# ศึกษา พีแอลซี ทางโฮมเพจ

Study PLC By Home Page


โดย

38012087 นายกมล โลหศรีสกุล

38013394 นายกัมพล จีนหนู

38013422 นายศักดา โพธิ์มงคล



วัน เดือน ปี -5.ต.ค.2541

เลขทะเบียน 038516

เลขเรียกหนังสือ T 40090 ก 1314


ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุมทางอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

038516

**ภาควิชา** เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

**สาขาวิชา** วิศวกรรมการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**เรื่อง** ศึกษา พีแอลซี ทางโฮมเพจ

( STUDY PLC BY HOME PAGE )

**จัดทำโดย**


38012087 นายกมล โลหศรีสกุล

38013394 นายกัมพล จีนหนู

38013422 นายศักดา โพธิ์มงคล


.....อาจารย์ที่ปรึกษา

( ผศ.สุพรรณ กุลพาณิชย์ )


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **หัวข้อปริญญานิพนธ์** | **ศึกษา พีแอลซี ทางโฮมเพจ** |
| **นักศึกษา** | **นายกมล โลหศรีสกุล** |
| | **นายกัมพล จีนหนู** |
| | **นายศักดา โพธิ์มงคล** |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | **ผศ.สุพรรณ กุลพาณิชย์** |
| **ระดับการศึกษา** | **วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต** |
| **ปีการศึกษา** | 2540 |


**บทคัดย่อ**

การสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตที่สำคัญมากในปัจจุบันคือการสื่อสารในระบบ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ( World Wide Wed ) เป็นการสื่อสารระหว่างโฮสต์ที่เป็น เวิลด์ ไวด์ เว็บ เซิฟเวอร์ ในปัจจุบัน WWW เป็นการสื่อสารภายใต้รูปกราฟิก โดยสามารถแสดงข้อมูลได้ทุกรูปแบบอันได้แก่ การสื่อสารโดยข้อมูลที่เป็นข้อความ ( ตัวหนังสือ ) ข้อมูลที่เป็นรูปภาพ ( กราฟิก ) ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหว ( ภาพวีดีโอ ) และข้อมูลที่เป็นเสียง เป็นการสื่อสารที่สมบูรณ์แบบ เมื่อเปรียบเทียบกับการสื่อสารในประเภทอื่นๆและสามารถทำการเก็บบันทึก ทำการพิมพ์ การถ่ายโอนข้อมูลที่ได้จากการติดต่อสื่อสารก่อให้เกิดประโยชน์มากมาย ในด้านการศึกษาของสถาบัน สามารถแสดงข้อมูลทางการศึกษา การวิจัยอันเป็นประโยชน์กับนักศึกษาและผู้สนใจการศึกษาของสถาบันนั้นๆ ในด้านการค้าการโฆษณาสินค้าและบริการของบริษัท ซึ่งคนทั่วโลกสามารถมองเห็นโฆษณาของบริษัทได้ โดยมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่น

ด้วยเหตุผลข้างต้นคณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมความรู้เกี่ยวกับ Programmable Logic Controller ( PLC ) มาประยุกต์ใช้กับการเขียน Home Page ของภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม เพื่อประโยชน์ในการศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานองค์กรต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **THESIS** | STUDY PLC BY HOMEPAGE |
| **STUDENT** | Mr. KAMOL LOHASRISAKUL |
| | Mr. KAMPOL JEENNOO |
| | Mr. SAKDA POMONGKLON |
| **ADVISOR** | Mr. SUPAN KLUNPANITCH |
| **EDUCATION LEVEL** | Bachelor of industrial instrumentation engineering |
| **EDUCATION YEAR** | 1997 |



## ABSTRACT

For now communicate that very important is www ( world wide web ). This communicated used by host ( web sever ) ; and can use under graphic interactive, which display the information in several form , Text , voice, animation . When compare between the Internet and another communications ; the Internet have ability in recording ; printing , and Transfer of information. It is very useful in education , for present education and research information , a dvertising of goods and service of many corporation which many people around the world wide can see the advertising by payment in very cheap.

Because of this, the group of student studied Programmable logic controller (PLC) with can apply to design. Home Page of Instrumentation Engineering Department. This thesis will by beneficial for education and can be applied in any organization.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


หน้า

บทคัดย่อ

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต 1

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย 2

บทที่ 2 คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับเวิลด์ไวด์เว็บ

เวิลด์ไวด์เว็บ (World-Wide Web: WWW) 5

เอชทีทีพี (HTTP) 8

INTERNET EXPLORER 10

NETSCAPE NAVIGATOR 13

บทที่ 3 สรุปคำสั่ง เอชทีเอ็มเอล

HTML 16

ส่วนประกอบ HTML 16

การเขียนโปรแกรม HTML 18

โปรแกรม Home Page

View Source Menu

Page 1 21

New 22

Main 1 22

View Source General

Page 1 23

Page 2 25

Page 3 29

View Source Compoment

CPU UNIT 32

MEMORY UNIT 35

I/O UNIT Page 1 36

I/O UNIT Page 2 40

DEVICES UNIT 51



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

View Source Communication

Network Sysem 55

Data Transfer 60

Material 63

View Source Program

Lader 67

Boolean 75

Block 77

Statent Languge 89

View Source Application

Example 1 90

Example 2 94

Example 3 98

Example 4 103

Example 5 106

Example 6 110

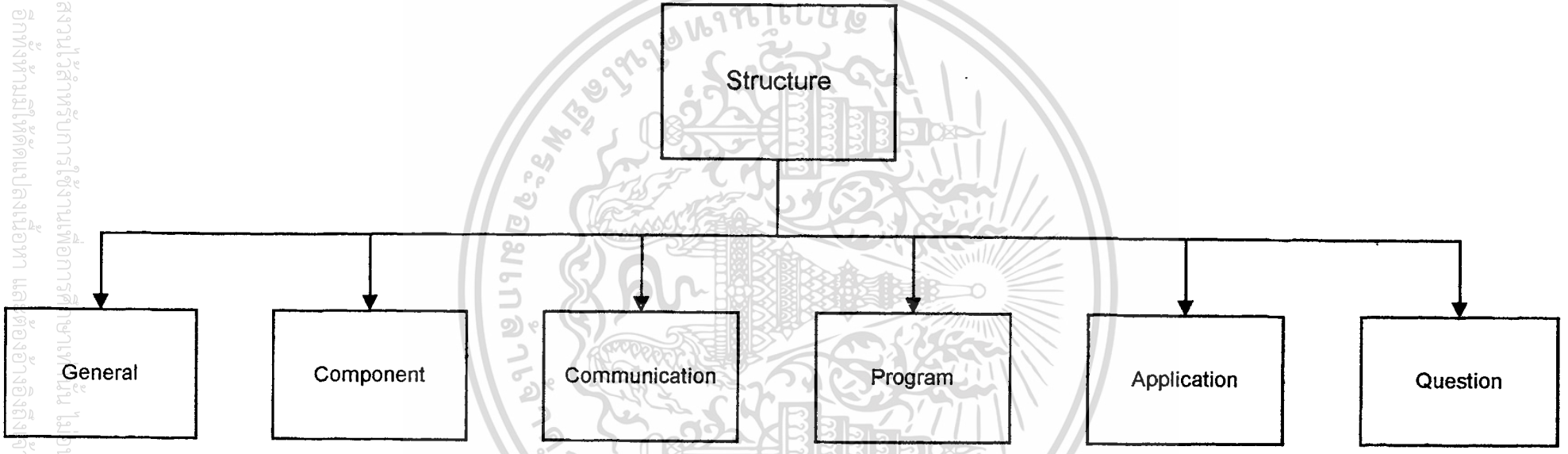
Example 7 114

Example 8 117

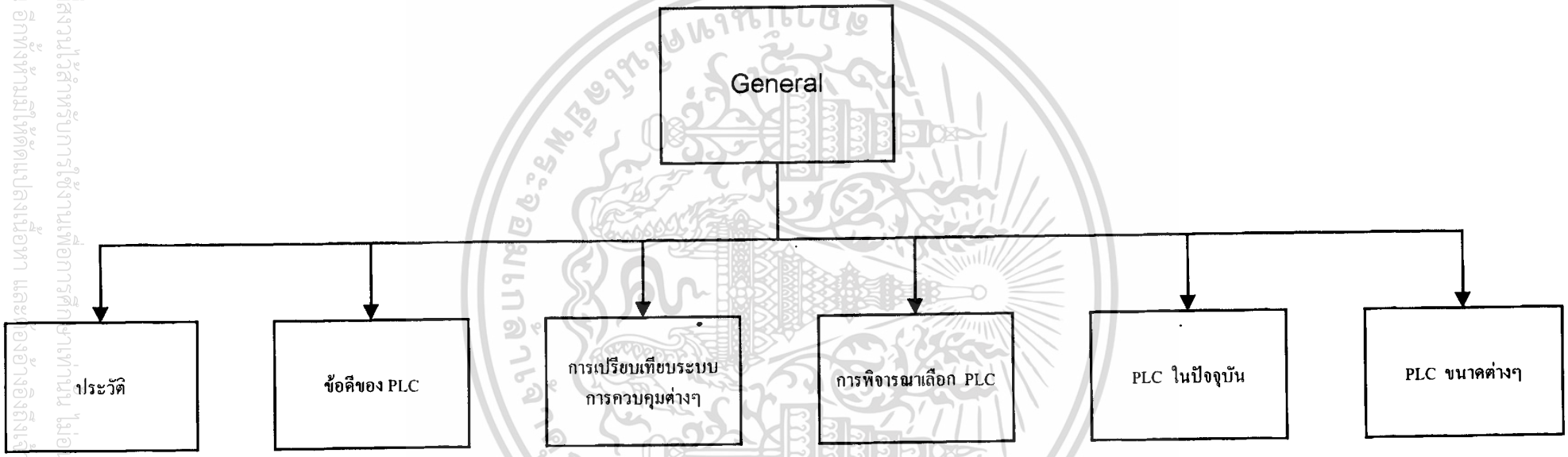
View Source Question

Page 1 122

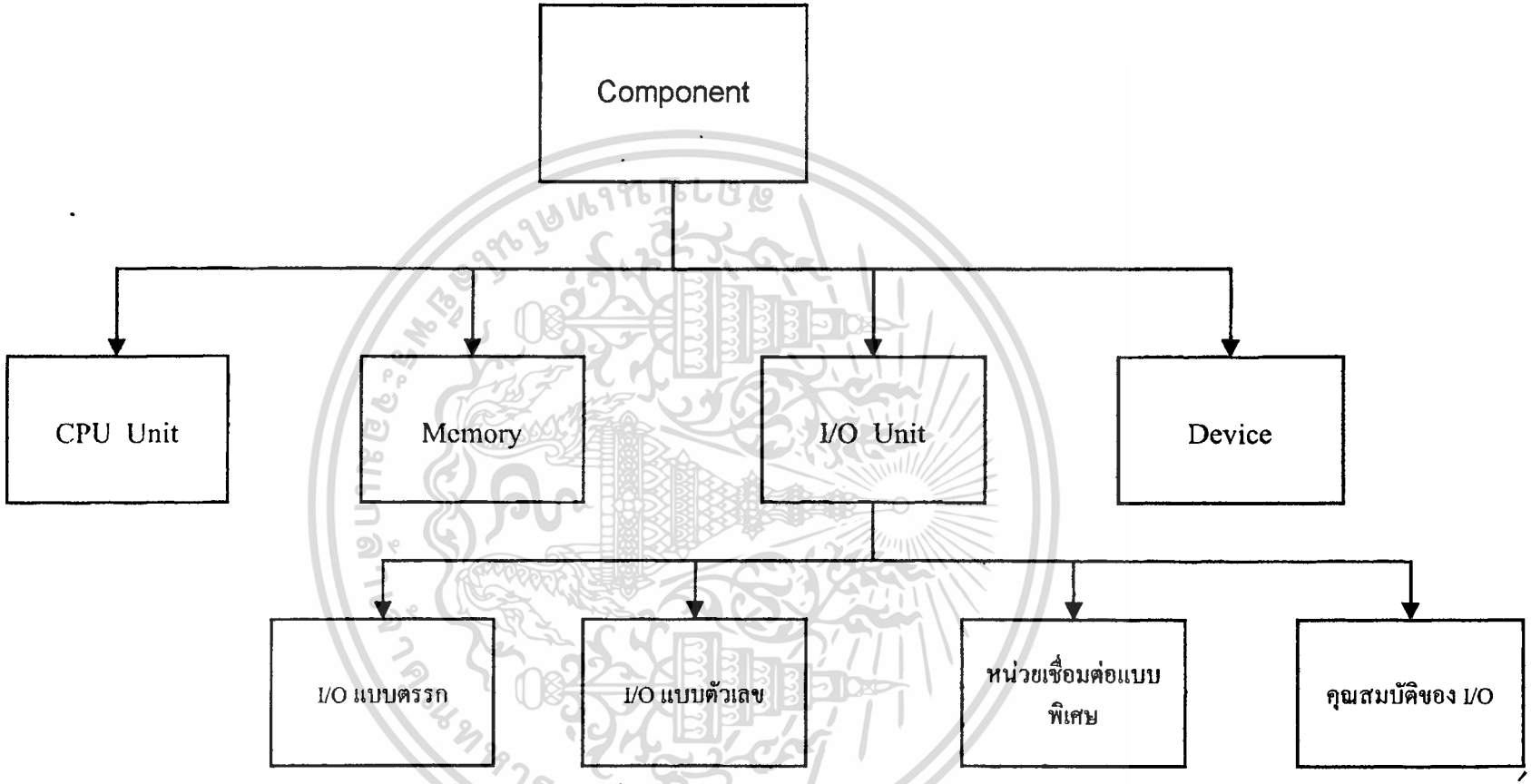
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



