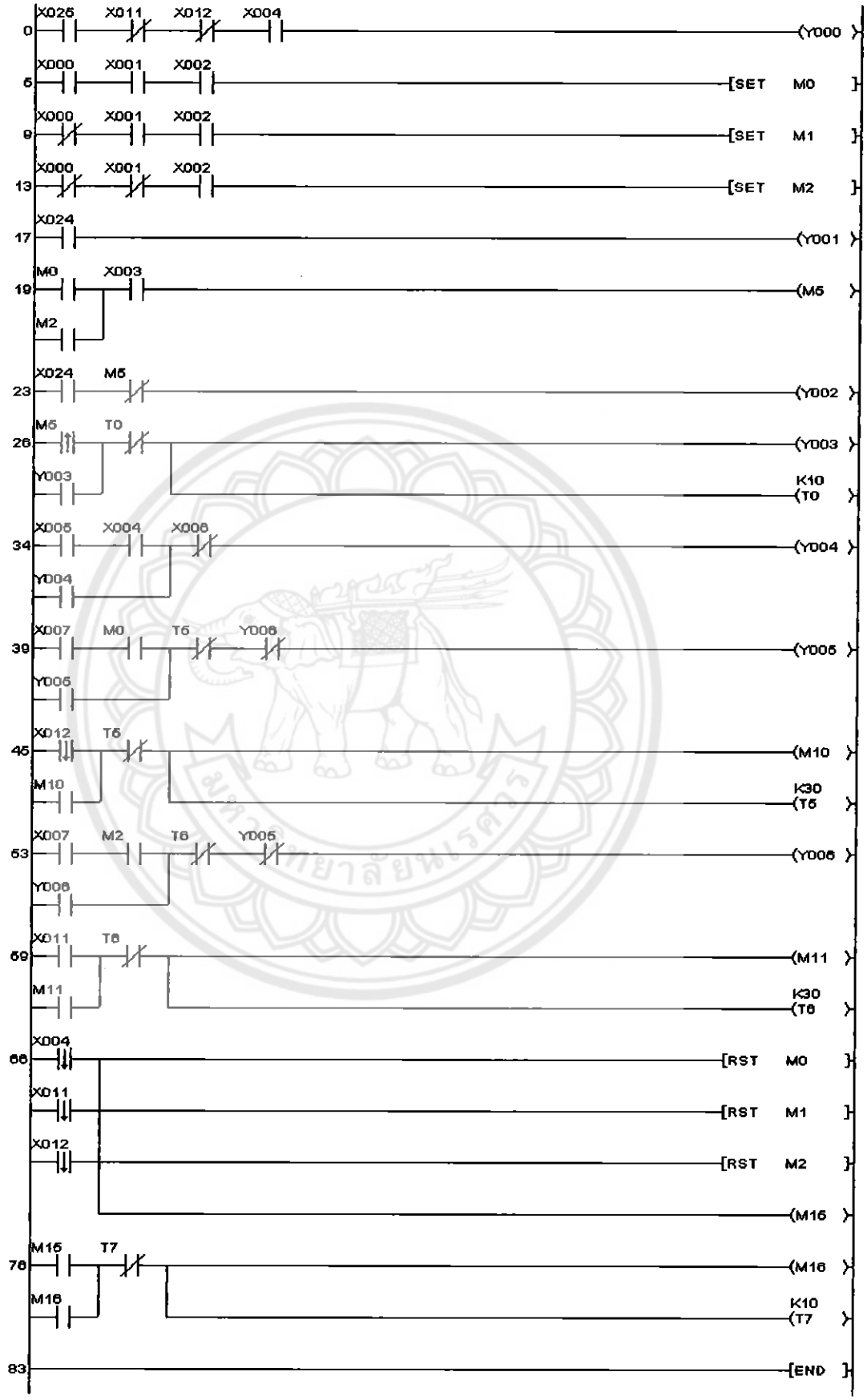
ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Upper	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดใหญ่
X1	Middle	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดกลาง
X2	Lower	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดเล็ก
X3	Detect part	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุที่ด้านหน้าของ แขนดัน
X4	Starting point	ทำงานเมื่อแขนกลอยู่ตำแหน่งเริ่มต้น
X5	Part on table	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่บนโต๊ะ
X6	Robot operation finished	ทำงานเมื่อแขนกลทำงานสำเร็จ
X7	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่บนทางลาดเอียง
X10	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ที่ด้านขวาสุดด้านบน
X11	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ที่ด้านซ้ายสุด
X12	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ที่ด้านขวาสุดด้านล่าง
Y0	Supply command	คำสั่งป้อนวัตถุทีละชิ้น
Y1	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้า
Y2	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าทางลาดเอียง
Y3	Pusher	แขนดันยืดออกเมื่อ Y3 ON และหดเข้าเมื่อ Y3 OFF
Y4	Unload command	แขนกลจับวัตถุไปวางที่ถาดรองรับเมื่อ Y4 ON
Y5	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าเมื่อ Y5 ON
Y6	Conveyor reverse	สายพานลำเลียงถอยหลังเมื่อ Y6 ON