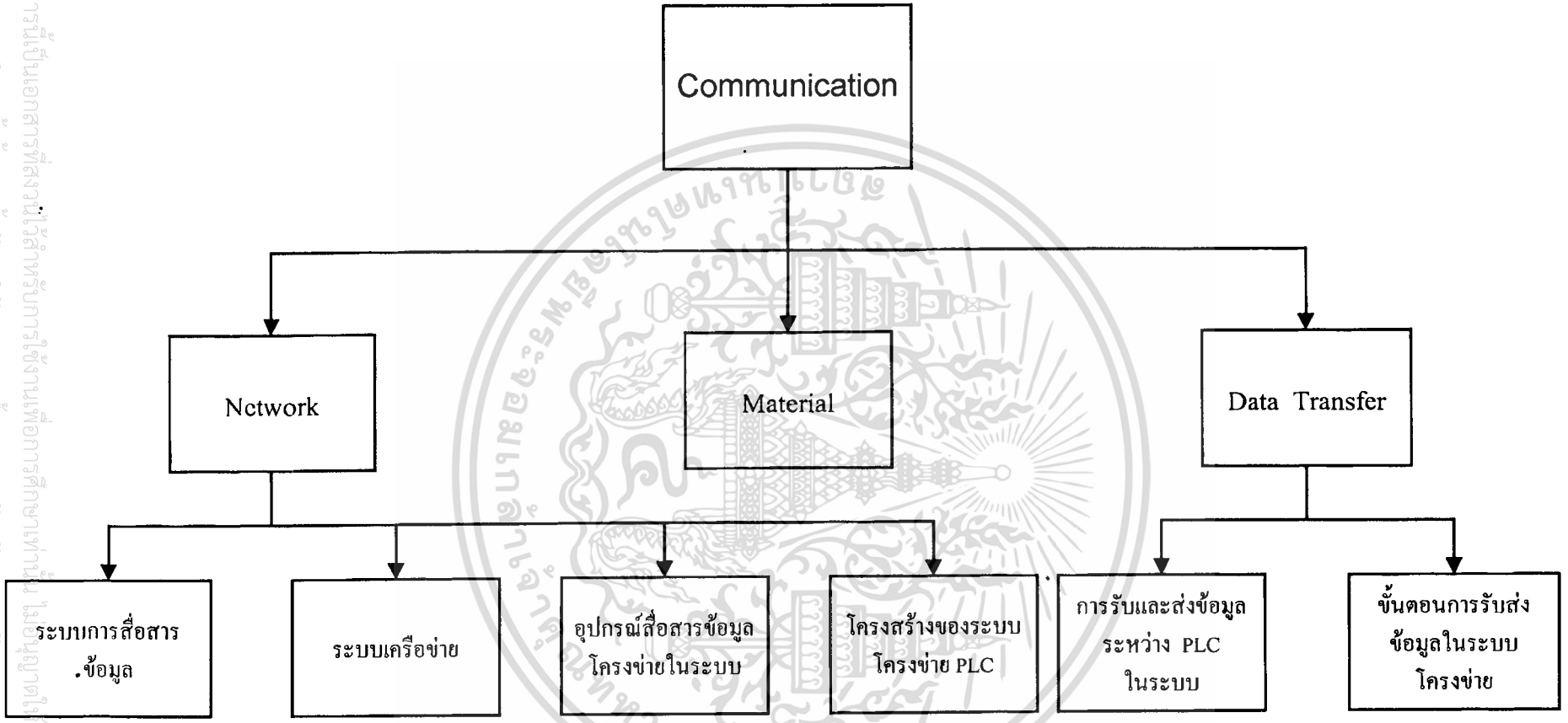

**Flow Chart แสดงโครงสร้างของโฮมเพจ**



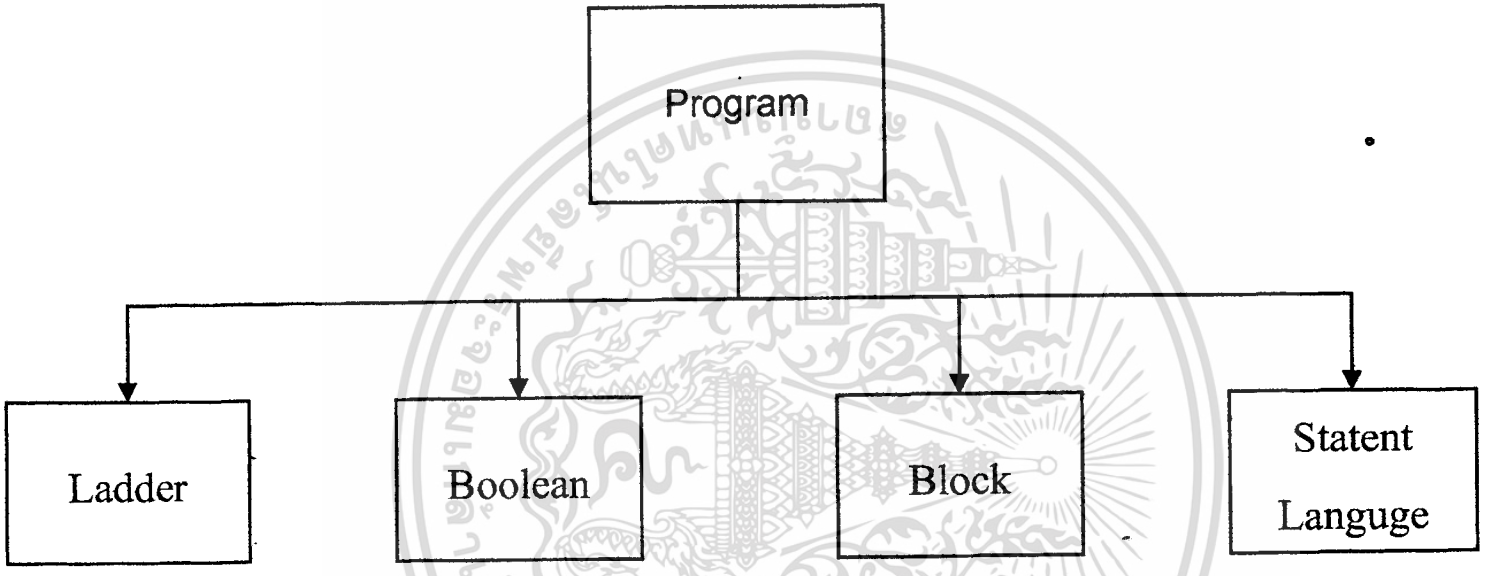

**Flow Chart แสดงเส้นทางการเข้าถึงข้อมูลของ General**



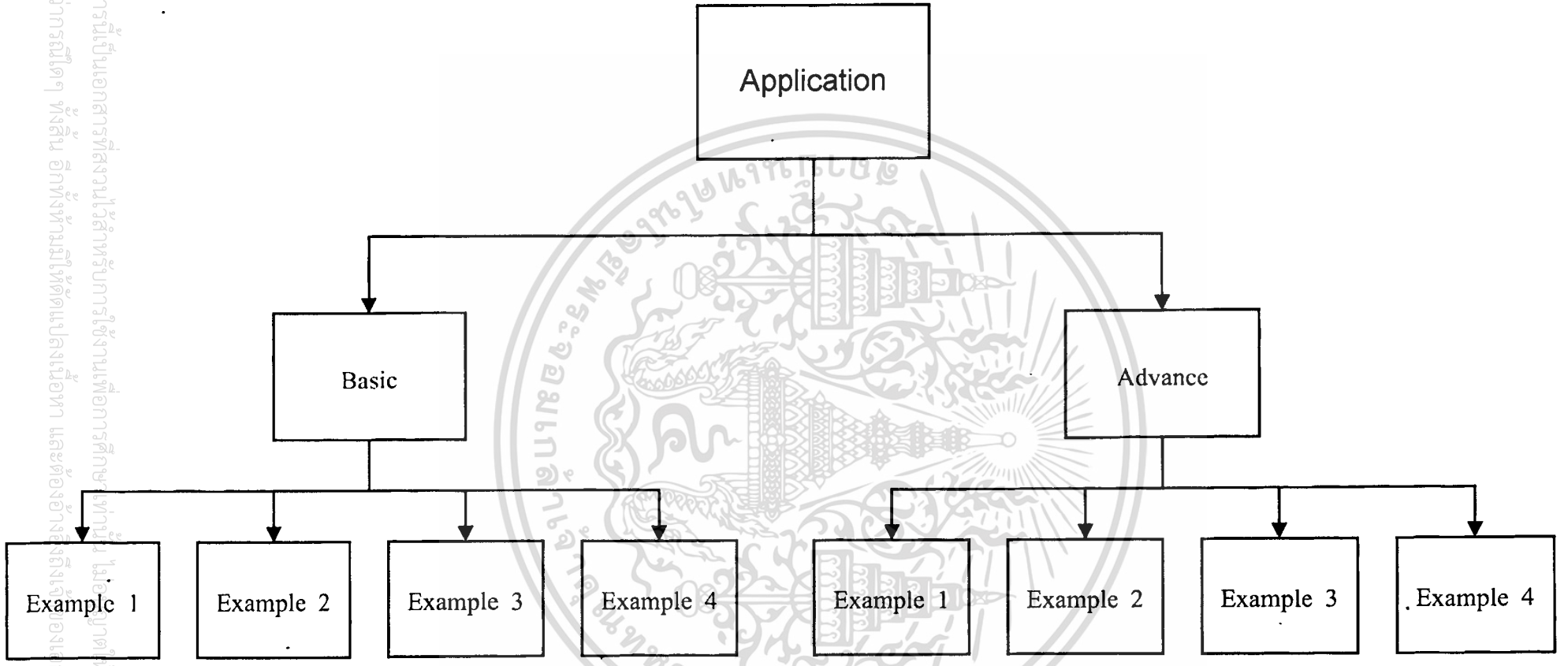

**Flow Chart แสดงเส้นทางการเข้าถึงข้อมูลของ Component**




**Flow Chart แสดงเส้นทางการเข้าถึงข้อมูลของ Communication**




**Flow Chart แสดงเส้นทางการเข้าถึงข้อมูลของ Program**




**Flow Chart แสดงเส้นทางการเข้าถึงข้อมูลของ Application**

# บทนำ
# INTRODUCTION

**ความเป็นมาของอินเตอร์เน็ต**

อินเตอร์เน็ต (INTERNET) เป็นเครือข่ายที่ได้รับการพัฒนาและเติบโตมาจากเครือข่ายทางการทหารของประเทศ USA มีชื่อว่า เครือข่าย "อาร์ปาเน็ต" (ARPANET : Advanced Research Projects Agency Network) เครือข่ายอาร์ปาเน็ตเป็นโครงการสังกัดกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกาโดยเริ่มใช้งานเมื่อปี พ.ศ 2512 ต่อมาเมื่อเครือข่ายอาร์ปาเน็ตมีขนาดใหญ่มากขึ้นทำให้เกิดปัญหาในการบริหารเครือข่ายดังนั้นทางการทหารของสหรัฐจึงขอแยกตัวออกเป็นเครือข่ายย่อยซึ่งมีชื่อว่า "มิลเน็ต"(Milnet ย่อมาจาก Military network) โดยเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ตเดิมด้วยเทคนิคการโต้ตอบหรือ "โปรโตคอล" (Protocol) แบบพิเศษที่เรียกว่า "TCP / IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol " โดยที่ IP หรืออินเตอร์เน็ตโปรโตคอลเป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมโยงเครือข่ายอาร์ปาเน็ต นับตั้งแต่นั้นได้มีเครือข่ายย่อยของสถาบันและองค์กรต่างๆทั้งในประเทศสหรัฐเองและประเทศต่างๆที่มีความสัมพันธ์ทางการฑูตได้ของเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ตทำให้เครือข่ายอาร์ปาเน็ตมีสมาชิกเพิ่มขึ้นและเนื่องจากการเชื่อมโยงของเครือข่ายย่อยต่างๆ เหล่านี้เป็นการเชื่อมต่อด้วยเทคนิคแบบ " อินเตอร์เน็ตโปรโตคอล " ดังนั้นต่อมาจึงเรียกเครือข่ายขนาดยักษ์นี้ว่า "อินเตอร์เน็ต"

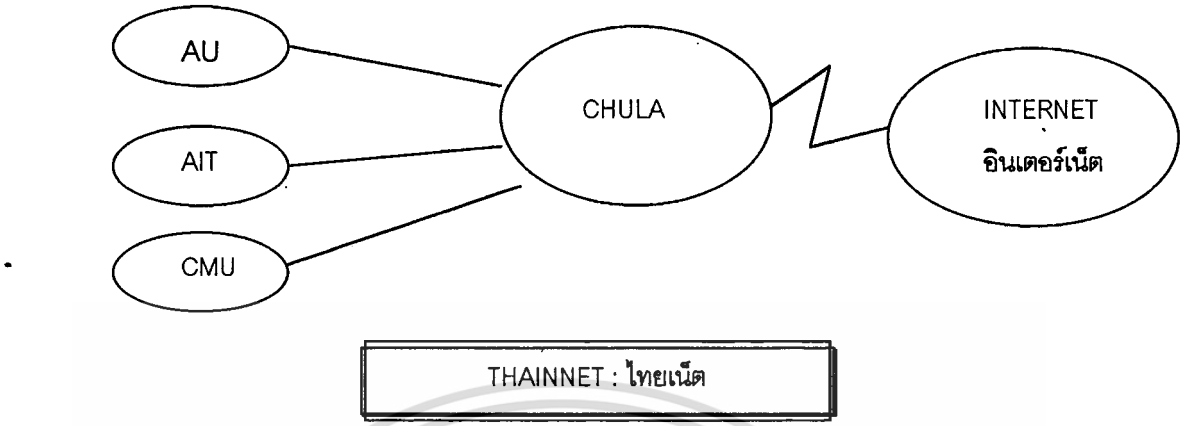
**อินเตอร์เน็ตในประเทศไทย**

ประเทศไทยได้ติดต่อกับอินเตอร์เน็ตในลักษณะการใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบแลกเปลี่ยนถุงเมล์นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2530 สถาบันที่ติดต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในลักษณะดังกล่าวคือ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ (PSU) และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียหรือสถาบันเอไอที (AIT) การติดต่ออินเตอร์เน็ตของทั้งสองสถาบันเป็นการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์โดยความร่วมมือกับประเทศออสเตรเลียตามโครงการ IDP ซึ่งเป็นการติดต่อเชื่อมโยงเครือข่ายด้วยสายโทรศัพท์จนกระทั่งปี พ.ศ. 2531 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ได้ยื่นขอที่อยู่อินเตอร์เน็ตในประเทศไทยโดยได้รับที่อยู่อินเตอร์เน็ต SNTRANG. PSU.TH ซึ่งนับว่าเป็นที่อินเตอร์เน็ตแห่งแรกในประเทศไทย ต่อมาปี พ.ศ. 2534 บริษัท DEC (thailand ) จำกัด ได้ขอที่อยู่อินเตอร์เน็ตเพื่อใช้ในกิจการของบริษัทโดยได้รับที่อยู่อินเตอร์เน็ตเป็น DECT.CO.TH โดยที่คำ" TH " เป็นส่วนที่เรียกว่า โดเมน (DO MAIN) ซึ่งเป็นส่วนแสดงโซนของเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในประเทศไทย โดยคำว่า "TH" เป็นรหัสคำว่า THAILAND

ปี พ.ศ. 2535 นับเป็นปีที่อินเตอร์เน็ตเข้ามาในประเทศไทยอย่างเต็มตัว กล่าวคือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทยได้จัดตั้งเครือข่ายและเช่าสาย "ลิสไลน์" (LEASED LINE) ซึ่งเป็นสายความเร็วสูงเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตโดยเชื่อมต่อกับเครือข่าย "UUNET" ของบริษัท UUNET เทคโนโลยีจำกัด ซึ่งตั้งอยู่ที่มลรัฐเวอร์จิเนียร์ประเทศสหรัฐอเมริกา ปัจจุบันจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ขยายเครือข่ายโดยตั้งชื่อว่า "จุฬาเน็ต" (CHULANET) และได้ปรับปรุงความเร็วของลิสไลน์จาก 9600 bps ไปเป็นความเร็ว 64 Kbps และ 128 Kbps ตามลำดับ ในปีเดียวกันได้มีสถาบันการศึกษาหลายแห่งได้ของเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยผ่านจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสถาบันการศึกษาเหล่านี้คือ สถาบันเอไอที ( AIT ) มหาวิทยาลัยมหิดล (MU) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL) และมหาวิทยาลัยอัสสัมชันบริหารธุรกิจ (AU) โดยเรียกเครือข่ายนี้ว่า "ไทยเน็ต" (Thainet) ในปัจจุบันเครือข่ายไทยเน็ตประกอบด้วยสถาบันการศึกษาเพียง 4 แห่งเท่านั้น ส่วนใหญ่ย้ายการเชื่อมโยงอินเตอร์เน็ตโดยผ่านเน็ตเทค (NECTEC) หรือศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ดังนั้นเครือข่ายไทยเน็ตจึงมีขนาดเล็กดัง

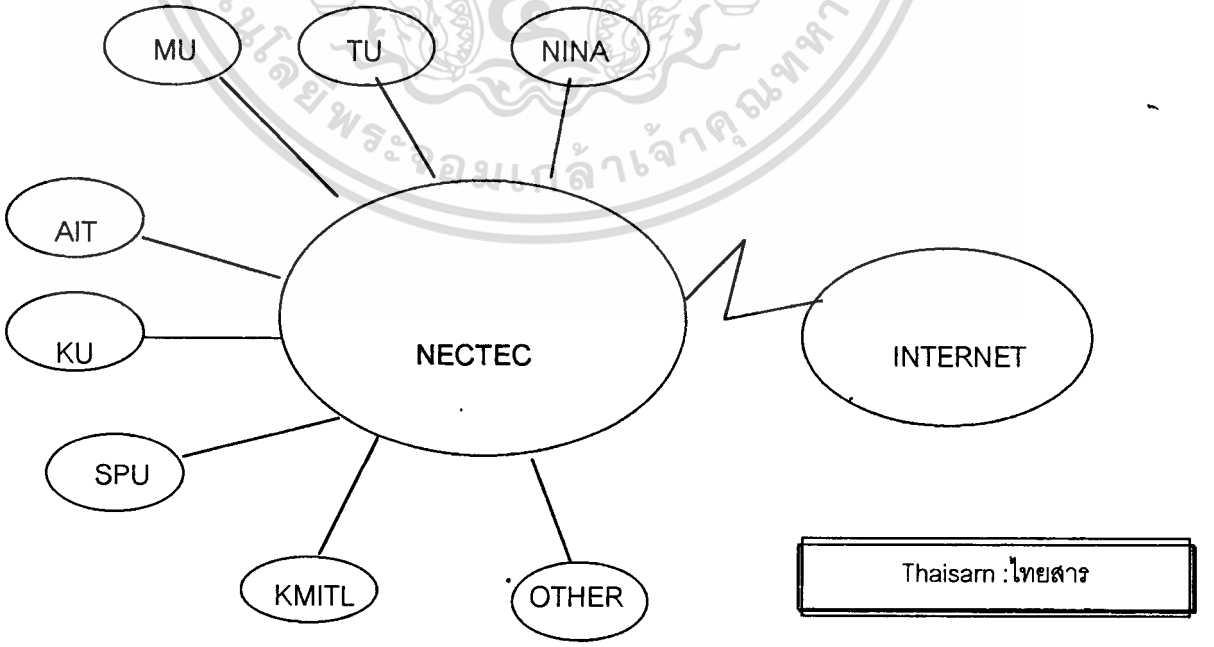
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงไว้ในรูปที่ 1.1 จึงนับว่าเครือข่ายไทยเน็ตเป็นเครือข่ายที่มี "เกตเวย์"(Geteway) หรือประตูสู่เครือข่ายอินเตอร์เน็ตเป็นแห่งแรกในประเทศไทย




รูปที่ 1.1 แผนภาพแสดงเครือข่ายไทยเน็ตที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยมีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นศูนย์กลาง

ต่อมาได้เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตผ่านเกตเวย์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ ปี พ.ศ. 2536 และปัจจุบันเครือข่ายไทยสารได้เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยเชื่อมโยงกับเครือข่าย UUNET ของบริษัท UUNET เทคโนโลยี จำกัด ซึ่งตั้งอยู่มลรัฐเวอร์จิเนียร์ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเช่าสาย "ลิสไลน์" (LEASED LINE) ซึ่งเป็นสายความเร็ว 64 Kbps จึงนับว่าเครือข่ายไทยสารเป็นเกตเวย์สู่เครือข่ายอินเตอร์เน็ตแห่งที่ 2 ของประเทศไทย ปัจจุบันเครือข่ายไทยสารเชื่อมโยงกับสถาสบันต่างๆมากกว่า 30 แห่งโดยมีสถาบันการศึกษาและองค์กรของรัฐเป็นสมาชิกเครือข่ายจำนวนมากดังรายชื่อที่แสดงในตารางที่ 1.1 สำหรับแผนภาพการเชื่อมโยงของเครือข่ายไทยสารกันอินเตอร์เน็ตได้แสดงดังรูป 1.2




รูปที่1.2 แสดงแผนภาพเครือข่ายไทยสารที่เชื่อต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยมีเน็ตเทคเป็นศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 1.1 แสดงรายชื่อสถาบันการศึกษาและองค์กรของรัฐที่เป็นสมาชิกเครือข่ายไทยสาร**

| ลำดับ | ชื่อสถาบันการศึกษาและองค์กรของรัฐ | ชื่อโฮสต์ที่ให้บริการ |
|---|---|---|
| 1 | AIT สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย | cs4.cs.ait.ac.th หรือ emailhodt.ait.ac.th |
| 2 | CAT การสื่อสารแห่งประเทศไทย | - |
| 3 | CRI สถาบันจุฬาลงกรณ์ | - |
| 4 | CRMA โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า | - |
| 5 | KKU มหาวิทยาลัยขอนแก่น | kku1.kku.ac.th |
| 6 | KMITL สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | lcaoo.lcad.sc.kmitl.ac.th |
| 7 | KMITNB สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตพระนครเหนือ | - |
| 8 | KMITT สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตธนบุรี | - |
| 9 | KU มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | nontri.ku.ac.th |
| 10 | MOPH กระทรวงศาสตร์สาธารณสุข | health.moph.go.th |
| 11 | MOSTE ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศกระทรวงวิทยาศาสตร์ | - |
| 12 | MOU ทบวงมหาวิทยาลัย | - |
| 13 | MTEC ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ | - |
| 14 | MU มหาวิทยาลัยมหิดล | mucc.mahidol.ac.th |
| 15 | NCGEB ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ | - |
| 16 | NECTEC เนคเทค | - |
| 17 | NIDA สถาบันพัฒนาบริหารศาสตร์ | - |
| 18 | NITEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ | - |
| 19 | NPW ธนาคารแห่งประเทศไทย | possuang.npw.or.th |
| 20 | PSU มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ | sritrang.psu.ac.th หรือ ratree.pus.ac.th |
| 21 | RIT สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตคลองหก | - |
| 22 | RU มหาวิทยาลัยรามคำแหง | ram1.ru.ac.th |
| 23 | RUSNAMON มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์ | silp.snamen.su.ac.th |
| 24 | RUTHAPRA มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตท่าพระจันทร์ | silp.thapar.ac.th |
| 25 | SPU มหาวิทยาลัยศรีประทุม | momnet.spu.ac.th |
| 26 | SJU มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น | stjohn.sju.ac.th |
| 27 | STOU มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช | son.stou.ac.th |
| 28 | SUT มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | sural.sut.ac.th |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| 29 | TIAC ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี | - |
| 30 | TU มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | ipied.tu.ac.th |
| 31 | TUCS3 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์รังสิต | tucs3.tu.ac.th |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับเวิลด์ไวด์เว็บ

เวิลด์ไวด์เว็บ ( world-wide-web : WWW ) เป็นระบบการสืบค้นข้อมูลข่าวสารแบบใยแมงมุม (web) โดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า "เวิลด์ไวด์เว็บ" (WWW server ) ข้อมุลเวิลด์ไวด์เว็บเป็นได้ทั้งข้อมุลชนิดข้อความ รูปภาพ และเสียง ดังนั้นระบบวเวิลด์ไวด์เว็บ จึงประกอบด้วยคำนิยามต่าง ๆ ดังอธิบายไว้ในหัวข้อต่อไปนี้

**แหล่งกำเนิดคำนิยามของเวิลด์ไวด์เว็บ**

เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบสืบค้นข้อมูลที่ได้รับการประดิษฐ์คิดค้นเมื่อปี พ.ศ.2533 โดยทิม เบิร์นเนอร์ส-ลี ( Tim Berners-Lee ) และโรเบิร์ต ไกล์เสีย ( Robert Czilliau ) สองนักวิทยาศาสตร์ของสถาบันเซิร์น ( CERN ) ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการฟิสิกก์แห่งยุโรป ( European Particle Physics Laboratory ) ตั้งอยู่ที่นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ การริเริ่มประดิษฐ์โปรแกรมสำหรับแสดงข้อมูลในระบบเวิลด์เวด์เว็บโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารข้อมุลบนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เนตโดยสามารถสื่อสารขอ้มูลได้หลายรูปแบบ ได้แก่ ข้อมูลกราฟฟิกซึ่งเป็นไปได้ทั้งรูปภาพและข้อความ ไฟล์ข้อมุลเสียง และไฟล์ข้อมูลวิดีโอ เป็นต้น

**เวิลไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ ( WWW sever )**

เป็นแหล่งข้อมูลในระบบเวิลด์ไวด์เว็บหรือหมายถึงคอมพิวเตอร์ของศูนย์คอมพิวเคอร์ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์บริการข้อมูลชนิดที่เรียกว่า "ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล" (HTML)

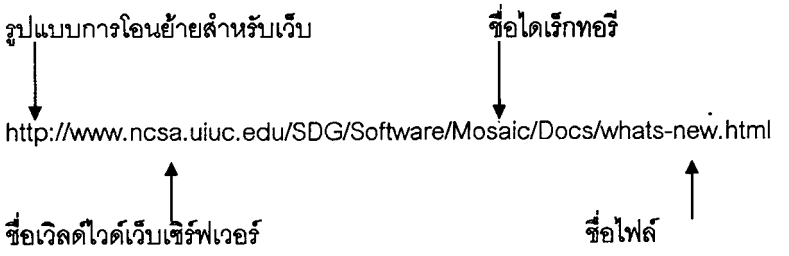
ตัวอย่างรายชื่อเวิลไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1 แสดงรายชื่อเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สำคัญ**

| เวิลด์ไวด์เว็บเซริฟเวอร์ | สถานที่ |
|---|---|
| www.law.comell.edu | สถาบันกฎหมายคอร์เนลล์(comal law school)ประเทศสหรัฐอเมริกา |
| www.ncsa.uiuc.edu | ศูนย์คอมพิวเตอร์ประยุกต์แห่งชาติ (National Center for Super Computing)ประเทศสหรัฐอเมริกา |
| www.uiuc.edu | มหาวิทยาลัยอิลิลนอยส์(University of Ilinois at urbana/champaign) ประเทศสหรัฐอเมริกา |
| info.cem.ch | สถาบันเซิร์น (Cern home Page)(ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ |

**รหัสสืบค้นยูอาร์แอล ( URL : Uniform Resource Locator )**

การเชื่อมโยงข้อมูลในระบบเวิล์ดไว์ดเว็บถูกกำหนดโดยรหัสสืบค้นข้อมุลหรือรหัสสืบค้นแหล่งข้อมูล โดยมีชื่อเรียกว่า "รหัสสืบค้นยูอาร์แอล" ซึ่งมีรูปแบบดังแสดงใน รูปที่ 2.1




**รูปที่ 2.1** แสดงรูปแบบของรหัสสืบค้นยูอาร์แอลของระบบเวิลด์ไวด์เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของรหัสสืบค้นยูอาร์แอลเป็นรูปแบบมาตรฐานสำหรับระบบเวิลด์ไวด์เว็บ โดยกำหนดให้ขึ้นต้นด้วยคำว่า " http:// " ซึ่งมีความหมายที่แสดงถึงการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บโดยมีระบบการโต้ตอบของการสื่อสารเป็นแบบ "เอชทีทีพี" ( HTTP : Hyper Text Transfer Protocol ) หรือเป็นการแสดงข้อมูลแบบ "เอชทีเอ็มแอล" ( HTML ) ซึ่งซ่อนอยู่เบื้องหลังคำหรือวลี ดังนั้น คำหรือวลีดังกล่าวนี้จะถูกเรียก ไฮเปอร์เท็กซ์ สำหรับการกำหนดรูปแบบรหัสสืบค้นยูอาร์แอลเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลประเภทอื่น ๆ ภายใต้ การทำงานของโปรแกรมระบบเวิลด์ไวด์เว็บเป็นดังนี้

type://host(:port)path/file

เมื่อ type เป็นชนิดของข้อมูลซึ่งได้แก่

- http เป็นข้อมูลของระบบเวิลด์ไวด์เว็บ
- Gopher เป็นข้อมูลของระบบโกเฟอร์ (gopher)
- File เป็นระบบของข้อมูลไฟล์ข้อมูล (ftp)
- News เป็นข้อมูลของระบบข่าว (Usenet)

host เป็นชื่อโฮสต์ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์แหล่งข้อมูลที่ต้องการเชื่อมโยง

[:port] เป็นหมายเลขพอตของคอมพิวเตอร์

path เป็นเส้นทางสำหรับกำหนดไดเรกทอรีบนคอมพิวเตอร์ในระบบยูนิกส์

file เป็นไฟล์ที่ต้องการโอนย้าย

ตัวอย่างรหัสสืบค้นข้อมูลยูอาร์แอลเพื่อเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลชนิดต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ได้แสดงในตารางที่ 2.2

| แหล่งข้อมูล | ตัวอย่างรหัสสืบค้น URL |
|---|---|
| เวิลด์ไวด์เว็บ(www) | htttp://www.chula.ac.th/pub/www/home-page.html |
| โกเฟอร์(gopher) | gopher://veronic3.scs.unr.edu:70/11/veronica |
| ไฟล์(ftp) | file://ftp.ncsa.unuc.edu.pub/pc/mosaic |
| ข่าวสาร(news) | news:comp.insofsystem.www |

ตาราง 2.2 แสดงตัวอย่างรหัสสืบค้นยูอาร์แอล เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลชนิดต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตการสืบค้นเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยรหัสสืบค้นยูอาร์แอลเพื่อแสดงโฮมเพจของเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์จากแหล่งข้อมูลสำคัญ ๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเวิลด์ไวด์เว็บโดยตรง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ | รหัสสืบค้น URL |
|---|---|
| ห้องสมุดเวิลด์ไวด์เว็บ(www libraly) | http://www.w3.org/.hypertext/datasources/bysuject/overview.html |
| การเข้าสู่เวิลด์ไวด์เว็บ(entering the www ) | http:/www.eit.com/www.guide/guide.toc.html |
| ข้อมูลสำรวจการใช้เว็บ(survey results) | htpp://www.cc.gatech.edu.usersurveys/userhome.html |
| โปรแกรมสืบค้นเว็บ(lycos) | http://www.cc.gatech.edu.usersurveys/usersurveyhome.html |
| แคทตาล็อกอินเตอร์เน็ต | http://cuiwww.unige.ch |

ตารางที่ 2.3 แสดงรหัสสืบค้นยูอาร์แอลสำหรับเชื่อมโยงโฮมเพจของเวิล์ดไวด์เว็บต์เซิร์ฟที่เป็นแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับระบบเวิลด์ไวด์เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เอชทีทีพี** ( HTTP )

เอชทีทีพี เป็นระบบสื่อสารเชื่อมโยงเพื่อโอนย้ายไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ดังนั้นการเชื่อมโยงเพื่อโอนย้ายไฟล์ในระบบเวิลด์ไวด์เว็บจึงต้องระบบรูปแบบของรหัสสืบค้นข้อมูลด้วยการเชื่อมโยงโดยรหัสสืบค้นข้อมูลตามแบบเอชทีทีพี ดังได้กล่าวมาแล้ว

**เอชทีเอ็มแอล** ( HTML )

เอชทีเอ็มแอล เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนไฟล์ข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งเป็นไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ ดังนั้นจึงเรียกข้อมูลชนิดนี้ว่า "ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล" ข้อมูลชนิดนี้ประกอบด้วยข้อมูลได้หลายแบบ เช่น ข้อมูลภาพ และข้อมูลเสียง เป็นต้น ตัวอย่างข้อมูลภาพได้แก่ภาพจีไอเอฟ ( GIF ) ซึ่งฝังตัวอยู่บนไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล ในการโอนย้ายไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอลเป็นการโอนย้ายข้อมูลชนิดข้อความเป็นอันดับแรก และตามด้วยการโอนย้ายข้อมูลภาพ จีไอเอฟ หรือภาพชนิดอื่น ๆ เนื่องจากข้อมูลภาพโดยมากเป็นไฟล์ขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับไฟล์ข้อความ ดังนั้นหากผู้ใช้ต้องการความรวดเร็วของการโอนย้ายข้อมูลชนิดข้อความ อย่างไรก็ตามผู้ใช้สามารถกำหนดการโอนย้ายไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอลโดยไม่ให้มีการโอนย้ายข้อมูลภาพ โดยกำหนดฝ่ายโปรแกรมเวิลด์ไวด์เว็บบราเซอร์ สำหรับชื่อไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอลถูกกำหนดให้มีชื่อขยายเป็น html ภายใต้ระบบยูนิกซ์ หรือ htm ภายใต้ระบบจัดการของไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับการโอนย้ายไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอลเป็นการเชื่อมโยงชนิดที่เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงค์ ( hyperlink ) เนื่องจากข้อมูลเอชทีเอ็มแอลเป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลพิเศษแบบต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลไฮเปอร์เท็กซ์ ข้อมูลภาพจีไอเอฟ และข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย ( hypermedia ) ตัวอย่าง ไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล ได้แก่ ขอ้มูลโฮมเพจ ( home page ) หรือข้อมูลที่ปรากฏบนโปรแกรมเวิลด์ไวด์บราเซอร์ทั่วไป

**ไฮเปอร์เท็กซ์** ( Hypertext )

ไฮเปอร์เท็กซ์ เป็นคำหรือข้อความพิเศษในไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล ซึ่งสามารถสื่อสารโดยเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลได้โดยเมาส์คลิก ( click ) ไปยังคำพิเศษนั้น การเชื่อมโยงข้อมูลภายใต้ไฮเปอร์เท็กซ์มีความหมายตรงกับการเชื่อมโยงข้อมูลเอชทีเอ็มแอล จากแหล่งข้อมูลที่เป็นเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านรหัสสืบค้นข้อมูลยูอาร์แอล ซึ่งการเชื่อมโยงเช่นนี้ถูกเรียกว่าไฮเปอร์ลิงค์ ดังนั้นไฮเปอร์เท็กซ์จึงเปรียงเสมือนเป็นเมนูที่นำไปสู่การเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลเพื่อโอนย้ายข้อมูลดังกล่าวมายังคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้พร้อมกับแสดงข้อมูลทางจอภาพภายใต้โปรแกรมเวิลด์ไวด์เว็บบราเซอร์ อย่างไรก็ตามข้อมูลเอชทีเอ็มแอลที่ได้จากการโอนย้ายภายใต้ไฮเปอร์เท็กซ์ควรตรวจสอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับไฮเปอร์เท็กซ์นั้นด้วย มิฉะนั้นจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใด ๆ

**ไฮเปอร์ลิงค์** ( Hyperlink )

ไฮเปอร์ลิงค์ เป็นการเชื่อมโยงเพื่อโอนย้ายข้อมูลจากเวิล์ดไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์มายังคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์นั้น ๆ โดยผ่านโฮมเพจ หรือระบบข้อมูลเอชทีเอ็มแอล การเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงค์ทำได้โดยใช้เมาส์คลิกไปยังข้อความที่ถูกกำหนดให้มีการเชื่อมโยงโดยรหัสสืบค้นข้อมูลยูอาร์แอล หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าไฮเปอร์ลิงค์เป็นการเชื่อมโยงผ่านไฮเปอร์เท็ก

วัตถุประสงค์ของการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงค์ คือความต้องการในการโอนย้ายข้อมูลเอชทีเอ็มแอล จากเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ไฮเปอร์มีเดีย ( Hypermedia )

ไฮเปอร์มีเดีย มีความหมายเช่นเดียวกับไฮเปอร์เท็กซ์ กล่าวคือ ไฮเปอร์มีเดียเป็นข้อความพิเศษบนข้อมูลเอชทีเอ็มแอล ซึ่งสามารถสื่อสารโดยเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลโดยใช้เมาส์คลิกไปยังข้อความพิเศษนั้น ซึ่งการทำเช่นนี้เป็นการเชื่อมโยงที่เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงค์ โดยทำให้เกิดผลของการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลเพื่อโอนย้ายขอ้มูลที่สอดคล้องกับข้อความพิเศษนั้น และเนื่องจากการโอนย้ายไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอลซึ่งเป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลหลายสื่อ อันได้แก่ ข้อมูลภาพ ข้อมูลเสียง และข้อมูลวีดีโอ เป็นต้น ดังนั้นจึงเรียกการเชื่อมโยงเช่นนี้ว่า ไฮเปอร์มีเดีย สำหรับการแสดงข้อมูลเอชทีเอ็มแอลที่เป็นข้อความ และภาพจีไอเอฟ สามารถแสดงได้บนโปรแกรมเวิลด์ไวด์เว็บบราเซอร์ ส่วนข้อมูลเสียงและข้อมูลวีดีโอ สามารถแสดงได้โดยโปรแกรมวิวเวอร์ (viewer) สำหรับเสียงและสำหรับภาพวิดีโอ ตามลำดับ

## ไฮเปอร์นิวส์ ( Hypernews )

ไฮเปอร์นิวส์ เป็นรูปแบบใหม่ของเครือข่ายยูสเน็ต (USENET ) แตกต่างจากการอ่านข่าวจากยูสเน็ตด้วยโปรแกรมอ่านข่าวชนิดอื่น ๆ กล่าวคือไฮเปอร์นิวส์เป็นการเชื่อมโยงกับยูสนิวส์โดยโปรแกรมเวิลด์ไวด์เว็บบราเซอร์ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์มีเดีย ทำให้สามารถโอนย้ายไฟล์ข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข่าวแต่ไม่สามารถตอบข่าวสารไปยังที่อื่น ๆ ซึ่งปกติแล้วการโต้ตอบข่าวสารโดยโปรแกรมอ่านข่าวสารอื่น ๆ สามารถตอบข่าวสารได้ โปรแกรมเวิลด์ไวด์เว็บบราเซอร์ที่สามารถเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์นิวส์ดังกล่าวได้แก่โปรแกรมโมเซอิค (Mosaic) ดังนั้นการเชื่อมโยงเพื่อโอนย้ายไฟล์จากยูสเน็ตจึงต้องระบุแบบของการเชื่อมโยงโดยรหัสสืบค้นข้อมูลยูอาร์แอล ตามรูปแบบของการเชื่อมโยงแหล่งข่าวดังแสดงในตารางที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# INTERNET EXPLORER

โปรแกรม Wep Browser จากไมโครซอฟท์ ที่พัฒนามาเพื่อใช้งานร่วมกับ Window 95 เป็นเว็บบราวเซอร์ที่เรียกว่าเป็นคู่แข่งกับของ Netscape Navigator ลักษณะการใช้งานนั้น ถ้าอยู่บนสภาพแวดล้อมของ Windows 95 แล้วไม่ยิ่งหย่อนไปกว่า Netscape Navigator

Internet Explorer 2.0

Internet Explorer เป็นโปรแกรม Browser ของไมโครซอฟท์ที่ใช้กับ Windows 95 โดยเฉพาะ โดยคุณสามารถหาโปรแกรมตัวนี้ได้จาก ซีดีดรอมของ Window 95 หรือดาวน์โหลดโดยตรงจากเว็บไดด์ของไมโครซอฟท์ ( http : / / www. microsoft.com ไมโครซอพท์ให้เริ่มดาวน์โหลดตั้งแต่วันที่ 27 พฤศจิกายน 1995 ) โดยคุณสมบัติที่เพิ่มเติมจากเวอร์ชันเดิมก็คือ

- สนับสนุนมัลติมีเดียที่มีเสียงเห็นแบ็กกราวนด์ มีตัวอักษรเลื่อนไปมา มีภาพยนตร์วีดีโอแสดงบนโฮมเพจ นอกจากนี้ยังสนับสนุนโฮมเพจ 3 มิติด้วย (VRML)

- ความเร็วเพิ่มขึ้น โดยคุณสามารถติดต่อกับเว็บไซด์แต่ละเว็บไซด์ แต่ละเว็บไซด์ได้อย่างรวดเร็ว สนับสนุนเธรดในการทำงานพร้อมกันหลายเธรด และมีประสิทธิภาพ 32 บิต ซึ่งในกรณีที่คุณติดต่อกับเว็บไซด์ที่ยังไม่ว่างอยู่ Internet Explorer จะแสดงขอ้มูลที่เป็นเท็กซ์ก่อนแล้วจึงดาวน์โหลดมาใช้งานทีหลัง ซึ่งคุณสามารถคลิก Link ต่าง ๆ ที่ใช้เชื่อมต่อไป

- ระบบติดต่อกับผู้ใช้ที่ง่ายซึ่งในทูลบาร์ที่ใช้คุณก็จะคุ้นเคยดีอยู่แล้ว ในแอพพลิเคชั่นของไมโครซอฟท์สามารถลากและวาง Link หรือกราฟฟิกลงบนคอมพิวเตอร์ของคุณได้ นอกจากนี้แล้วการติดตั้งก็ทำได้ง่าย เพียงแต่ดับเบิลคลิกเท่านั้น

-มีคอมแพตทิเบิลกับ HTML Extension ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นตาราง "Cookie" ที่ใช้สำหรับจับจ่ายซื้อขายสินค้าและการปรับแต่งต่าง ๆ NNTP NEWS READING และอื่น ๆ อีกมากมายใช้ในระหว่างทาง นอกจากนี้แล้วยังสนับสนุนมาตรฐาน SSL ที่ใช้ในปัจจุบันและ Ultrasecure STT ที่จะใช้ในอนาคตด้วย

Virtual Explorer

Virtual Explorer ( VRML Add-in ) นี้เป็นอีกโปรแกรมหนึ่งที่ใช้งานร่วมกับ Interner Explorer, Browser ของไมโครซอฟท์ที่มีลักษณะเห็นวิวเวอร์ของ VRML ซึ่งคุณสามารถที่จะเข้าสู่ โลกแห่งความจริงเสมือนได้โดยการใช้เมาส์ คีย์บอร์ดหรือจอยสติ๊ก (ไมโครซอฟทิเปิดให้ดาวน์โหลดโปรแกรมนี้ตั้งแต่วันที่ 7 ธันวาคม 1995 )

**คุณสมบัติโดยทั่วไปของ** Virtual Expolrer

- ทำงานได้อย่างดีกับ Internet Explorer 2.0

- สามารถใช้คุณสมบัติ History Favorite และ Caching ของ Internet Explorer ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- สนับสนุน URL ทั้ง Hyperlink , Iniines และ Textures

- สามารถใช้งาน VRML ได้ในเอกสารของ HTML

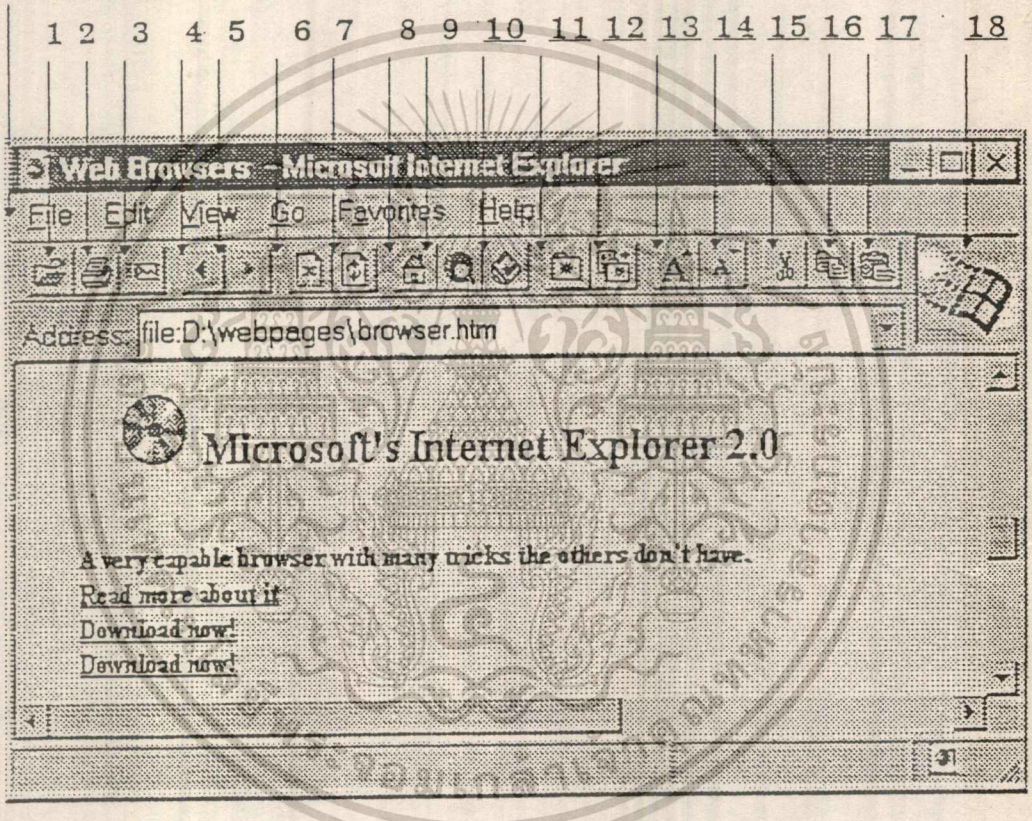
- สนับสนุน VRML 1.0 และ Cornoo Extentions

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Texture Mapping ( ใช้งานร่วมกับไฟล์ระบบ GIF JPG และ BMP )
- Collision Defection
- Camera Anomation (ในโหมด Fly to )
- มีโหมด Direct Manipulation
- สนับสนุน LOAD ( Level-fo-Detail ), Indexed Line Set node และ Indexed Point Set note
-ใช้ Engine ในการ Rendering แบบ 3 มิติของ Microsoft Relity Lab 3-D

**ส่วนต่าง ๆ ของ** Internet Explorer

คำสั่งบนเมนูบาร์




บาร์แสดงสถานณะ

ไอคอนแสดงสถานะถ้าไม่มีวงกลมล้อมรอบแสดงว่าโหลดข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เปิดเอกสารหรือ URL Open
2. พิมพ์เอกสาร Print
3. ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิคส์ Send E-mail
4. ไปด้านหลัง Back
5. ไปด้านหน้า Forward
6. STOP ( Stop opening a file )
7. Refresh ( Refresh the contents of the current page )
8. ไปที่ เพจเริ่มต้น Start Page
9. ค้นหาข้อมูลบนอินเตอร์เน็ต Search the Internet
10. Read News Group
11. เปิดสถานที่ชื่นชอบ Open favorites
12. เพิ่มเติมสถานที่ชื่นชอบ Add favorites
13. ใช้ฟอนต์ขนาดใหญ่ขึ้น Use large font
14. ใช้ฟอนต์ขนาดเล็กลง Use small font
15. ตัด Cut
16. คัดลอก Copy
17. วาง Paste
18. ในกรณีที่มีการโหลดข้อมูลอยู่ ท้องฟ้าจะเลื่อนไปเป็นแอนนิเมชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# โปรแกรมเน็ตสเคป
## ( Netscape Navigator )

โปรแกรมเน็ตสเคปหรือโปรแกรมเน็ตสเคป-เนวิเกเตอร์เป็นโปรแกรมที่สร้างและพัฒนาโดยบริษัทเน็ตสเคปคอมมิวนิเคชั่นคอร์ปอเรชั่น ( Netscape Communications, Corporation) ตั้งอยู่ที่มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา โปรแกรมเน็ตสเคปเป็นโปรแกรมเวิลด์ไวด์เว็บบราเซอร์ที่ได้รับความนิยมสูงมากโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากโปรแกรมเน็ตสเคปเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่าย และสะดวกในการหามาใช้

### ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโปรแกรมเน็ตสเคป

โปรแกรมเน็ตสเคปได้รับการผลิตและพัฒนาภายใต้ระบบจัดการคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ โปรแกรมเน็ตสเคปภายใต้วินโดวส์ชนิด 16 บิต ( Window 3.1) ภายใต้วินโดว์ชนิด 32 บิต (Windows 95 หรือ NT Windows) โปรแกรมเน็ตสเคปภายใต้ระบบยูนิกส์ และภายใต้ระบบแมคอินทอช (Mac OS) โปรแกรมเน็ตสเคปภายใต้ระบบจัดการชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวได้รับการพัฒนาเป็นโปรแกรมทดลองใช้ ซึ่งโปรแกรมเน็ตสเคปเวอร์ชั่นสำหรับทดลองใช้ฉบับล่าสุดเป็นของปี พ.ศ.2538 คือ โปรแกรมเน็ตสเคปเวอร์ชัน 2.0 เบต้า 3 (Netscape 2.0 beta 3 ) สำหรับโปรแกรมเน็ตสเคปฉบับสมบูรณ์ล่าสุดคือโปรแกรมเน็ตสเคปเวอร์ชั่น 1.22 ดังนั้นโปรแกรมเน็ตสเคปที่กล่าวมาถึงนี้ จะเป็นโปรแกรมภายใต้วินโดวส์ชนิด 16 บิต ซึ่งเป็นเวอร์ชั่นตรงกับโปรแกรมภายใต้วินโดวส์ชนิด 32 บิต

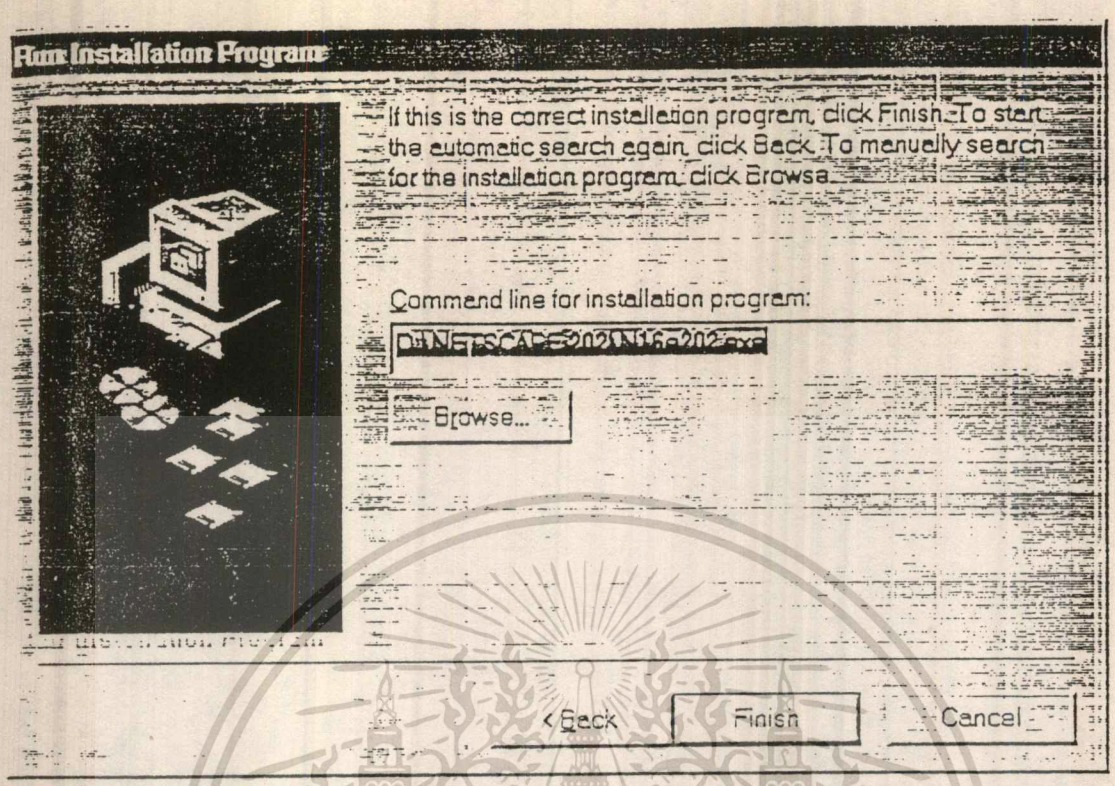
โปรแกรมเน็ตสเคปเป้ฯโปรแกรมทำงานผ่านโปรแกรมอินเตอร์เฟซซึ่งเป็นระบบโต้ตอบแบบทีดีซี/ไอพี โปรแกรมอินเตอร์เฟซภายใต้วินโดวส์หรือเป็นโปรแกรมวินโดวส์ซ็อกเก็ตได้แก่โปรแกรมทรัมเพ็ตวินซ็อกและโปรแกรมซาเมเลียน

### การติดตั้งโปรแกรมเน็ตสเคป

โปรแกรมเน็ตสเคปในที่นี้หมายถึง โปรแกรมเน็ตสเคปเวอร์ชั่น 1.22 ชนิด 16 บิต ตัวโปรแกรมถูกเก็บอยู่ในรูปของไฟล์บีบอัดที่มีชื่อ "n1 6el 22.exe" ไฟล์ดังกล่าวสามารถโอนย้ายได้ฟรีจากไฟล์เซิร์ฟเวอร์ ftp.netscape.com ซึ่งอยู่ในไดเรกทอรี่ /netscape/windows/ทำการโอนาย้ายไฟล์ n16el 22.exe จากโฮลด์ระบบยูนิกส์มายังไดเรกทอรี่ c:\tmp บนคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ทำได้โดยวิธีการโอนย้ายเช่นเดียวกับการโอนย้ายไฟล์ w32sole.exe. ภายหลังจากโอนย้ายไฟล์ n16el22.exe มาเก็บไว้ในไดเรกทอรี่ c:tmp การทำการคายไฟล์ n16el22.exe โดยพิมพ์ชื่อ n16el22 และกดปุ่ม Enter

การติดตั้งโปรแกรมเน็ตสเคปเวอร์ชัน 1.22 โดยเปิดเข้าสู่คำสั่งภายใต้ Program Manager ของโปรแกรมวินโดวส์ จากนั้นให้ใช้เมาส์คลิกไปบนเมนู File และเลือกคลิกไปที่คำสั่ง Run เมื่อปรากฏรูปวินโดวส์ให้พิมพ์คำสั่งในช่องว่างโดยพิมพ์ข้อความ c:\ tmp\ setup.exe ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 2.4 แสดงการพิมพ์คำสั่งเพื่อติดตั้งโปรแกรมเน็ตสเคป

**การกำหนดตัวแปรในโปรแกรมเน็ตสเคป**

โปรแกรมเน็ตสเคปถูกกำหนดการทำงานโดยไฟล์ netscape.ini ซึ่งอยู่ในไดเรกทอรี่ c:\ windows ไฟล์ netscape.ini ประกอบด้วยตัวแปรจำนวนมาก ตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้ถูกแบ่งเป็นเซกชั่น แต่ละเซกชั่นมีชื่อสอดคล้องกับข้อกำหนดในการทำงานของโปรแกรมเน็ตสเคป โดยชื่อเซกชั่นถูกกำหนดให้อยู่ระหว่างเครื่องหมาย [และ] ตัวอย่างเช่น เซ็กชัน [Main] สำหรับจำนวนเซกชั่นและตัวแปรในแต่ละเซกชั่น ขึ้นอยู่กับเวอร์ชันของโปรแกรมเน็ตสเคป ซึ่งเซกชั่นของโปรแกรมเน็ตสเคปเวอร์ชั่น 1.22 ประกอบด้วย เซกชั่นต่างๆ ดังนี้

* [Main] เพื่อกำหนดไดเรกทอรี่ เมนู และอื่น ๆ
* [Viewirs] เพื่อกำหนดโปรแกรมวิวเวอร์สำหรับแสดงข้อมูลประเภทเสียง
* [ Sertings] เพื่อกำหนดสีบนเว็บเพจ
* [ User] เพื่อกำหนดชื่อตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้คอมพิวเตอร์
* [Main Window] เพื่อกำหนดขนาดวินโดวส์ของโปรแกรมเน็ตสเคป
* [Bookmark List] เพื่อกำหนดรายการบันทึกเว็บเพจที่น่าสนใจ
* [Tool Styles] เพื่อกำหนดแบบของปุ่มทูลบาร์
* [Services] เพื่อกำหนดที่อยู่อินเตอร์เน็ตเกตเวย์ของเซิร์ฟเวอร์ชนิดต่าง ๆ
* [Proxy Information] เพื่อกำหนดข่าวสารการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์
* [Font] เพื่อกำหนดชนิดและขนาดของตัวอักษร
* [History] เพื่อกำหนดไดเรกทอรี่และไฟล์สำหรับบันทึกประวัติการใช้คำสั่ง

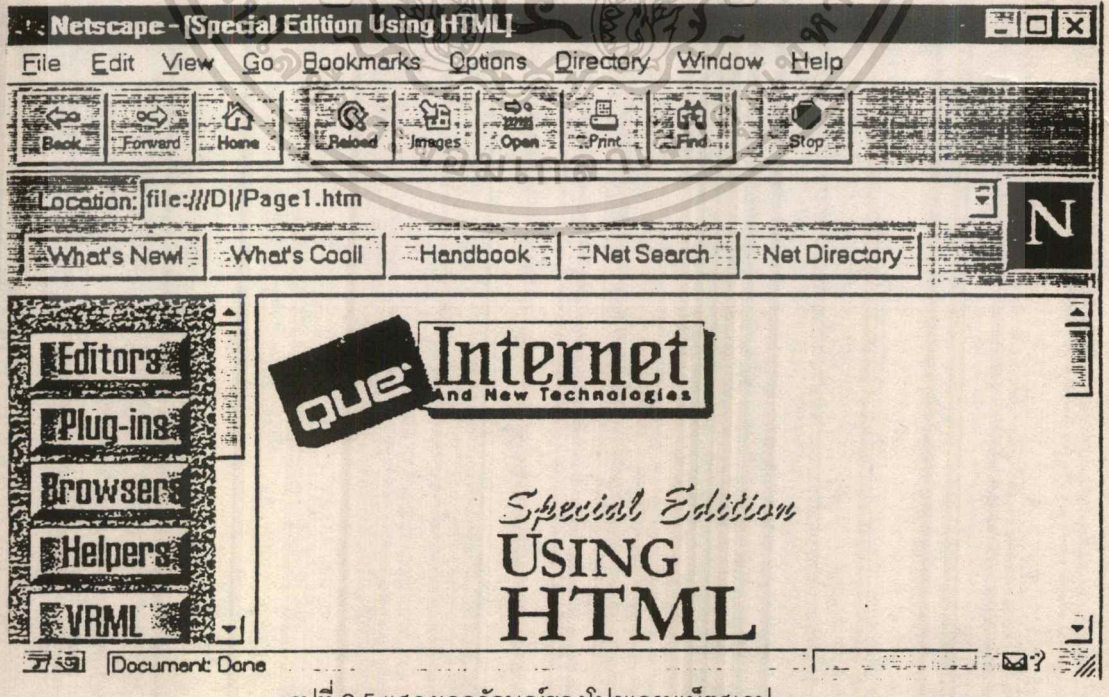
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| * [Cache] | เพื่อกำหนดการไดเรกทอรี่ cache สำหรับใช้ในการเก็บไฟล์ |
| * [ Network] | เพื่อกำหนดจำนวนเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรมเน็ตสเคป |
| * [Cookies] | เพื่อกำหนดไดเรกทอรี่และไฟล์ cookies.txt |
| * [Security] | เพื่อกำหนดการเตือนก่อนการใช้คำสั่งบนโปรแกรมเน็ตสเคป |
| * [News] | เพื่อกำหนดไดเรกทอรี่สำหรับเก็บไฟล์ข่าวสาร |
| * [Suffixel] | เพื่อกำหนดชื่อขยายของไฟล์ข้อมูลประเภทเสียง |

**เมนูการทำงานของโปรแกรมเน็ตสเคป**

โปรแกรมเน็ตสเคปประกอบด้วยเมนูหลักจำนวน 8 เมนู คือ เมนู File, Edit, Views, Go, Bookmarks, Options, Directory และเมนู Help ดังแสดงในรูป ที่ 2.5 สำหรับคำสั่งสำคัญ ๆ ในเมนูได้ถูกกำหนดเป็นปุ่มคำสั่งที่เรียกว่า "ทูลบาร์" (toolbar) และโดยทั่วไปแล้วคำสั่งทูลบาร์มักเป็นคำสั่งที่ง่ายต่อการใช้งาน สำหรับปุ่มคำสั่งทูลบาร์เหล่านี้เป็นดังนี้

| | |
|---|---|
| Back | เป็นคำสั่งสำหรับแสดงข้อมูลย้อนหลังหนึ่งหน้า |
| Forward | เป็นคำสั่งสำหรับแสดงข้อมูลหน้าถัดไปหนึ่งหน้า |
| Home | เป็นคำสั่งเพื่อแสดงข้อมูลที่เป็นโฮมเพจ |
| Reload | เป็นคำสั่งสำหรับโหลดข้อมูลปัจจุบันจากแหล่งข้อมูลซ้ำ |
| Images | เป็นคำสั่งสำหรับการโอนย้ายรูปภาพ |
| Open | เป็นคำสั่งสำหรับเปิดไฟล์ข้อมูลหรือเชื่อมโยงกับเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ |
| Print | เป็นคำสั่งสำหรับพิมพ์ไฟล์ข้อมูลที่เปิดอยู่ออกทางเครื่องพิมพ์ |
| Find | เป็นคำสั่งค้นหาคำบนเว็บเพจ |
| Stop | เป็นคำสั่งเพื่อ*หยุดการเชื่อมโยงกับเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์* |




รูปที่ 2.5 แสดงเอกลักษณ์ของโปรแกรมเน็ตสเคป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# สรุปคำสั่ง HTML

**HTML**

HTML หรือ Hypertext Makup Language คือภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ในการเขียน HTML page โดยมีลักษณะคล้าย ๆ บรรณานุกรม ที่มีคำอธิบายประกอบที่ทำให้คุณสามารถค้นหาเรื่องราวที่คุณสนใจและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตามหัวข้อที่คุณต้องการได้

HTML เป็นซับเซทหรือเป็นส่วนหนึ่งของ SGML ( Standardized Geueral Markup Languag ) ที่มีความสลับซับซ้อนในโครงสร้างของภาษามากกว่า HTML ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ลำบากและเข้าใจได้ยาก จึงได้ทำการพัฒนาและขอ้กำหนดที่เป็นมาตรฐานของ HTML เพื่อให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้าง HTML page

**ส่วนประกอบหรือคำสั่ง HTML**

สามารถแบ่งส่วนประกอบของ HTML ได้เป็น สอง ชนิดคือ

1. empty tag
2. container tag

empty tag ก็คือคำสั่งที่มีการทำงานเพียงช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น เช่น คำสั่งเกียวกับการแสดงภาพ คำสั่งเกี่ยวกับการตั้งย่อหน้ากระดาษ การขึ้นต้นด้วยบรรทัดใหม่ เป็นต้น

container tag คือคำสั่งที่เป็นส่วนกำหนดของข้อความ และคำสั่งที่กำหนดรูปแบบหรือโครงสร้างของข้อความ เป็นต้น การใช้งานคำสั่ง ประเภทนี้จะมีการกำหนดส่วนเริ่มต้น (begining tag) และส่วนจบ (ending tag) เสมอ และที่ส่วนจบจะเป็นชื่อคำสั่งที่เหมือนกับส่วนเริ่มต้นแต่ Forward slash ไว้ ที่หน้าคำสั่ง Container tag นี้ สามารถที่จะซ้อนกันได้และภายในอาจจะประกอบด้วย container tag หรือ empty tag ก็ได้

**สรุปองค์ประกอบหรือคำสั่งของ HTML**

HTML Elements for Head Section in HTML Documents

| Element | Element Type | Description |
|---|---|---|
| BASE | enpty | Base context document |
| HEAD | container | Document head |
| ISINDEX | enpty | Document is a searchable index |
| LINK | enpty | Link from this document |
| META | container | Generic mata-information |
| NEXTID | enpty | Next ID to use for link name |
| TITLE | container | Title of document |
| A | container | Anchor:Source and/ or destination of a link |
| ADDRESS | container | Address, signature, or byline, for a document or passage |
| B | container | Bold text |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| Element | Element Type | Description |
|---|---|---|
| BLOCKQUOTE | container | Quoted passage |
| BODY | container | Document body |
| BR | enpty | Line break |
| CITE | container | Name or title of cited work |
| CODE | container | Source code phrase |
| DD | enpty | Definiton of term |
| DIR | container | Directory list |
| DL | container | Definiton list , or glossary |
| DT | enpty | Term in definition list |
| EM | container | Emphasized phase |
| H1 | container | Heading , level 1 |
| H2 | container | Heading , level 2 |
| H3 | container | Heading , level 3 |
| H4 | container | Heading , level 4 |
| H5 | container | Heading , level 5 |
| H6 | container | Heading , level 6 |
| HR | enpty | Horizontal rule |
| I | container | Italic text |
| IMG | enpty | Image : icon , glyph , or illustration |
| KBD | container | Keybord phrase . such as user input |
| LI | enpty | List item |
| LISTING | container | Computer listing |
| MENU | container | Menu list |
| OL | container | Ordered or numbered list |
| P | enpty | Paragraph |
| PRE | container | Preformatted text |
| SAMP | container | Sample text or characters |
| SELECT | enpty | Selection of option(S) |
| STRONG | container | Strong emphasis |
| TT | container | Typewriter text |
| UL | container | Unordered list |
| VAR | container | Variable phrase or substitutable |
| XMP | container | Example section |

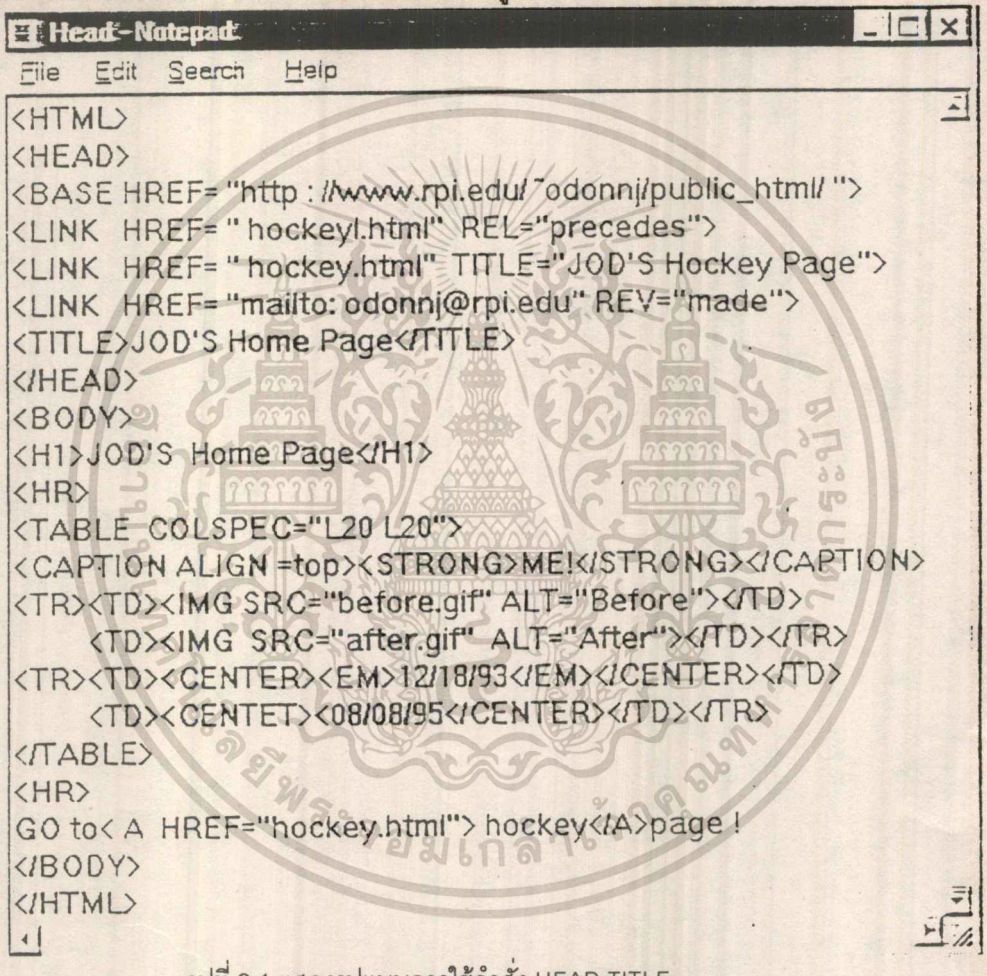
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การเขียนแฟ้มเอกสารโปรแกรม HTML**