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X24 สายพานด้านบนเคลื่อนที่ เปิดสวิตช์ X25 เครื่องส่งของทำงาน ของถูกลำเลียงผ่านเซ็นเซอร์ X0 X1 และX2 เซ็นเซอร์ทั้ง 3 ตัวนี้จะทำหน้าที่ตรวจสอบขนาดวัตถุ ถ้าวัตถุขนาดใหญ่จะส่งไปลงกล่อง L ถ้าวัตถุขนาดกลางจะส่งไปลงกล่อง M และถ้าวัตถุขนาดเล็กจะส่งไปลงกล่อง S ระบบจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะปิดสวิตช์ X24 กับ X25

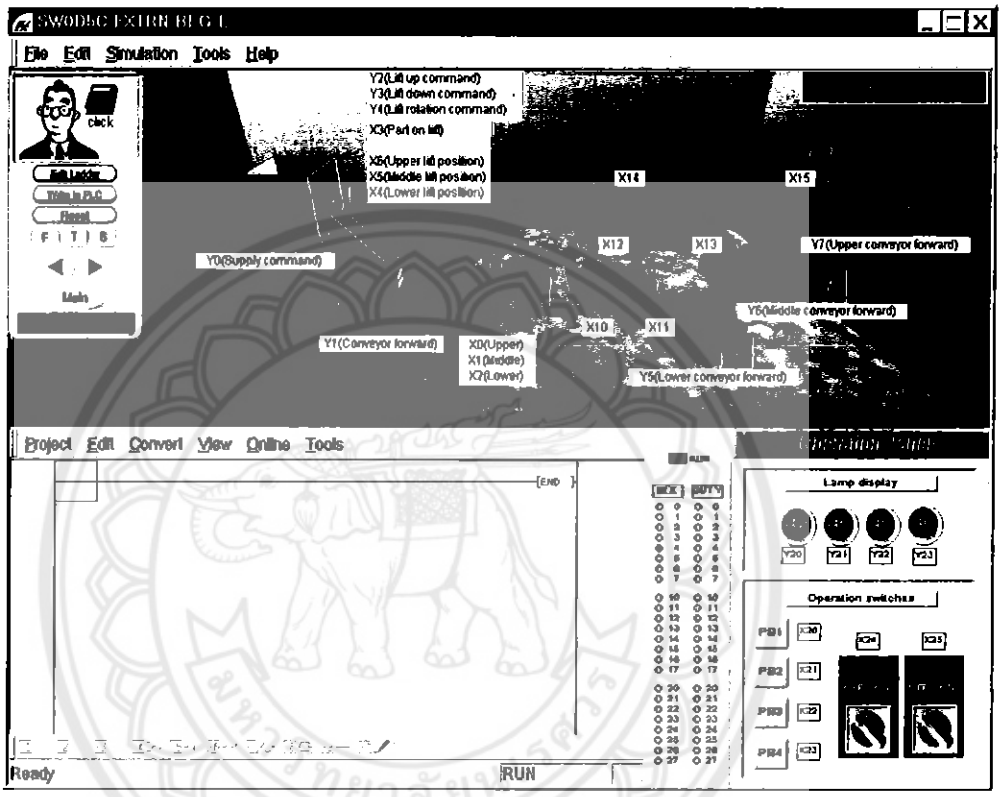
การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการจัดเก็บสิ่งของตามขนาดแบบอัตโนมัติ