ในส่วนต่อไปจะกล่าวถึงวิธีการเขียนโปรแกรม HTML โดยใช้คำสั่งต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาในตอนต้น โดยจะแสดงรูปแบบของการเขียนโปรแกรมอย่างเป็นลำดับ

การกำหนดส่วนเริ่มต้นและส่วนจบโปรแกรม

ใช้ (HTML) เป็นการบ่งถึงขั้นแรกของการเขียนโปรแกรม HTML และ (/ HTML) เป็นการบ่งถึงการจบโปรแกรม HTML โดยมีลักษณะการเขียนโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 3.1




รูปที่ 3.1 แสดงรูปแบบการใช้คำสั่ง HEAD TITLE

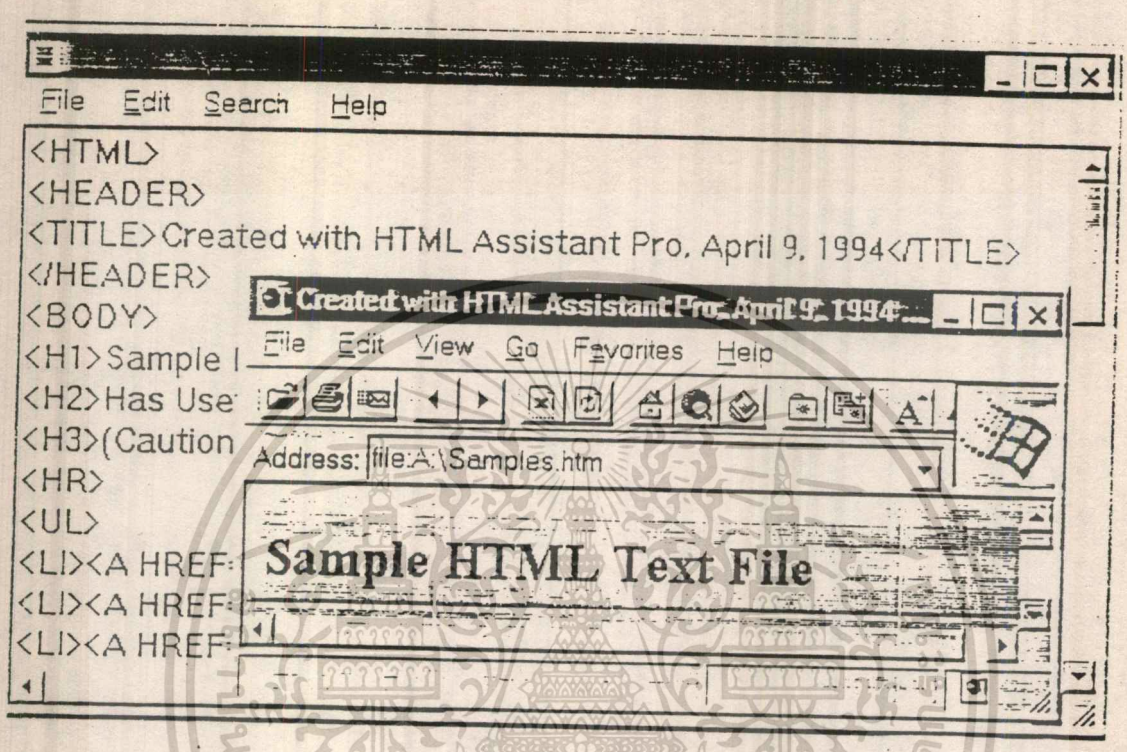
**การใช้คำสั่ง HEAD**

คำสั่งนี้เป็นแบบ Container tag ดังนั้น จึงต้องมีส่วนเริ่มต้น (HEAD) และส่วนจบ (/ HEAD) เป็นการบอกในช่วงส่วนต้นของโปรแกรม ว่ามีการตระเตรียมชื่อของเอกสารและความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรม HTML และไดเร็คทอรี่ดังแสดงในรูปที่ 3.1

**การใช้คำสั่ง TITLE**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งนี้เป็นแบบ Container tag ดังนั้นจึงต้องมีส่วนเริ่มต้น (TITLE) คำสั่งนี้จะใช้กำหนดชื่อซึ่งภายในบล็อคของ TITLE จะบรรจุข้อความที่เป็นสติง ข้อความนี้จะไปปรากฏเป็นชื่ออยู่บนหน้าต่าง ตรงตำแหน่ง title bar ดังรูปที่ 3.2




รูปที่ 3.2 แสดงข้อความที่บรรจุอยู่ภายใต้คำสั่ง TITLE

**การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอกสาร HTML**

**การใช้คำสั่ง Base**

เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนด URL ( Uniform Resource Location ) ของเอกสารต้นฉบับ ถ้าเปรียบเทียบกับ DOS ก็เปรียบเสมือนการสร้าง PATH ให้แก่แฟ้มข้อมูล เพื่อกำหนดเส้นทางการค้นหาในแต่ละไดเร็คทอรี่ที่ไดสร้าง PATH ไว้ให้คำสั่ง BASE เป็นแบบ empty tag ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องกำหนดส่วนจบให้ เช่น

( BASE HREF = "http : // www.rpt.edu / - odonnj / public html / ")

แอตตรีบิวท์ HREF = "URL" เป็นการกำหนดเอกสารต้นฉบับในกรณีไปคัดลอกเอกสารต้นฉบับในการอ้างอิง

**การใช้คำสั่ง Link**

คำสั่ง link จะทำการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอกสารปัจจุบันและเอกสารอื่น ๆ ซึ่งเอกสารนี้อาจจะอยู่ที่อื่น หรือที่ Web client ตัวอย่างเช่น

<link href = "mailto:odonnj@rpi.edu" rev="made">

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

038516

เป็นการบอกที่อยู่ของเอกสารนี้ในจุดนำเสนอตรง hypertext referrence ในกรณีนี้การส่ง E-Mail ใน Windows จะส่งข้อความไปยังที่อื่นได้คือที่ odonnj@rpi.edu

เนื่องจากคำสั่ง link เป็นคำสั่งแบบ Empty tag ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องกำหนดส่วนจบให้

**ตารางที่ 3.3** แสดงแอตตรบิวท์ของคำสั่ง LINK

**LINK** Attributes and Their Functins

| Attributes | Function |
|---|---|
| HREF | Point to URL |
| REL | Defines the relatoinship between the current document and an HREF valve |
| REV | Like REL, defines a link from an anchor or URL to this document |
| NAME | Defines link from an anchor or URL to this document |
| URN | Defines Uniform Resource Number for the current document |
| TITLI | Functions the same as the<TITLE> tag in the head of the associated HREF |
| METHODS | Provides a list of function supported by the current document ; how it can be used by a viewer |

**การทำอินเด็กซ์ให้แก่เอกสาร**

**การใช้คำสั่ง ISTNDEX**

เป็นคำสั่งช่วยในการค้นหาข้อมูลในเอกสาร ISINDEX จะจัดวางไว้ในส่วนต้นหรือส่วนหัวของโปรแกรม สำหรับบอกให้มีการค้นหาข้อมูลในเอกสารผลลัพท์ของใช้คำสั่ง จะปรากฏช่อง สำหรับใส่ข้อมูลเพื่อค้นหาที่ตำแหน่งล่างสุดของ Web page คำสั่ง ISINDEX เป็นแบบ emkpty tag ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องกำหนดส่วนจบให้

การค้นหาโดยใช้คำสั่งช่วย ISINDEX นั้นมีประโยชน์มาก แต่ยังมีวิธีการอีกอย่างหนึ่งโดยใช้ anchor ในการสร้าง rolodex แสดง anchor index ในเอกสารการค้นหาโดยใช้ HTML CHOR นี้ทำได้โดยการกำหนดตัวอักษร anchor เพื่อจะเชื่อมโยงไปยังชื่อ anchor ผู้ใช้สามารถกดปุ่มเมาส์ในตำแหน่งตัวอักษรและกระโดดไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ในเอกสารโดยทันที

**ตัวอย่าง** คือรายการของตัวอักษรที่สามารถสร้างขึ้นได้โดย

< A HREF ="#A">A</A>

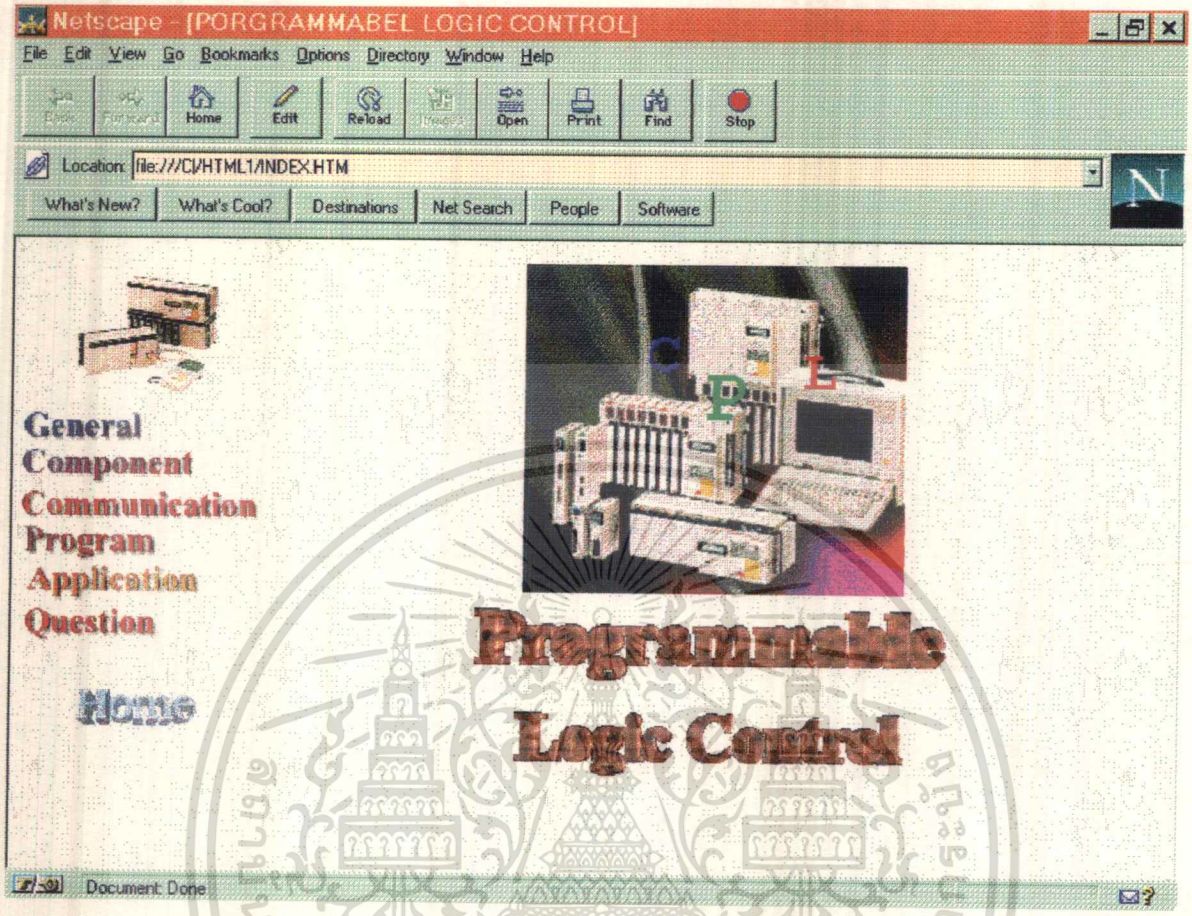
< A HREF ="#B">A</A>

และเมื่อกดปุ่มเมาส์ที่ตำแหน่ง B การทำงานก็จะกระโดดไปที่ตำแหน่งของโปรแกรม ที่กำหนดชื่อ anchor ไว้คือตำแหน่ง

( A NAME="#B")BACH(/A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม Home Page




View Source Menu Page 1

```
<html>
<head>
<title>PORGRAMMABEL LOGIC CONTROL</title>
<meta name="keywords" content="internet ,thailand, Add a Link, Thai MIDI,Thai Links,thai web page,html
source,cgi,thai student,www service,Non-Profit organization in Thailand, Thai Information,">
<meta name="description" content="add a link,Web Service,free links">
</head>
<frameset cols="180,*" frameborder="no" border=0 framespacing=0>
<frame src="new.html" name="mainmenu" marginheight="0" marginwidth="0" noresize scrolling="no">
<frame src="main1.htm" name="mainframe">
</frameset>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**View Source Menu Page new**

```
<HEAD>
        <TITLE>menu</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag06.gif">
<BASE target="mainframe">
<BR>
<DD>
<IMG SRC="pic1/plc2.gif" WIDTH=100 HEIGHT=85 BORDER=0 ALT="menu">
<A HREF="history/index.html" NAME="ประวัติ"><IMG SRC="pic/gen.gif" WIDTH=92 HEIGHT=24
BORDER=0 ALT=""></A><BR>
<A HREF="component/index.html" NAME="โครงสร้าง"><IMG SRC="pic/com.gif" WIDTH=126 HEIGHT=28
BORDER=0 ALT=""></A><BR>
<A HREF="communication/index.html" NAME="การสื่อสาร"><IMG SRC="pic/commu.gif" WIDTH=169
HEIGHT=24 BORDER=0 ALT=""></A><BR>
<A HREF="program/index.html" NAME="โปรแกรม"><IMG SRC="pic/pro.gif" WIDTH=100 HEIGHT=27
BORDER=0 ALT=""></A><BR>
<A HREF="application/index.html" NAME="ตัวอย่าง"><IMG SRC="pic/app.gif" WIDTH=130 HEIGHT=28
BORDER=0 ALT=""></A><BR>
<A HREF="question/index.html" NAME="แบบฝึกหัด"><IMG SRC="pic/ques.gif" WIDTH=101 HEIGHT=26
BORDER=0 ALT=""></A>
<P>
<DD>
<A HREF="main1.htm"><IMG SRC="pic/homeani.gif" WIDTH=90 HEIGHT=30 BORDER=0></A>
</BODY>
</HTML>
```

**View Source Menu Page main1**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>PLC</TITLE>
<META NAME="Author" CONTENT="">
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.0Gold (Win95; I) [Netscape]">
</HEAD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<BODY BACKGROUND="pic/Bag06.gif">
</BODY>
<CENTERr>
<img src="pic/logo.gif" width=260 height=220 border=0>
</CENTER>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/lg01.gif" WIDTH=400 HEIGHT=60 BORDER=0 ALT="">
<IMG SRC="pic/lg02.gif" WIDTH=400 HEIGHT=60 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
</BODY>
</HTML>
```

View Source General Page1

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>ประวัติ</TITLE>
</HEAD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<BODY VLINK="#001A8B" ALINK="#FFFAAA" LINK="#0F00EE" BACKGROUND="pic/Bag01.gif">

<CENTER>

<IMG SRC="pic/his.gif" WIDTH=395 HEIGHT=103 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<BR>

<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC"><FONT COLOR="#0000FF">

<DD>

**ระบบควบคุมแบบ** Sequence Control **เป็นการควบคุมแบบหนึ่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็นตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้โดยอัตโนมัติ ซึ่งมีใช้กันอย่างกว้างขวางและพบเห็นอยู่ทั่วไปตามโรงงานอุตสาหกรรม**

<DD>

**ในอดีตที่ผ่านมาระบบการควบคุมแบบ** Sequence Control **จะใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเชิงกล** (Electromachanical Device) **เช่น รีเลย์แม่เหล็ก** ( Magnetic Relay) , **อุปกรณ์ตั้งเวลา** (Timer) , **ตัวนับ** (Counter) **มาประกอบกันเป็นวงจรควบคุม แต่มีข้อเสียคือ วงจรมีขนาดใหญ่สิ้นเปลืองเนื้อที่และพลังงานมากทำงานในวงจรที่มีความซับซ้อนไม่ม"ก ก"รตรวจสอบแก้ไขวงจรและก"รเปลี่ยนแปลงขั้นตอนของก"รท"ง"นที่มีอยู่เดิม เพื่อใช้กับง"นใหม่ท"ได้ย"ก**

<DD>

**เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และไมโครโปรเซสเซอร์ได้เจริญก้าวหน้าไปมาก จึงได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในหลายๆด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้"นของระบบก"รควบคุมซีเควนซ์ ท"ให้มีก"รศึกษ" ค้นคว้" ทดลองและท"ก"รวิจัยเครื่องควบคุมชนิดที่ป้อนโปรแกรมได้ที่ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวสั่งก"ร มีส่วนอินพุตและเอ"ต์พุตส"หรับต่อไปใช้ในก"รควบคุมเครื่องจักรมีชื่อเรียกว่" โปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์** (Programmable Controller)

</FONT>

</FONT>

<HR ALIGN="CENTER" WIDTH="75%" COLOR="#00000f">

<FONT FACE="CordiaUPC"><FONT SIZE="+1">

<UL>

<UL>

<A NAME="NO1">

<DD>

<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   </A>

<A HREF="page2.html#no2">ประวัติและความเป็นมา</A>

<BR>

<DD>

<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   

<A HREF="page2.html#no3">ข้อดีของ PLC</A><BR>

<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<BODY VLINK="#001A8B" ALINK="#FFFAAA" LINK="#0F00EE" BACKGROUND="pic/Bag01.gif">
<CENTER>
<IMG SRC="pic/his.gif" WIDTH=395 HEIGHT=103 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<BR>
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC"><FONT COLOR="#0000FF">
<DD>
ระบบควบคุมแบบ Sequence Control เป็นการควบคุมแบบหนึ่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็นตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้โดยอัตโนมัติ ซึ่งมีใช้กันอย่างกว้างขวางและพบเห็นอยู่ทั่วไปตามโรงงานอุตสาหกรรม
<DD>
ในอดีตที่ผ่านมาระบบการควบคุมแบบ Sequence Control จะใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเชิงกล (Electromachanical Device) เช่น รีเลย์แม่เหล็ก ( Magnetic Relay) , อุปกรณ์ตัวตั้งเวลา (Timer) , ตัวนับ (Counter) มาประกอบกันเป็นวงจรควบคุม แต่มีข้อเสียคือ วงจรมีขนาดใหญ่สิ้นเปลืองเนื้อที่และพลังงานมากทำงานในวงจรที่มีความซับซ้อนไม่มาก การตรวจสอบแก้ไขวงจรและการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนของการทำงานที่มีอยู่เดิม เพื่อใช้กับงานใหม่ทำได้ยาก
<DD>
เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และไมโครโปรเซสเซอร์ได้เจริญก้าวหน้าไปมาก จึงได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในหลายๆด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านของระบบการควบคุมซีเควนซ์ ทำให้มีการศึกษา ค้นคว้า ทดลองและทำการวิจัยเครื่องควบคุมซนิดที่ป้อนโปรแกรมได้ที่ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวสั่งการ มีส่วนอินพุตและเอาต์พุตสำหรับต่อไปใช้ในการควบคุมเครื่องจักรมีชื่อเรียกว่า โปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controller)
</FONT>
</FONT>
<HR ALIGN="CENTER" WIDTH="75%" COLOR="#00000f">
<FONT FACE="CordiaUPC"><FONT SIZE="+1">
<UL>
<UL>
<A NAME="NO1">
<DD>
<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   </A>
<A HREF="page2.html#no2">ประวัติและความเป็นมา</A>
<BR>
<DD>
<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   
<A HREF="page2.html#no3">ข้อดีของ PLC</A><BR>
<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   
<A HREF="page2.html#no4">การเปรียบเทียบระบบการควบคุมต่าง ๆ </A><BR>
<DD><IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   
<A HREF="page3.html#no5">การพิจารณาเลือก PLC</A><BR>
<DD>
<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   
<A HREF="page3.html#no6">การวางแผนและออกแบบระบบ PLC</A><BR>
<DD>
<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   
<A HREF="page3.html#no7">PLCในปัจจุบัน </A><BR>
<DD>
<IMG SRC="pic/bball.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0>   
<A HREF="page3.html#no8">PC ขนาดต่าง ๆ</A><BR>
</UL>
</UL>
</FONT>
</FONT>
<CENTER>
<A HREF="../main1.htm"><IMG SRC="pic/left.gif" WIDTH=40 HEIGHT=35 BORDER=0 ALT="">
<A HREF="page2.html"><IMG SRC="pic/right.gif" WIDTH=40 HEIGHT=35 BORDER=0 ALT=""></A></A>
</CENTER>
</BODY>
</HTML>
```

View Source General Page2

```
<HTML>
<HEAD>
    <TITLE>HISTORY</TITLE>
</HEAD>

<BODY TEXT="#0000FF" LINK="#FF00FF" VLINK="#800080" BACKGROUND="pic/bag01.gif">
</BODY>
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#000000">
<A NAME="no2">
<DD>
<U><FONT COLOR="#FF0000">ประวัติและความเป็นมา</FONT></U><BR></A>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TABLE BORDER=1>

<TR>

<TD WIDTH=200>ปี 1968</TD>

<TD>บริษัท General Motor Corperation (GM) ผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ของสหรัฐอเมริกาเริ่มทำการออกแบบโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรลเลอร์(Programmable Logic Controller ) PLC </TD>

</TR>

<TR>

<TD>ปี 1969</TD>

<TD>บริษัท GM เสนอให้มีการพัฒนา PLC ขึ้น โดยเสนอคุณสมบัติ 10 ประการที่ PLC ควรจะมีเพื่อให้เหมาะสมกับระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมในสมัยนั้น</TD>

</TR>

<TR>

<TD>ปี 1970</TD>

<TD>กำเนิด Microprocessor 4004 เป็นจุดเริ่มต้นของ Microcomputer1973 มีการพัฒนา PLC เพื่อให้มีความสามารถปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์เคลื่อนย้ายข้อมูล การแสดงบนจอภาพ CRT ทำให้ผู้ใช้สามารถโปรแกรม PLC โดยใช้สัญลักษณ์รีเลย์แทนโปรแกรมแบบเก่าที่มีลักษณะคล้ายภาษาแอสแซมบลี้ (Assembly) ซึ่งมีความยุ่งยาก

</TD>

</TR>

<TR>

<TD>ปี 1974 </TD>

<TD>กำเนิด Microprocessor 8080</TD>

</TR>

<TR>

<TD>ปี 1975</TD>

<TD>การพัฒนา PLC ให้มีความสามารถติดต่อกับเครื่องวัดและควบคุมที่มีค่าสัญญาณอนาลอก(Analog Signal) เช่น Thermocouples , ตัวตรวจสอบความดัน (Pressure Sensor)</TD>

</TR>

<TR>

<TD>ปี 1977</TD>

<TD>มีการผลิต PLC ขนาดเล็ก โดยอาศัยเทคโนโลยีของไมโครโปรเซสเซอร์</TD>

</TR>

</TABLE>

<CENTER><A HREF="index.html#no1">TOP</A></CENTER>

<BR>

<OL>

<FONT COLOR="#0000FF">

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<A NAME="no3"><U><FONT COLOR="#FF0000">ข้อดีของ PLC</FONT></U><BR></A>

<LI> สิ้นเปลืองเนื้อที่น้อยเพราะมีขนาดเล็ก

<LI> สามารถจะใช้ควบคุมเครื่องจักรหรือระบบกระบวนการใดๆก็ได้ ถ้าเลือกขนาดของ PLC ที่เหมาะสม

<LI> การเปลี่ยนลำดับขั้นตอนหรือเงื่อนไขของการทำงานก็ทำได้ตามต้องการเพราะใช้หลักการทางโปรแกรม

<LI> ตัวตั้งเวลา ตัวนับจะเป็นซอฟท์แวร์ทำให้การกำหนดค่าต่างๆง่าย สามารถเปลี่ยนค่าได้ตลอดเวลา ไม่ต้องมีฮาร์ดแวร์ร่วมและทำให้ราคาถูกลง

<LI> รี.เลย์ภ.ายใน (I.NTERNAL RELAY) ก็เป็นซอฟท์แวร์เช่นเดียวกัน จึงลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายลดฮาร์ดแวร์และทำให้ขนาดเล็กลงด้วย

<LI> การติดตั้งทำได้สะดวกและง่าย

<LI> ราคาถูกกว่าระบบรีเลย์

<LI> การขยายระบบให้ใหญ่ขึ้นทำได้โดยง่าย

<LI> ความน่าเชื่อถือดีเพราะเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำไม่มีการเดินสายมาก ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับหน้าสัมผัสของรีเลย์

<LI> มีระบบตรวจสอบหาที่ผิดพลาดด้วยตัวเอง การตรวจสอบแก้ไขเมื่อมีปัญหาจึงทำได้เร็ว

<LI> ลดการเดินสายยาวๆและลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายได้ เพราะมีอินพุต/เอาต์พุตแบบรีโมต

<LI> การบำรุงรักษาทำง่าย

<LI> เวลาในการทำงานเร็วกว่าระบบที่ใช้รีเลย์

<LI> มีฟังก์ชั่นทางคณิตศาสตร์ได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร และอื่นๆ

<LI> ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อให้โปรแกรมทำได้หลายแบบ เช่น คำสั่งในรูปของแลดเดอร์ ไดอะแกรม คำสั่งบูลีน ตลอดจนการตรวจสอบค่าสภาวะในขณะที่ PLC กำลังทำงาน อยู่

<LI> ใช้ได้ในทุกสภาพแวดล้อมของงานอุตสาหกรรม

<CENTER><A HREF="index.html#No1">TOP</A></CENTER>

</OL>

</FONT>

<A NAME="no4">

<DD>

<U><FONT COLOR="#FF0000">การเปรียบเทียบระบบการควบคุมต่าง ๆ</FONT></U></A><BR>

<CENTER>

<TABLE BORDER=1 >

<TR>

<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC"><B>ลักษณะ</B></FONT></CENTER> </TD>

<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC"><B>รีเลย์</B></FONT></CENTER> </TD>

<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC"><B>ดิจิตอล</B></FONT></CENTER> </TD>

<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC"><B>คอมพิวเตอร์</B></FONT></CENTER> </TD>

<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC"><B>PLC</B></FONT></CENTER> </TD>

</TR>

<TR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TD> <FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ราคาต่อฟังก์ชั่น </FONT></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ค่อนข้างต่ำ </FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ต่ำ </FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">สูง </FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ต่ำ </FONT></CENTER></TD>
</TR>
<TR>
<TD> <FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ขนาด</FONT></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ใหญ่</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">เล็กมาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ค่อนข้างเล็ก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">เล็กมาก</FONT></CENTER></TD>
</TR>
<TR>
<TD> <FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ความเร็วในการปฏิบัติการ</FONT></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ช้า</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">เร็วมาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ค่อนข้างเร็ว</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">เร็ว</FONT></CENTER></TD>
</TR>
<TR>
<TD> <FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">การติดตั้ง</FONT></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">สิ้นเปลืองออก<BR>แบบและติดตั้ง
</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1"
FACE="CordiaUPC">สิ้นเปลือง<BR>ออกแบบ</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1"
FACE="CordiaUPC">สิ้นเปลือง<BR>โปรแกรม</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1"
FACE="CordiaUPC">ง่ายต่อการ<BR>โปรแกรม</FONT></CENTER></TD>
</TR>
<TR>
<TD> <FONT SIZE="+1"
FACE="CordiaUPC">ความสามารถในการ<BR>ทำงานกับวงจรที่ซับซ้อน</FONT></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ไม่ได้</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ได้</FONT></CENTER></TD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ได้</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ได้</FONT></CENTER></TD>
</TR>
<TR>
<TD> <FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">การเปลี่ยนฟังก์ชั่น</FONT></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ยากมาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ยาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ง่ายมาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ง่ายมาก</FONT></CENTER></TD>
</TR>
<TR>
<TD> <FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">การบำรุงรักษา</FONT></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ยาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ยาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ยาก</FONT></CENTER></TD>
<TD> <CENTER><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">ง่าย</FONT></CENTER></TD>
</TR>
</TABLE></CENTER>
<CENTER><A HREF="index.html#No1">TOP</A></CENTER>
<CENTER>
<A HREF="index.html"><IMG SRC="pic/left.gif" WIDTH=40 HEIGHT=35 BORDER=0 ALT="">
<A HREF="page3.html"><IMG SRC="pic/right.gif" WIDTH=40 HEIGHT=35 BORDER=0 ALT="">
</A></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

**View Source General Page3**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>HISTORY</TITLE>
</HEAD>

<BODY VLINK="#001A8B" ALINK="#FFFAAA" LINK="#0F00EE" TEXT="#0000FF"
BACKGROUND="pic/bag01.gif">
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">

<A NAME="no5">

<DD>

<U><FONT COLOR="#FF0000">การพิจารณาเลือก PLC</FONT></U><BR>

<DD>

ในการพิจารณาเลือก PLC ควรเลือกให้เหมาะสมกับระบบควบคุมเป็นเรื่องสำคัญ PLC ที่บริษัทต่างๆ ผลิตขายนั้นมีหลายขนาด ซึ่งควรพิจารณาตามความสามารถของ PLC ดังต่อไปนี้คือ

<UL>

<LI> จำนวนและชนิดของคำสั่งที่มีประสิทธิภาพและใช้งานได้ดี

<LI> ขนาดของ Memory นับเป็น Step ของการโปรแกรม

<LI> จำนวน Input/Output พื้นฐานและที่สามารถขยายได้สูงสุด

<LI> จำนวนอุปกรณ์ภายในและความเร็วในการทำงาน

<LI> Compatibility หรือความเข้ากันได้ของ PLC เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นของ PLC มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นปัญหาของผู้ใช้อย่างมากเมื่อผู้ผลิตเลิกผลิตรุ่นเก่าๆ ไป

<LI> PLC ที่สามารถต่อเป็นเครือข่าย (PLC. Network) ได้นั้นจะมีอนาคตดี ในโรงงานหนึ่ง<BR> ควรซื้อ PLC ยี่ห้อเดียวกัน เพื่อให้ผู้ใช้คุ้นเคยในอนาคตและยังสามารถต่อเชื่อมข้อมูล<BR> เพื่อการควบคุมที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพมากได้

</UL>

<CENTER><A HREF="index.html#No1">TOP</A></CENTER><BR>

<A NAME="no6">

<DD>

<U><FONT COLOR="#FF0000">การวางแผนและออกแบบระบบ PLC</FONT></U>

<DD>

การตัดสินใจเลือก PLC ที่ดีจะต้องพิจารณาความต้องการทั้งในปัจจุบันและอนาคตประกอบกัน การวางแผนที่ดีจะทำให้ขยายระบบได้อย่างประหยัด เช่น การเลือก PLC ที่สามารถเพิ่มจำนวนหน่วย ความจำและหน่วยอินพุต/เอาต์พุต มีการเชื่อมต่อแบบ RS-232 จะทำให้การขยายระบบและใช้อุปกรณ์ร่วมในอน"คตไม่ต้องเปลี่ยน PLC หรืออุปกรณ์ทั้งหมด ก"รว"งแผนและออกแบบระบบ PLC ประกอบด้วยก"รจัดรูประบบก"รเลือกชนิดของหน่วยอินพุต/เอ"ต์พุต หน่วยคว"มจ" หน่วยป้อนโปรแกรมและอุปกรณ์ร่วมต่"งๆก"รพิจ"รณ"คว"มเหม"ะสมของภ"ษ"ที่ใช้เขียนโปรแกรมและสภาพการติดตั้ง ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

<DD>1. หน่วยอินพุต/เอาต์พุต

<DD>2. การจัดรูประบบ

<DD>3. หน่วยความจำ

<DD>4. ภาษาและคำสั่งพิเศษ

<DD>5. หน่วยป้อนโปรแกรมและอุปกรณ์ร่วม

<DD>6. การติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<CENTER><A HREF="index.html#No1">TOP</A></CENTER><BR>

<A NAME="no7">

<DD>

<U><FONT COLOR="#FF0000">PLCในปัจจุบัน</FONT></U><BR>

<DD>

ปัจจุบัน PLC มีทุกขนาดตั้งแต่ PLC ขนาดเล็ก มีหน่วยอินพุต/เอาต์พุตและหน่วยความจำจำกัดใช้แทนระบบรีเลย์ในการควบคุมแบบ ON/OFF จนถึง PLC ขนาดใหญ่ ผู้ใช้สามารถเลือกหน่วยอินพุต/เอาต์พุต หน่วยความจำและอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆได้ตามต้องการ ใช้เป็นส่วนควบคุมหลักแทนคอมพิวเตอร์ในระบบควบคุมขนาดใหญ่ PLC แต่ละเครื่องมีข้อดีและสมรรถนะต่างกัน ผู้ใช้ต้องเลือก PLC ที่ดีและเหมาะกับงานของตนให้มากที่สุด ปัจจุบันการจัดซื้อ PLC เป็นงานที่ยุ่งยาก เพราะในท้องตลาดมี PLC ให้เลือกมากมาย ตั้งแต่ PLC ที่ใช้กับงานควบคุมทั่วไปจนถึง PLC ที่ออกแบบขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะผู้ใช้ต้องเลือก PLC ให้เหมาะกับงานของตนมากที่สุด โดยการวางแผนและออกแบบระบบเลือก PLC ที่ต้องการและพิจารณาจัดซื้อในที่สุด

<CENTER><IMG SRC="pic/p3.gif" WIDTH=348 HEIGHT=400 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<CENTER><A HREF="index.html#No1">TOP</A></CENTER><BR>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/p8.gif" WIDTH=300 HEIGHT=225 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

</CENTER>

<A NAME="no8">

<DD>

<U><FONT COLOR="#FF0000">PC ขนาดต่าง ๆ</FONT></U>

<DD>

ผู้ใช้ต้องทราบลักษณะทั่วไปของ PLC ขนาดต่าง ๆ ก่อนตัดสินใจซื้อ รูปที่ 2 แสดงการแบ่ง PLC ออกเป็น4 กลุ่ม ตามสมรรถนะ จำนวนหน่วยอินพุต/เอาต์พุต และหน่วยความจำ คือ PLC ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่มาก พื้นที่แรเงาหมายถึง PLC ที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้ชัดเจนว่าเป็น PLC ขนาดใด เช่น กลุ่ม A คือ PLC ที่มีจำนวนหน่วยอินพุต/เอาต์พุตเท่ากับ PLC ขนาดเล็ก แต่มีสมรรถนะคล้าย PLC ขนาดกลาง หรือ PLC ที่มีหน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบสภาวะข้อมูลเพียงอย่างเดียวและมีจำนวนเท่า PLC ขนาดกลาง

<CENTER><A HREF="index.html#No1">TOP</A></CENTER><BR>

<CENTER>

<A HREF="page2.html"><IMG SRC="pic/left.gif" WIDTH=40 HEIGHT=35 BORDER=0 ALT="">

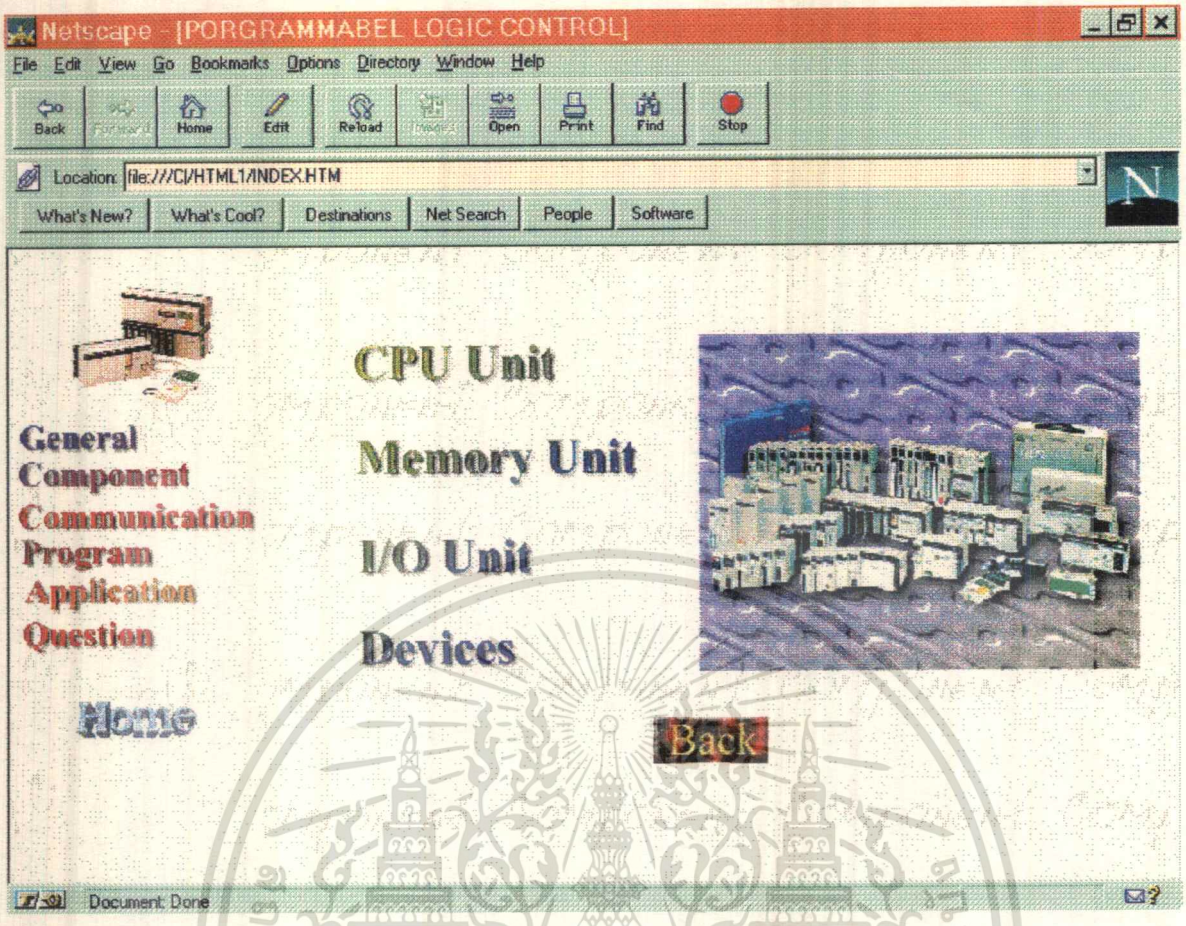
</CENTER>

</FONT>

</BODY>

</HTML>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




View Source Component

CPU UNIT

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>Component</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag05.gif">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="Blue">
<OL>
<U><B><font color="Red">โครงสร้างและหลักการทำงานของ PLC</font></B></U><BR>
        ส่วนประกอบที่สำคัญของ PLC แบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ
        <LI>หน่วยประมวลผล (CPU UNIT)
        <LI>หน่วยความจำ (Memory Unit)
        <LI>หน่วยอินพุต-เอาต์พุต (Input-Output Unit)
        <LI>อุปกรณ์ต่อร่วม (Peripheral Devices)
</OL>
<UL>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DT><B><font color="Red">1. หน่วยประมวลผล (CPU UNIT)</font></B>

<DD>

หน่วยประมวลผลประกอบขึ้นจากไมโครโปรเซสเซอร์ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของ PLC โดยรับข้อมูลเข้ามาทำการประมวลผลแล้วส่งข้อมูลออกไป โครงสร้างพื้นฐานแบ่งได้ดังนี้

<DD>

<LI><font color="Red">หน่วยควบคุม (Control Unit)</font>ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหน่วยคำนวณ

<DD>

<LI><font color="Red">หน่วยความจำ (Memory Unit)</font> ทำหน้าที่เก็บและส่งข้อมูลให้หน่วยคำนวณ

<DD>

<LI><font color="Red">หน่วยคำนวณ (Arithematic and Output Unit :ALU)</font>ทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์และฟังก์ชั่นลอจิก

<DD>

<LI><font color="Red">หน่วยส่งและรับสัญญาณ (Input and Output Unit)</font> ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลให้หน่วยความจำและหน่วยควบคุม

<IMG SRC="../pic1/plc33.gif" WIDTH=185 HEIGHT=461 BORDER=0 ALT="" ALIGN=LEFT>

หน่วยประมวลผลทำหน้าที่ดูแลการทำงานทั้งหมดของ PLC คือนำโปรแกรมผู้ใช้ (user program) มาปฏิบัติเพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอกตามเงื่อนไขการควบคุมที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องการ ควบคุมการติดต่อรับส่งข้อมูลระหว่าง CPU กับหน่วยอินพุต/เอาต์พุต และหน่วยอินพุต/เอาต์พุตกับอุปกรณ์ภายนอกติดต่อกับผู้ใช้และอุปกรณ์ร่วม ตรวจสอบสภาพการทำงานของ PLC โดยมีโปรแกรมบริหารระบบ (supervisory program หรือ operating system) เป็นผู้ควบคุม อีกทีหนึ่ง หน่วยประมวลผลของ PLC อาจประกอบขึ้นจากวงจรตรรกหรือไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งนอกจากจะทำหน้าที่แทนวงจรรีเลย์ในการควบคุมแบบ ON/OFFเหมือนวงจรตรรกแล้ว ยังสามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์และติดต่อกับอุปกรณ์ร่วมภายนอก