4.8 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด F กดเลือกแบบฝึกหัด F-6 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 โปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ

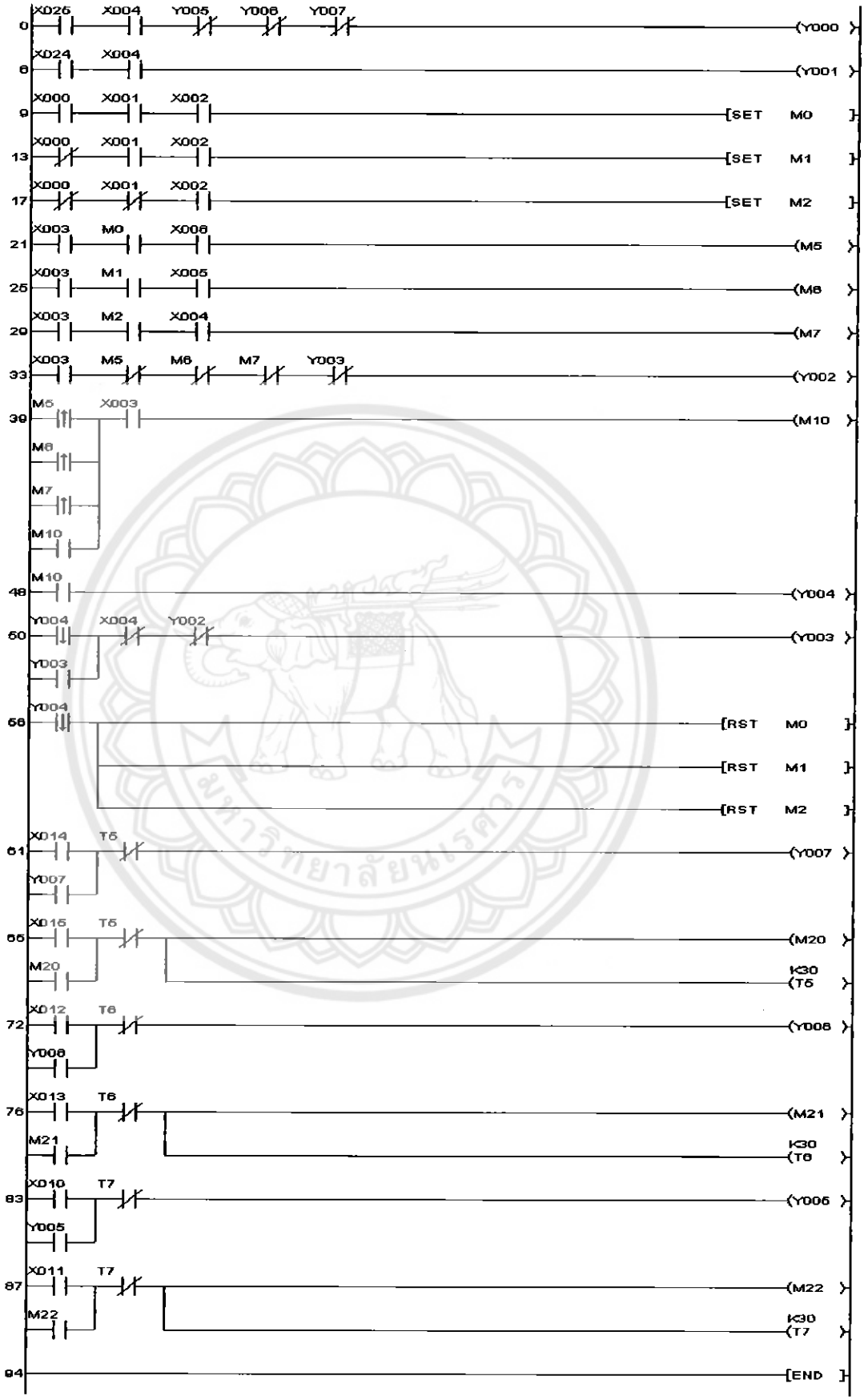
ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Upper	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดใหญ่
X1	Middle	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดกลาง
X2	Lower	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดเล็ก
X3	Part on lift	ทำงานเมื่อมีวัตถุวางอยู่บน lift
X4	Lower lift position	ทำงานเมื่อ lift อยู่ตำแหน่งล่างสุด
X5	Middle lift position	ทำงานเมื่อ lift อยู่ตำแหน่งตรงกลาง
X6	Upper lift position	ทำงานเมื่อ lift อยู่ตำแหน่งบนสุด
X10	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ด้านซ้ายสุดชั้นล่าง
X11	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ด้านขวาสุดชั้นล่าง
X12	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ด้านซ้ายสุดชั้นกลาง
X13	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ด้านขวาสุดชั้นกลาง
X14	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ด้านซ้ายสุดชั้นบน
X15	Sensor	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่ด้านขวาสุดชั้นบน
Y0	Supply command	คำสั่งป้อนวัตถุทีละชิ้น
Y1	Conveyor forward	สายพานถูกลำเลียงเดินหน้า
Y2	Lift up command	Lift จะเคลื่อนที่ขึ้นเมื่อ Y2 ON และ หยุดเมื่อ Y2 OFF
Y3	Lift down command	Lift จะเคลื่อนที่ลงเมื่อ Y3 ON และ หยุดเมื่อ Y3 OFF
Y4	Lift rotation command	Lift จะหมุนเพื่อจัดส่งวัตถุไปยังสายพานลำเลียงเมื่อ Y4 ON Lift จะกลับตำแหน่งเดิมเมื่อ Y4 OFF
Y5	Lower conveyor forward	สายพานลำเลียงตัวล่างเดินหน้า
Y6	Middle conveyor forward	สายพานลำเลียงตัวกลางเดินหน้า
Y7	Upper conveyor forward	สายพานลำเลียงตัวบนเดินหน้า