<DD>

การสแกนของ PLC ประกอบด้วย การรับค่าสภาวะของอุปกรณ์ภายนอกจากอินพุต/เอาต์พุตมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ นำโปรแกรมควบคุมที่ผู้ใช้เขียนขึ้นมาปฏิบัติทีละคำสั่ง โดยเริ่มต้นจากคำสั่งแรกจนสิ้นสุดโปรแกรมในหน่วยความจำ ถ้าการปฏิบัติโปรแกรมทำให้สภาวะของเอาต์พุตจุดใดเปลี่ยนแปลง ผลจะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำก่อน เมื่อปฏิบัติตามโปรแกรมของผู้ใช้เรียบร้อยแล้วจึงนำผลการเปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้ายส่งไปที่หน่วยเอาต์พุตแล้ว PLC จึงเริ่มต้นการสแกนใหม่ การสแกนตามปกติของ PLC อาจไม่สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของอินพุตที่ความเร็วสูงได้ ในกรณีนี้ PLC บางรุ่นจะมีความสามารถพิเศษที่อนุญาตให้หน่วยอินพุตบางจุดส่งสัญญาณสอดแทรกการทำงานของ CPUทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาวะเกิดขึ้นหรืออนุญาตให้หน่วยอินพุตบางจุดรับค่าสภาวะข้อมูลจากอุปกรณ์จริงทุกครั้งต้องการใช้อ้างอิงในการควบคุม และส่งสัญญาณควบคุมออกไปที่หน่วยเอาต์พุตทันทีที่ผลเปลี่ยนแปลงจากโปรแกรมเกิดขึ้น

<DD>

ช่วงเวลาการสแกนของ PLC จะแสดงความสามารถของ PLC ในการตรวจสอบและตอบสนองการเปลี่ยนสภาวะของอุปกรณ์ภายนอกและการควบคุมเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตว่ามีมากน้อยเพียงไร เช่น PLC ที่มีช่วงเวลาสแกน 10 มิลลิวินาที ย่อมไม่สามารถรับสภาวะจริงของอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงทุก 4 มิลลิวินาทีได้ ถ้าใช้ PLC ดังกล่าว การควบคุมจะผิดพลาดหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>

การตรวจสอบข้อมูล ข้อมูลที่ได้รับจากการติดต่อระหว่าง PLC และระบบอุปกรณ์ย่อยจะได้รับการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าการรับและส่งข้อมูลถูกต้อง การตรวจสอบข้อมูลของ PLC มี 2 วิธีคือ

<OL>

<LI><font color="Red">การตรวจพาริตี้ (parity check)</font>

การตรวจพาริตี้ (parity check) เป็นวิธีตรวจสอบที่ง่ายและสะดวกที่สุด การส่งจะนับจำนวนบิต "1" ของข้อมูลว่าเป็นจำนวนคู่หรือคี่แล้วเพิ่มบิตพิเศษที่เรียกว่า บิตพาริตี้(parity bit) ส่งไปพร้อมกับข้อมูลเพื่อแจ้งจำนวนคู่หรือคี่ของบิต 1 การรับจะตรวจสอบข้อมูลในลักษณะเดียวกัน เช่น การส่งข้อมูลตัวอักษร "C" ด้วยรหัสASCII ขนาด 7 บิต ซึ่งมีค่า P100 0011 แบบพาริตี้ (oddparity) จะพบว่าข้อมูลทั้งหมดมีบิต 1 จำนวน 3 บิต เป็นจำนวนคี่ บิตพาริตี้ คือ 0 การส่งจะมีข้อมูลทั้งหมดคือ 0100 011 การตรวจสอบข้อมูลแบบพาริตี้สามารถตรวจข้อมูลที่มีการส่งผิดได้เพียงบิตเดียว ถ้าข้อมูลผิดเกิน 1 บิต จะตรวจสอบไม่ได้ การตรวจสอบข้อมูลวิธีนี้บางครั้งเรียกว่า VRC (Vertical Redundancy Check)

<LI><font color="Red">การตรวจสอบผลรวม (checksum)</font>

การตรวจสอบผลรวม (checksum) การส่งข้อมูลจะหาผลรวมทางคณิตศาสตร์หรือตรรกของข้อมูลทั้งหมดแล้วส่งผลลัพธ์สุดท้าย ซึ่งเรียกว่า BCC (Block Character Check) รวมไปกับข้อมูลการตรวจสอบวิธีนี้จะทำให้การรับส่งข้อมูลเร็วกว่าวิธีแรก เพราะส่งข้อมูลจำนวนน้อยกว่า

</OL>

<DD>

การตรวจสอบผลรวมมี 2 วิธีคือ วิธีที่1แบบ CRC (Cyclic Redundancy Check) และวิธีที่ 2 แบบ LRC(Longitudinal Redundancy Check)

<DD>

วิธี CRC ผลรวมของข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน BCC โดยไม่มีตัวทด วิธี LRC จะหาผลการปฏิบัติลอจิก XOR ของข้อมูลทั้งหมดเก็บไว้ใน BCC นอกจาก 2 วิธีดังกล่าวแล้ว PLC บางรุ่นยังอาจใช้วิธีอื่นที่คล้ายคลึงกัน การตรวจสอบข้อมูลแบบพาริตี้ไม่เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลจำนวนมาก เนื่องจากมีข้อมูลที่เป็นบิตพาริตี้จำนวนมาก เช่น การส่งข้อมูลรหัส ASCII ทุก 8 บิต จะมีบิตพาริตี้ จำนวน 1 บิตหรือประมาณ 12.5 เปอร์เซนต์เกิดขึ้น

<DD>

การตรวจสอบสภาพการทำงานของ CPU สำหรับ CPU ของ PLC จะตรวจสอบสภาพการทำงานของตนเองและอุปกรณ์ร่วมภายนอกทุกช่วงการสแกน ซึ่งประกอบด้วยการตรวจสอบหน่วยประมวลผล หน่วยความจำ หน่วยจ่ายกำลังงาน หน่วยอินพุต/เอาต์พุต และอุปกรณ์ร่วมอื่นๆ ถ้าส่วนใดผิดปกติ CPU จะแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบแผงควบคุมหรือจอภาพ สำหรับการทำงานของหน่วยประมวลผล ถ้าการทำงานปกติทุกรอบการสแกนหน่วยประมวลผลจะส่งสัญญาณนาฬิกา (clock) ให้กับวงจรหน่วงเวลา (timer) การตรวจสอบวงจรหน่วงเวลาจะทำให้ผู้ใช้ทราบสภาพการทำงานของหน่วยประมวลผล

</UL>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<CENTER>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<A HREF="index.html" NAME="Back"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0
ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

**MEMORY UNIT**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>Component</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag05.gif">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="Blue">
<UL>
        <DT><B><font color="Red">2. หน่วยความจำ</font></B><BR>
        หน่วยความจำที่ใช้กับ PLC แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ
<OL>
        <LI>โวลาไทล์ (volatile )
         <LI>นอนโวลาไทล์ (nonvolatile)
</OL>
<DD>
ข้อมูลภายในหน่วยความจำชนิดโวลาไทล์จะสูญหายหมดถ้าไม่มีกระแสไฟฟ้า แต่หน่วยความจำชนิดนอนโวลาไทล์จะ
เก็บรักษาข้อมูลไว้ ปัจจุบันหน่วยความจำของ PLC ประกอบด้วยหน่วยความจำ ทั้ง 2 ชนิด<P
<BR>
<B>1.<font color="Red">ROM (Read Only Memory)</font></B><BR>
<DD>
เป็นหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลเข้าไปครั้งแรก หลังจากนั้นก็อ่านออกมาใช้งานเพียงอย่างเดียว โดยที่ผู้ใช้ไม่สามารถ
เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลได้อีก แต่สามารถเก็บรักษาข้อมูลโดยไม่ต้องมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าก็ได้ จึงเหมาะสำหรับเก็บข้อมูล
หรือโปรแกรมที่เสร็จสมบูรณ์แล้วและไม่ต้องการแก้ไขอีก<BR>
<B>2.<font color="Red">RAM (Random Access Memory)</font></B><BR>
<DD>
เป็นหน่วยความจำที่ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลเหมาะสำหรับเก็บโปรแกรมผู้ใช้ที่อยู่ในช่วงกำลังพัฒนาหรือ
ต้องการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง โดยมีหน่วยจ่ายไฟฟ้าสำรอง (battery backup) รักษาข้อมูลไว้ RAM เป็นหน่วยที่มีความ
เร็วสูงเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยความจำชนิดอื่น<BR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<B>3.<font color="Red">PROM (Programmable Read Only Memory)</font></B><BR>

<DD>

เป็นหน่วยความจำที่ปรับปรุงมาจาก ROM เพื่อให้ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงโดยการลบข้อมูลและเขียนโปรแกรมได้ โดยวิธีที่เหมาะสม แบ่งได้

<UL>

<B>3.1 <font color="Red"> Erasable PROM (EPROM)</font></B><BR>

เป็นหน่วยความจำแบบที่ลบได้โดยแบ่งตามวิธีการที่ใช้ในการลบเป็น 2 วิธีดังนี้

<B><font color="Purple">Ultra-Violet EPROM</font></B><BR>

เป็นหน่วยความจำซึ่งสามารถลบข้อมูลภายในได้ โดยการใช้แสงอัลตร้าไวโอเลตประมาณ 20 นาที ก็สามารถทำการเขียนข้อมูลใหม่ได้จึงเหมาะสำหรับเก็บโปรแกรมที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

<B><font color="Purple">EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)</font></B><BR>

มีลักษณะคล้ายกับ EAROM แต่การลบข้อมูลเก่าไม่จำเป็นต้องลบทั้งหมด ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลเฉาพะตำแหน่งที่ต้องการได้โดยการป้อนแรงดันสูงเข้าไป ข้อเสียของ EEPROM คือการแก้ไขข้อมูล 1 ไบต์ต้องใช้เวลาประมาณ 10 ถึง 15 มิลลิวินาทีซึ่งค่อนข้างช้าเมื่อเทียบกับหน่วยความจำชนิดอื่น และอายุการใช้งานค่อนข้างสั้น แต่ละไบต์สามารถแก้ไขข้อมูลได้ประมาณ 10000 ครั้งเท่านั้น

<B><font color="Purple">EAROM (Electrically Alterable Read Only Memory)</font></B><BR>

มีลักษณะคล้ายกับ EPROM การลบข้อมูลภายใน EAROM ใช้วิธีป้อนสัญญาณพัลส์แทนการฉายแสงอัลตราไวโอเลต ในปัจจุบันการใช้ EAROM ยังไม่เป็นที่แพร่หลายนักเนื่องจากราคาค่อนข้างสูง<BR>

<B>3.2 <font color="Red">Non-Erasable PROM</font></B><BR>

เป็นการเก็บข้อมูลเข้าไปครั้งเดียวหลังจากนั้นก็นำไปใช้งานอย่างเดียว ไม่สามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลได้แบ่งได้ดังนี้

<UL>

<LI><B><font color="Purple">Mosked Factary PROM</font></B>

เป็นหน่วยความจำที่ถูกป้อนข้อมูลจากโรงงานผู้ผลิตเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้งานได้อย่างเดียว

<LI><B><font color="Purple">Fusible Field PROM</font></B>

เป็นหน่วยความจำที่ผู้ใช้งานสามารถป้อนข้อมูลก่อนจะใช้ได้ตามต้องการ แต่ไม่สามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลได้อีก นอกจากนี้ยังมีหน่วยความจำอีกหลายชนิด แต่ไม่นิยมในงาน PLC เช่น

<BR>

-<B>วง<WBR>แหวน<WBR>แม่<WBR>เหล็ก (Magnetic Core)</B>

เป็นหน่วยความจำแบบเก่าที่ใช้กับ PLC รุ่นแรกๆโดยใช้กระแสไฟฟ้าเปลี่ยนทิศทางของสนามแม่เหล็ก ปัจจุบันหน่วยความจำชนิดนี้ไม่นิยมใช้เพราะราคาแพง ความเร็วต่ำ และมีขนาดใหญ่

<DD> รูปที่ 15<BR>

-<B>NOVRAM (Non-Volatile Random Access Memory)</B>

ถูกผลิตขึ้นโดยนำ RAM ซึ่งมีความเร็วสูงและเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ง่ายทำงานร่วมกับ EEPROM ซึ่งเก็บข้อมูลได้โดยไม่ต้องใช้กระแสไฟฟ้า ข้อมูลแต่ละบิตของ NOVRAM ประกอบหน่วยความจำ 2 ส่วน คือ RAM และ EEPROM การใช้งานตามปกติ RAM จะเก็บข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงและส่งไปเก็บใน EEPROM เมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ซึ่งข้อมูลจะไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูญหายถึงแม้จะไม่มีกระแสไฟฟ้า ข้อมูลจะถูกส่งกลับให้ RAM เมื่อต้องการเรียกใช้ข้อมูลเดิมในการแก้ไขโปรแกรมครั้งต่อไป ปัจจุบันNOVRAM ยังไม่แพร่หลายเพราะมีขนาดใหญ่และราคาแพง

<DD>รูปที่ 16

<BR>

</UL>

</UL>

<DD> <B><font color="Red">การจัดหน่วยความจำของ PLC</font></B><BR>

หน่วยความจำของ PLC ทั้งหน่วยความจำระบบและหน่วยความจำผู้ใช้ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

<OL>

<font color="Purple"><LI>โปรแกรมบริหารระบบ

<LI>ข้อมูลระบบ (processor working area)

<LI>ตารางข้อมูล (data table)

<LI>โปรแกรมผู้ใช้</font>

</OL>

<DD>

หน่วยความจำระบบทั้ง 2 ส่วนคือ โปรแกรมบริหารระบบและข้อมูลระบบไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูลภายใน แต่ผู้ใช้อาจสามารถตรวจสอบข้อมูลภายในหน่วยความจำส่วนข้อมูลระบบได้หรือตรวจสอบสภาพการทำงานของ PLC สำหรับหน่วยความจำผู้ใช้ตารางข้อมูล และโปรแกรมผู้ใช้

<DD>

หน่วยความจำผู้ใช้ มีหน้าที่เก็บโปรแกรมผู้ใช้และตารางข้อมูล ข้อมูลของตารางข้อมูลมี 2 ลักษณะคือบิตข้อมูล " 1 " หรือ " 0 " ซึ่งแทนสภาวะ ON หรือ OFF ทางไฟฟ้าและข้อมูลแทนค่าตัว เลข สัญญาณอะนาลอกหรือตำแหน่งการควบคุมของอุปกรณ์ภายนอก การจัดแบ่งหน่วยความจำผู้ใช้โดยแบ่งตารางข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน คือ

<OL>

<font color="Purple">

<LI>ตารางอินพุต ( input table )

<LI>ตารางเอาต์พุต ( output table )

<LI>ตารางรีเลย์ภายใน ( internal relay table )

<LI>ตารางรีจิสเตอร์ ( register table )</font>

</OL>

<DD><B><font color="Red">บทสรุปหน่วยความจำของ PLC</font></B>

<DD>

ในหัวข้อนี้ได้รวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับหน่วยความจำ เช่น ชนิด ขนาด และการจัดแบ่งหน่วยความจำของ PLC เพื่อให้ผู้ใช้มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือก PLC และหน่วยความจำให้ตรงกับความต้องการ ผู้ใช้ PLC จะต้องเลือกชนิดและขนาดหน่วยความจำให้เหมาะสม ถ้าระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งควรใช้ PLC ที่ใช้หน่วยความจำชนิด RAM และมีหน่วยจ่ายกำลังสำรอง ถ้าระบบที่มีลักษณะแน่นอนไม่มีการเปลี่ยนแปลงควรใช้หน่วยความจำชนิด ROM หรือ EPROM การเลือกขนาดหน่วยความจำส่วนที่ใช้เก็บโปรแกรม ผู้ใช้ต้องสอบถามวิธีจัดโปรแกรมและตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลลงในหน่วยความจำของ PLC จากบริษัทผู้ผลิตพร้อมทั้งทดลองเขียนโปรแกรม ซึ่งจะทำให้ทราบความยาวของโปรแกรมที่แน่นอนได้<BR>

<DD><B><font color="Red">หน่วย<WBR>จ่าย<WBR>กำลัง<WBR>งาน</font></B><BR>

<DD>

หน่วยจ่ายกำลังงานทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับส่วนต่าง ๆของ PLC คือ หน่วยประมวลผลหน่วยความจำและหน่วยอินพุต/เอาต์พุต โดยรักษาแรงดันไฟฟ้าให้คงที่และแจ้งให้หน่วยประมวลผลทราบเมื่อการทำงานผิดปกติ ความน่าเชื่อถือของ PLC ขึ้นอยู่กับการทำงานของหน่วยจ่ายกำลังงานหน่วยจ่ายกำลังงานของ PLC มักจะรับกระแสไฟฟ้าสลับที่มีแรงดัน110 VAC หรือ 220 VAC แต่มี PLC เฉพาะงานที่ใช้แรงดันไฟฟ้าอื่น เช่น แท่นขุดเจาะและสำรวจปิโตรเลียม ซึ่งส่วนใหญ่ใช้แรงดันไฟฟ้าขนาด 24 VDC จะใช้ PLC ที่ต้องการแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 VDC โรงงานอุตสาหกรรมที่แรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อรักษาแรงดันไฟฟ้าให้คงที่ อุปกรณ์เหล่านี้ประกอบด้วยหม้อแปลงรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า (constant voltage transformer) หม้อแปลงไฟฟ้า Sola CVS และหม้อแปลงกำจัดสัญญาณรบกวน (isolation transformer) หม้อแปลงรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า ทำหน้าที่ปรับแรงดันไฟฟ้าให้เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้แรงดันอินพุตจะเปลี่ยนแปลงมากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์

<BR>

</UL>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<CENTER>

<A HREF="index.html" NAME="Back"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>

</CENTER>

</FONT>

</BODY>

</HTML>

I/O UNIT Page1

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>I/O Unit</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag05.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#FF00FF" VLINK="#800080"
ALINK="#FF0000">
<FONT FACE="CordiaUPC"><FONT SIZE="+1">
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<FONT SIZE="+2"><CENTER><B><FONT
COLOR="#FF0000">หน่วยอินพุต/เอาต์พุต</FONT></B></CENTER></FONT>
<DD>
หน่วยอินพุต/เอาต์พุตทำหน้าที่ติดต่อระหว่าง PLC กับอุปกรณ์ภายนอก รูปที่ 24 แสดงหน่วยอินพุตเอาต์พุตของ PLC หน่วยอินพุตทำหน้าที่รับสภาวะและค่าวัดจากอุปกรณ์ภายนอก เช่น การ ON/OFF ของสวิตช์ ตำแหน่งเครื่องจักร ระดับของของเหลว อุณหภูมิ ความดัน ระดับแรงดันและกระแสไฟฟ้าส่งต่อให้ PLC CPU จะใช้ค่าหรือสภาวะจากหน่วยอินพุต/เอาต์พุต เป็นข้อมูลในการประมวลผลตามโปรแกรมผู้ใช้และส่งผลที่ได้ไปที่หน่วยเอาต์พุตเพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอก เช่น รีเลย์ มอเตอร์ไฟฟ้า ปั๊ม และวาล์ว
<DD><CENTER><IMG SRC="pic/plc13.gif" WIDTH=300 HEIGHT=166 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
<BR>
<UL>
<UL>
<A NAME="NO1">
<DD><IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT="">
</A><A HREF="input.html#no2">หน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบสถาวะตรรก</A><BR>
<DD><IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT="">
<A HREF="input.html#no3">หน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบตัวเลข</A><BR>
<DD><IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT="">
<A HREF="input.html#no4">หน่วยเชื่อมต่อแบบพิเศษ </A><BR>
<DD><IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT="">
<A HREF="input.html#no5">หน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบรีโมต</A><BR>
<DD><IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT="">
<A HREF="input.html#no6">คุณลักษณะของหน่วยอินพุต/เอาท์พุต</A><BR>
</UL>
</UL>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="Back"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0
ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