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X24 สายพาน Y1 เคลื่อนที่ เปิดสวิตช์ X25 เครื่องส่งของทำงาน ของถูกลำเลียงผ่านเซ็นเซอร์ X0 X1 และX2 เซ็นเซอร์ทั้ง 3 ตัวนี้จะทำหน้าที่ตรวจสอบขนาดวัตถุ ถ้าวัตถุขนาดใหญ่จะส่งไปลงกล่อง L ที่อยู่ชั้นบนสุด ถ้าวัตถุขนาดกลางจะส่งไปลงกล่อง M ที่อยู่ชั้นกลาง และถ้าวัตถุขนาดเล็กจะส่งไปลงกล่อง S ที่อยู่ชั้นล่างสุด โดยแต่ละชั้นจะมีเซ็นเซอร์ตรวจเมื่อวัตถุไปถึง เพื่อสั่งให้สายพานในแต่ละชั้นทำงาน ระบบจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะปิดสวิตช์ X24 กับ X25

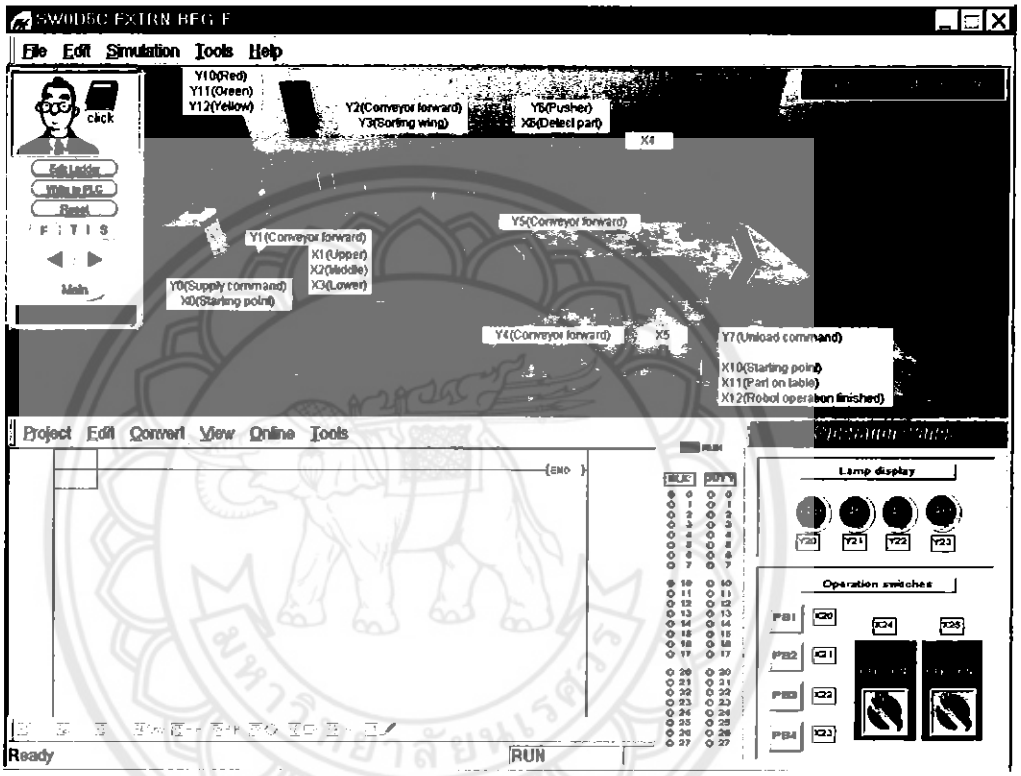
การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมการจัดส่งสิ่งของตามชั้นแบบอัตโนมัติ

4.9 การควบคุมระบบจำลองโปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ

เปิดโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เลือกแบบฝึกหัดชนิด F กดเลือกแบบฝึกหัด F-7 หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอของแบบฝึกหัดขึ้นมา โดยโปรแกรมจะกำหนดแอดเดรสของแต่ละอุปกรณ์มาให้แล้วดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 โปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ

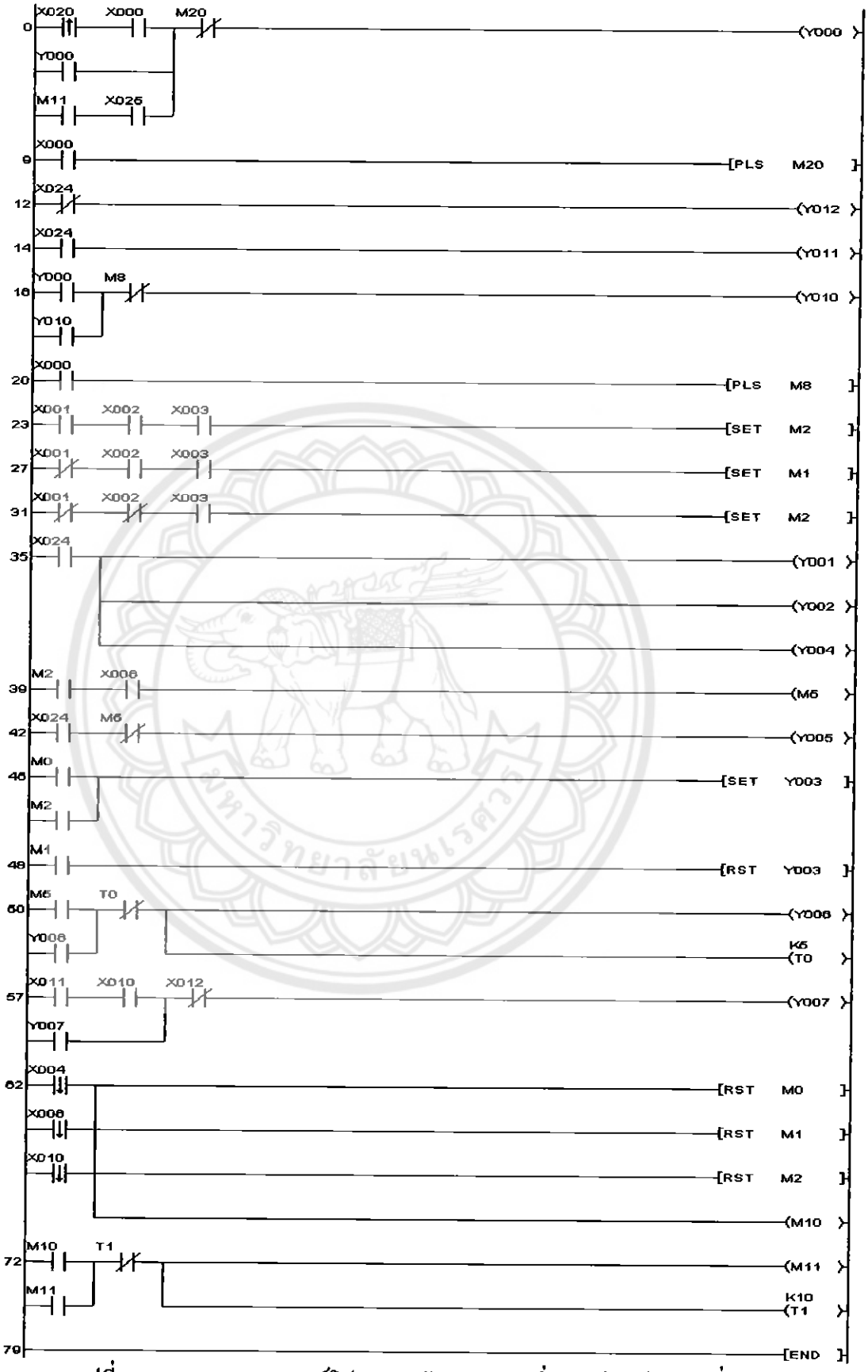
ชนิดของอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และการทำงานของอุปกรณ์ ในโปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ แสดงได้ในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลอินพุตและเอาท์พุตโปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ

ชนิดอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	การทำงาน
X0	Starting point (supply)	ทำงานเมื่อแขนกลอยู่ที่ตำแหน่งเริ่มต้น
X1	Upper	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดใหญ่
X2	Middle	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดกลาง
X3	Lower	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุขนาดเล็ก
X4	Sensor	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุที่ตำแหน่งขวาสุดของสายพานลำเลียงด้านหลัง
X5	Sensor	ทำงานเมื่อตรวจพบวัตถุที่ตำแหน่งขวาสุดของสายพานลำเลียงด้านหน้า
X6	Detect part	ทำงานเมื่อมีวัตถุด้านหน้า แขนดัน
X10	Starting point(unload)	ทำงานเมื่อแขนกลอยู่ตำแหน่งเริ่มต้น
X11	Part on table	ทำงานเมื่อมีวัตถุอยู่บนโต๊ะ
X12	Robot operation finished	ทำงานเมื่อแขนกลทำงานเสร็จ
Y0	Supply command	คำสั่งป้อนวัตถุที่ละชิ้น
Y1	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าช่วงรับวัตถุ
Y2	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเดินหน้าช่วงคัดแยกวัตถุ
Y3	Sorting wing	ปีกจำแนกวัตถุเคลื่อนที่ไปด้านหน้าเมื่อ Y3 ON
Y4	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเคลื่อนที่ไปด้านหน้าเมื่อ Y4 ON
Y5	Conveyor forward	สายพานลำเลียงเคลื่อนที่ไปด้านหน้าเมื่อ Y5 ON
Y6	Pusher	ยืดออกเมื่อ Y6 ทำงาน และถอยกลับเมื่อ Y6 OFF
Y7	Unload command	แขนกลหยิบวัตถุไปเก็บยังถาด
Y10	Red	หลอดติดเมื่อ Y10 ON
Y11	Green	หลอดติดเมื่อ Y11 ON
Y12	Yellow	หลอดติดเมื่อ Y12 ON

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากเปิดสวิตช์ X24 สายพานเคลื่อนที่ หลอดไฟ Y11 ติด เปิดสวิตช์ X25 แล้วกดสวิตช์ X20 แขนกลส่งกล่องทำงานแบบอัตโนมัติ ถ้าต้องการให้แขนกลส่งกล่องทำงานด้วยการควบคุมด้วยตนเองให้ปิดสวิตช์ X25 แขนกลส่งกล่องก็จะทำงานเมื่อกดสวิตช์ X20 ขณะแขนกลส่งกล่องทำงานหลอดไฟ Y10 ติด กล่องถูกวางบนสายพานลำเลียงเคลื่อนที่ผ่านเซ็นเซอร์ X1 X2 และX3 เซ็นเซอร์ทั้ง 3 ตัวนี้จะทำหน้าที่ตรวจสอบขนาดวัตถุ โดยวัตถุขนาดใหญ่กับเล็กจะส่งไปลงด้านหลัง ถ้าวัตถุขนาดกลางจะส่งไปไว้ที่ด้านหน้า โดยมีปีกบังคับสิ่งของให้ไหลไปลงด้านหลังหรือด้านหน้า และจะทำงานอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะปิดสวิตช์ X24 กับ X25

การเขียนแลดเดอร์ให้กดเลือกที่ไอคอน Edit Ladder เพื่อทำการเขียนคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถเขียนแลดเดอร์ได้ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 แผนภาพแลดเดอร์โปรแกรมคัดแยกขนาดสิ่งของ โดยมีการส่งสิ่งของแบบควบคุมด้วยผู้ใช้งานหรืออัตโนมัติ

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะเป็นการสรุปผลการใช้งานและสร้างแบบจำลองการส่งสิ่งของและการลำเลียงสิ่งของในรูปแบบต่างๆ ด้วยโปรแกรม Mitsubishi Fx Training จากการดำเนินโครงงานสามารถสรุปผลและพบปัญหาที่เกิดขึ้นในตัวโปรแกรมรวมไปถึงในการนำโครงงานไปพัฒนาต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

1. การใช้งานโปรแกรม Mitsubishi Fx Training ในการสร้างแบบจำลองชนิดต่างๆ สามารถทำได้ง่าย ควบคุมแบบจำลองให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างเป็นระบบ โดยระบบจำลองจะมีการเขียนโปรแกรมควบคุมเริ่มจากการทำงานอย่างง่ายไปจนถึงยาก

2. จากการทดลองพบว่าโปรแกรม Mitsubishi Fx Training สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับพีแอลซี เข้าใจถึงการทำงานของการเขียนโปรแกรมได้เป็นอย่างดี โดยที่ตัวโปรแกรมจะรวบรวมเครื่องมือให้ใช้จากแบบง่ายไปจนถึงแบบที่ซับซ้อน

3. โปรแกรม Mitsubishi Fx Training สามารถใช้ฝึกทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมได้เป็นอย่างดี เนื่องจากตัวโปรแกรมได้ลดความยุ่งยากในการสร้างระบบจำลองออกไป

5.2 ข้อดีและข้อเสียของโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เปรียบเทียบกับโปรแกรมทรายซิม

เนื่องจากในรายวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 4 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมพีแอลซี โดยมีการสร้างแบบจำลองผ่านโปรแกรมทรายซิม และจากการศึกษาโครงงานนี้ ทำให้พบข้อดีข้อเสียเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

5.2.1 โปรแกรม Mitsubishi Fx Training

ข้อดี
- สามารถแสดงภาพผลการทำงานที่สวยและเสมือนจริง
- การเขียนแลดเดอร์ทำได้ง่าย
- ใช้งานได้ง่าย
- มีคำอธิบายประกอบการทำงาน
- มีการวางระบบแบบจำลองไว้ให้แล้ว
- การทำงานขึ้นอยู่กับการเขียนแลดเดอร์เพียงอย่างเดียว
- มีแบบฝึกหัดให้เลือกทำตามระดับความยากง่าย

- เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มฝึกการใช้งานพีแอลซีเบื้องต้น

ข้อเสีย - ไม่สามารถเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ และชนิดของอุปกรณ์ได้

- อุปกรณ์ที่ใช้มีจำนวน และชนิดของอุปกรณ์ที่จำกัด

5.2.2 โปรแกรมทรายซิม

ข้อดี - สามารถสร้างและแก้ไขระบบแบบจำลองได้

- อุปกรณ์มีให้เลือกใช้หลายชนิด และจำนวนมาก

- สามารถกำหนดและตั้งค่าอุปกรณ์ในการใช้งานได้

ข้อเสีย - ต้องวางอุปกรณ์ให้ตรงตามที่ออกแบบระบบ มิฉะนั้นระบบจะทำงานผิดพลาด

- ผู้ที่ไม่เคยใช้งานพีแอลซีมาก่อน จะรู้สึกว่าใช้งานยุ่งยาก

5.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงงาน

1. การใช้งานโปรแกรม Mitsubishi Fx Training ไม่สามารถเพิ่มหรือสร้างอุปกรณ์เข้าไปในระบบได้ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ไว้สำหรับฝึกการใช้งานเบื้องต้น ถ้าต้องการสร้างระบบแบบจำลองขึ้นมาเองควรเลือกใช้โปรแกรมทรายซิมในการใช้งาน

2. การเขียนแลดเดอร์และการควบคุมไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มรูปแบบ เช่น มีสวิตช์การควบคุมจำกัด คำสั่งที่ใช้มีจำกัด เป็นต้น

5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาต่อไป

1. เนื่องจากโปรแกรม Mitsubishi Fx Training เป็นโปรแกรมที่ฝึกการใช้งานพีแอลซีเบื้องต้น จึงเหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มฝึกการใช้งานการเขียนโปรแกรมพีแอลซีเป็นอย่างมาก

2. สามารถนำความรู้ที่ได้จากโปรแกรม Mitsubishi Fx Training ไปใช้งานกับโปรแกรมพีแอลซีอื่นๆ ที่มีระดับการใช้งานที่สูงกว่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น Mitsubishi Fx Series โปรแกรมทรายซิม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

[1] นฤพนธ์ พนากุลชัยวิทย์, สมชัย ตรีรัตนจาร, อนุชา หิรัญวัฒน์. การควบคุมอัตโนมัติและการประยุกต์ใช้พีแอลซี (ขั้นกลาง). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ วี.ซี.พี. ซัคเซสกรุ๊ป, ห.จ.ก. 2551.

[2] ผ.ศ. ปฏิพัทธ์ หงส์สุวรรณ. (2552). เรียนรู้และใช้งาน PLC ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี : ไอดีซีฯ.

[3] บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด , คู่มือฝึกการใช้งาน PLC (Mitsubishi), กรุงเทพ : เอส.วี.ซิตี้.

[4] ธีรศิลป์ ทุมวิภาต, สุภาพร จำปาทอง. เรียนรู้ PLC ขั้นกลางด้วยตัวเอง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือวิศวกรรม. 2553.

[5] พรจิต ประทุมสุวรรณ, คัดมาจาก แมคคาทรอนิกส์. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2553, [Online]: http://www.chontech.ac.th/~electric/html/plc.htm