I/O UNIT Page2

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>COMPONENT (I/O UNIT)</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag05.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#FF00FF" VLINK="#800080"
ALINK="#FF0000">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#0000FF">
<OL>
<A NAME="no2"><LI><B><FONT COLOR="#FF0000">หน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบสภาวะตรรก
</FONT></B><BR></A>
หน่วยอินพุต/เอาต์พุตชนิดนี้ ทำหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงเพียง 2 สภาวะ เช่น การ
ON/OFF ของสวิตช์ไฟฟ้าหรือหน้าสัมผัสของรีเลย์
<CENTER>
<TABLE BORDER=5>
<CAPTION ALIGN=TOP><b>ตารางตัวอย่างอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบสภาวะตรรก</b> </CAPTION>
<TR>
        <TH WIDTH=150><font color="Purple">อุปกรณ์อินพุต</font></TH>
        <TH WIDTH=150><font color="Purple">อุปกรณ์เอาต์พุต</font></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>สวิตช์ไฟฟ้า<BR>สวิตช์แสง<BR>สวิตช์ลิมิต<BR>เซอร์กิตเบรกเกอร์<BR>สวิตช์ตรวจจับ
วัตถุ<BR>สวิตช์ระดับ<BR>หน้าสัมผัสของรีเลย์</TD>
        <TD>ขดลวดรีเลย์<BR>พัดลม<BR>หลอดไฟฟ้า<BR>ลำโพง<BR>วาล์ว<BR>มอเตอร์<BR>ขดลวดโซลี
นอยด์</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<DD>
สัญญาณไฟฟ้าที่อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบสภาวะตรรกใช้มีหลายค่า ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ
สัญญาณมาตรฐานที่หน่วยอินพุต/เอาต์พุตของ PLC ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
<CENTER>
<TABLE BORDER=5>
<CAPTION ALIGN=TOP><b>ตารางสัญญาณมาตรฐานของอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบสภาวะตรรก</b>
</CAPTION>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TR>

<TH WIDTH=150><font color="Purple">อุปกรณ์อินพุต</font></TH>

<TH WIDTH=150><font color="Purple">อุปกรณ์เอาต์พุต</font></TH>

</TR>

<TR>

<TD>24 VAC/DC<BR>48 VAC/DC<BR>120 VAC/DC<BR>220 VAC/DC<BR>ระดับTTL</TD>

<TD>12-48 VAC/DC<BR>120 VAC/DC<BR>220 VAC/DC<BR>หน้าสัมผัสรีเลย์<BR>ระดับTTL</TD>

</TR>

</TABLE>

</CENTER>

<DD>

<B>1.1<font color="Purple">หน่วยอินพุตแบบ AC/DC</font> </B>

ทำหน้าที่รับสัญญาณไฟฟ้าจากอุปกรณ์อินพุตเปรียบเทียบระดับแรงดันไฟฟ้าและเปลี่ยนเป็นสภาวะทางลอจิกส่งไปยัง CPU หน่วยอินพุตแบบ AC/DC ประกอบด้วยวงจรเรกติไฟร์ (rectifier) วงจรกรองความถี่ (filter) วงจรตรวจจับ (detector) และวงจรตรรกที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล <BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/p6.gif" WIDTH=300 HEIGHT=177 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<DD>

<B>1.2 <font color="Purple">หน่วยอินพุตแบบ TTL</font></B>

ทำหน้าที่รับสัญญาณอินพุตจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิด TTL (Transister Transister Logig) หรืออุปกรณ์ที่ใช้สัญญาณไฟฟ้า 5 VDC หน่วยอินพุตชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องมีวงจรเรกติไฟร์และวงจรกรองความถี่จึงทำงานได้เร็วกว่าหน่วยอินพุตแบบ AC/DC คือใช้เวลาเพียง 1 ถึง 3 มิลลิวินาที ตามรูป แสดงการเชื่อมต่อหน่วยอินพุตแบบ TTL

<CENTER><IMG SRC="../pic1/69.gif" WIDTH=200 HEIGHT=181 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<DD>

<B>1.3 <font color="Purple">หน่วยอินพุตแบบหน้าสัมผัส (contact input)</font></B>

ทำหน้าที่ตรวจสอบสภาวะของอุปกรณ์อินพุตที่ไม่มีแรงดันไฟฟ้าในตัว เช่น สวิตช์ไฟฟ้าและหน้าสัมผัสของรีเลย์ โดยหน่วยอินพุตชนิดนี้จะใช้แรงดันไฟฟ้า 12 หรือ 24 VDC จ่ายให้อุปกรณ์ภายนอก<BR>

<DD>

<B>1.4<font color="Purple">หน่วยเอาต์พุตแบบ AC</font> </B>

ทำหน้าที่รับสภาวะการควบคุมจาก CPU แล้วเปลี่ยนให้เป็นระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เอาต์พุต หน่วยเอาต์พุตแบบ AC ประกอบด้วยวงจรตรรกซึ่งทำหน้าที่ติดต่อกับ CPU วงจรเชื่อมต่อแบบออปติค สวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ (electronic switch) และวงจรกรองความถี่ ตามรูปที่ แสดงส่วนประกอบและวงจรของหน่วยเอาต์พุตแบบ AC <BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/70a.gif" WIDTH=319 HEIGHT=110 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<CENTER>
<IMG SRC="../pic1/70b.gif" WIDTH=260 HEIGHT=119 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<DD>
<B>1.5 <font color="Purple">หน่วยเอาต์พุตแบบ DC </font> </B>

ทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์เอาต์พุตที่ทำงานด้วยสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงลักษณะและการทำงานของวงจรคล้ายกับหน่วยเอาต์พุตแบบ AC แต่ใช้ทรานส์ซิสเตอร์เปิดและปิดวงจรไฟฟ้าแทนไทร์แอคและ SCR<BR>
<BR>
<DD>
<B>1.6 <font color="Purple">หน่วยเอาต์พุตแบบหน้าสัมผัส (contact output)</font> </B>

ทำหน้าที่แทนหน้าสัมผัสของรีเลย์ในการควบคุมอุปกรณ์ที่มีแรงดันไฟฟ้าของตนเอง ลักษณะและการทำงานของวงจรคล้ายกับหน่วยเอาต์พุตแบบ AC และ DC แต่ใช้หน้าสัมผัสและรีเลย์เปิดและขดวงจรไฟฟ้าแทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หน่วยเอาต์พุตชนิดนี้ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรงหรือไฟฟ้ากระแสสลับก็ได้<BR>
<DD>
<B>1.7 <font color="Purple">หน่วยเอาต์พุตแบบ TTL</font> </B>

ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็น TTL หรืออุปกรณ์ที่ใช้สัญญาณไฟฟ้า 5 VDC หน่วยเอาต์พุตชนิดนี้มักต้องการหน่วยจ่ายกำลังงานขนาด ±5 VDC จากภายนอก<BR>
<CENTER><IMG SRC="../pic1/72a.gif" WIDTH=212 HEIGHT=197 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
<BR>
<DD>
<B>1.8 <font color="Purple">หน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบอิสระ (isolated input/output)</font> </B>

ทำหน้าที่คล้ายกับหน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบหน้าสัมผัส แต่แยกวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ทั้งหมดออกจากกันทำให้อุปกรณ์ทุกชิ้นมีวงจรไฟฟ้าและหน่วยจ่ายกำลังงานของตนเอง<BR>
<CENTER><IMG SRC="../pic1/72b.gif" WIDTH=300 HEIGHT=204 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
<BR>
<DD><A HREF="input1.html#NO1">BACK</A>
<A NAME="no3">
<LI><B><FONT COLOR="#FF0000">หน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบตัวเลข</FONT></B><BR></A>

หน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบตัวเลขมี 2 ชนิด คือ แบบรหัสเลขฐานสอง และแบบอะนาลอก หน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบรหัสเลขฐานสองทำงานคล้ายกับแบบสภาวะตรรก แต่การรับและส่งข้อมูลทำได้พร้อมกันครั้งละหลายบิต ข้อมูลอาจอยู่ในรูปรหัส ASCII รหัส BCD หรือรหัส GRAY หน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบอะนาลอกทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า ทำให้ PLC สามารถติดต่อกับอุปกรณ์วัดและควบคุมในกระบวนการอุตสาหกรรม โดยในตารางได้แสดงตัวอย่างอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบจำนวนเลขทั้ง 2 ชนิด <BR>
<CENTER>
<TABLE BORDER=5>
<CAPTION ALIGN=TOP>ตารางอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบตัวเลข </CAPTION>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TR>
<TH WIDTH=200><font color="Purple">อุปกรณ์แบบอะนาลอก</font></TH>
<TH WIDTH=200><font color="Purple">อุปกรณ์เอาต์พุตแบบอะนาลอก</font></TH>
</TR>
<TR>
<TD>เครื่องวัดอุณหภูมิ<BR>เครื่องวัดความดัน<BR>สเตรนเกจ<BR>เครื่องวัดความชื้น<BR>เครื่องวัดอัตราการไหล<BR>เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า </TD>
<TD>วาล์วควบคุม<BR>เครื่องบันทึกสัญญาณ<BR>ระบบเซอร์โว(servo)<BR>มิเตอร์แบบต่างๆ</TD>
</TR>
<TR>
<TH WIDTH=200><font,color="Purple">อุปกรณ์อินพุตแบบรหัสเลขฐานสอง</font></TH>
<TH WIDTH=230><font color="Purple">อุปกรณ์เอาต์พุตแบบรหัสเลขฐานสอง</font></TH>
</TR>
<TR>
<TD>สวิตช์รหัส(thumbwheel switch)<BR>เครื่องอ่านรหัสบาร์(bar code reader)<BR>วงจรเข้ารหัส(encoder)</TD>
<TD>ตัวแสดงผลเจ็ดส่วน<BR>จอภาพ</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<DD>
สัญญาณไฟฟ้าของอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบอะนาลอกอาจมีทั้งค่าบวกและลบหรือค่าบวกหรือลบอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้สามารถปรับเลือกขนาดและชนิดของสัญญาณได้
ดังตารางแสดงสัญญาณไฟฟ้ามาตรฐานของหน่วยอินพุต/เอาต์พุตชนิดนี้ สำหรับหน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบรหัสเลขฐานสองมักจะใช้สัญญาณชนิดเดียวกับอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบสภาวะตรรก<BR>
<CENTER>
<TABLE BORDER=5>
<CAPTION ALIGN=TOP>ตารางสัญญาณไฟฟ้าของอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตแบบอะนาลอก </CAPTION>
<TR>
<TH WIDTH=150><font color="Purple">อุปกรณ์อินพุต</font></TH>
<TH WIDTH=150><font color="Purple">อุปกรณ์เอาต์พุต</font></TH>
</TR>
<TR>
<TD>4-20 mADC<BR>0-1 VDC<BR>0-5 VDC<BR>0-10 VDC<BR>1-5 VDC<BR>-5 ถึง +5 VDC<BR>-10 ถึง +10 VDC</TD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TD>4-20 mADC<BR>10-50 mADC<BR>0-5 VDC<BR>0-10 VDC<BR>-25 ถึง +25 VDC<BR>-5 ถึง +5 VDC<BR>-10 ถึง +10 VDC</TD>

</TR>

</TABLE>

</CENTER>

<DD>

<B>2.1 <font color="Purple">หน่วยอินพุตแบบอะนาลอก </font> </B>

ทำหน้าที่รับสัญญาณอินพุตจากอุปกรณ์ภายนอกปรับระดับให้เหมาะสมและใช้วงจรแปลงสัญญาณอะนาลอก/ ดิจิตอล หรือ ADC (analog to digital converter) เปลี่ยนสัญญาณอะนาลอกเป็นค่าทางดิจิตอลส่งให้ CPU

<BR>

<DD>

<B>2.2 <font color="Purple">หน่วยเอาต์พุตแบบอะนาลอก </font></B>

ทำหน้าที่รับข้อมูลจาก CPU เปลี่ยนเป็นระดับสัญญาณไฟฟ้าโดยใช้วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอล/อะนาลอก หรือ DAC (Digital to Analog Converter)เพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอก หน่วยเอาต์พุตชนิดนี้ใช้การเชื่อมต่อแบบออปติคเพื่อป้องกันการรบกวน CPU จากอุปกรณ์ภายนอก <BR>

<DD>

<B>2.3 <font color="Purple">หน่วยอินพุตแบบรีจิสเตอร์ (register input) </font> </B>

ทำหน้าที่รับข้อมูลรหัสเลขฐานสองเช่น รหัส BCD และรหัส GRAY จากอุปกรณ์ภายนอก

<BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/75.gif" WIDTH=164 HEIGHT=254 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<DD>

<B>2.4 <font color="Purple">หน่วยเอาต์พุตแบบรีจิสเตอร์ (register input)</font> </B>

ทำหน้าที่ส่งข้อมูลรหัสเลขฐานสอง เช่น รหัส BCD และรหัส GRAY จาก CPU ส่งให้ อุปกรณ์เอาต์พุต เช่น ตัวแสดงผลเจ็ดส่วนและจอภาพ

<BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/76.gif" WIDTH=164 HEIGHT=254 BORDER=0 ALT=""> </CENTER>

<BR>

<DD>

<B>2.5 <font color="Purple">หน่วยเชื่อมต่อแบบวงจรนับจำนวนและเข้ารหัส</font> </B>

ทำหน้าที่เป็นวงจรนับจำนวนความเร็วสูงที่ทำงานอิสระจาก CPU วงจรนับจำนวนจะทำงานทันทีที่ได้รับสัญญาณพัลส์จากภายนอก หน่วยเชื่อมต่อชนิดนี้ใช้ตรวจนับจำนวนสินค้าและตรวจสอบตำแหน่งเครื่องจักร วงจรนับจำนวนจะติดต่อรับคำสั่งเริ่มต้น หยุด และยกเลิกการทำงาน ค่าเริ่มต้นและค่าสุดท้ายการนับจาก CPU ขณะที่วงจรนับจำนวนทำงานจะส่งผลการนับให้วงจรเข้ารหัสเปลี่ยนค่าเป็นรหัส BCD หรือรหัส GRAY แล้วส่งไปยัง CPU ทุกช่วงการสแกน เมื่อนับได้จำนวนที่ต้องการหน่วยเชื่อมต่อจะส่งสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์ภายนอกและแจ้งให้ CPU ทราบ ความเร็วในการนับตั้งแต่ 100 Hz ถึง 50 KHz <BR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<CENTER><IMG SRC="../pic1/76_2.gif" WIDTH=200 HEIGHT=242 BORDER=0 ALT=""> </CENTER>

<BR>

<DD><A HREF="input1.html#no1">BACK</A>

<A NAME="no4">

<LI><B><FONT COLOR="#FF0000">หน่วยเชื่อมต่อแบบพิ เศษ</FONT></B><BR></A>

นอกจากหน่วยอินพุต/เอาต์พุตทั้ง 2 ชนิด การควบคุมบางอย่างอาจต้องใช้หน่วยเชื่อมต่อพิเศษ เช่น หน่วยอินพุทที่ใช้กับสัญญาณระดับต่ำหรือมีความเร็วสูงมาก ๆ หน่วยอินพุท/เอาต์พุตที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์สำหรับตัดสินใจจาก PLC และทำงานร่วมกับ CPU ในระบบหลายหน่วยประมวลผล หน่วยเชื่อมต่อแบบพิเศษนี้มีใช้เฉพาะใน PLC ขนาดกลางและขนาดใหญ่เท่านั้น

<BR>

<DD>

<B>3.1 <font color="Purple">หน่วยอินพุตแบบเทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple input)</font> </B>

ทำหน้าที่ติดต่อกับ CPU เพื่อรับสัญญาณอินพุตจากเทอร์โมคัปเปิลที่มีระดับสัญญาณต่ำมากเพียงประมาณ 50 mVDC เท่านั้น หน่วยอินพุตประกอบด้วยวงจรชดเชยอุณหภูมิ วงจรปรับและขยายสัญญาณให้เหมาะสมและวงจร ADC การใช้หน่วยอินพุตชนิดนี้ต้องทราบชนิดของเทอร์โมคัปเปิลที่ใช้ก่อนเสมอ เพราะเทอร์โมคัปเปิลแต่ละชนิดมีคุณลักษณะต่างกัน รูปที่ 42 แสดงการเชื่อมต่อหน่วยอินพุตแบบเทอร์โมคัปเปิล<BR>

<BR>

<DD>

<B>3.2 <font color="Purple">หน่วยอินพุตความเร็วสูง (High speed input)</font> </B>

ทำหน้าที่ตรวจจับสัญญาณพัลส์ที่มีความเร็วสูงและช่วงกว้างสั้นมากจนหน่วยอินพุตแบบสภาวะตรรกตรวจสอบไม่ได้ หน่วยอินพุตชนิดนี้จะสอดแทรกการทำงานของ CPU ทันทีที่ตรวจพบสัญญาณพัลส์จากภายนอก สัญญาณพัลส์ที่มีขนาด 10 ถึง 24 VDC และมีความกว้างประมาณ 50 ถึง 100 ไมโครวินาที ซึ่งเร็วกว่าการสแกนตามปกติของ PLC มาก จะสามารถกระตุ้นให้หน่วยอินพุตชนิดนี้ทำงานได้ รูปที่ 43 แสดงรูป High speed input<BR>

<BR>

<DD>

<B>3.3 <font color="Purple">หน่วย ASCII</font> </B>

ทำหน้าที่ติดต่อรับส่งข้อมูลที่เป็นรหัส ASCII ระหว่าง PLC กับอุปกรณ์ร่วมภายนอก เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์ การรับและส่งข้อมูลมีหลายวิธี เช่น RS-232 ,RS-422 และลูปกระแส (current loop) 20 mADC <BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/plc21.gif" WIDTH=150 HEIGHT=157 BORDER=0 ALT=""> </CENTER>

<BR>

<DD>

<B>3.4 <font color="Purple">หน่วยอินพุตแบบสเตรนเกจ (strain gage input)</font> </B>

ทำหน้าที่วัดค่าความเครียด(strain) จากสเตรนเกจ ซึ่งมีสัญญาณเอาต์พุตต่ำมาก หน่วยสเตรนเกจประกอบเป็นวงจรบริดจ์ (bridge circuit) ที่มีจุดต่อเพื่อใช้กับสเตรนเกจจำนวน 2 หรือ 4 แผ่น การใช้หน่วยสเตรนเกจต้องมีหน่วยจ่ายกำลังงาน ±10 VDC ก่อนการใช้ต้องมีการปรับศูนย์ (zero) และช่วงวัด (span) ทุกครั้ง หน่วยสเตรนเกจ

<BR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>

<B>3.5 <font color="Purple">หน่วยเชื่อมต่อมอเตอร์แบบสเต็ป (stepper motor interface )</font> </B>

ทำหน้าที่ควบคุมมอเตอร์แบบสเต็ป โดยรับคำสั่งจาก CPU ซึ่งประกอบด้วยการควบคุม ระยะการหมุน ความเร็วและความเร่งเชิงมุม การควบคุมมอเตอร์แบบสเต็ปจะใช้จำนวนสัญญาณพัลส์กำหนดระยะการหมุน ความถี่กำหนดความเร็วและการเปลี่ยนแปลงความถี่กำหนดความเร่งและความหน่วงของมอเตอร์ เมื่อหน่วยเชื่อมต่อรับคำสั่งจาก CPU จะปฏิบัติคำสั่งจนเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงรับคำสั่งต่อไปมาปฏิบัติ ขณะที่หน่วยเชื่อมต่อรับคำสั่งใหม่มาปฏิบัติจะลบข้อมูลที่เกิดจากการปฏิบัติคำสั่งเดิมออกทั้งหมด เพื่อให้การควบคุมเริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง หน่วยเชื่อมต่อจะใช้สัญญาณพัลส์ความถี่ 1 ถึง 60 กิโลเฮิรตซ์ ควบคุมมอเตอร์แบบสเต็ป และใช้หน่วยจ่ายกำลังงานจากภายนอกในการขับเคลื่อนมอเตอร์<BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/79_1.gif" WIDTH=248 HEIGHT=158 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<DD>

<B>3.6 <font color="Purple">หน่วยเชื่อมต่อแบบเซอร์โว (Servo interface)</font> </B>

ใช้ในการควบคุมระบบคลัตช์เกียร์หรือตำแหน่งเครื่องจักร ระบบเชื่อมต่อชนิดนี้ทำให้การควบคุมมีความเร็วและความแม่นยำสูง สามารถใช้ PLC แทนคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักรเชิงเลขหรือ CNC (computer numerical control) โดยเสียค่าใช้จ่ายเพียง 1 ใน 3 เท่านั้น หน่วยเชื่อมต่อเซอร์โวแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ การตรวจสอบตำแหนงโดยเปรียบเทียบสัญญาณคลื่นรูปไซน์ (sine wave) 2 สัญญาณ คือสัญญาณอ้างอิงที่ถูกส่งออกจากหน่วยเชื่อมต่อและสัญญาณที่ถูกป้อนกลับจากอุปกรณ์ภายนอก ถ้าตำแหน่งยังไม่ถูกต้องสัญญาณทั้งสองจะมีความต่างเฟสซึ่งทำให้มีแรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้น หน่วยเชื่อมต่อจะใช้แรงดันไฟฟ้านี้ในการควบคุมระบบเซอร์โวอีกทีหนึ่ง <BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/79.gif" WIDTH=170 HEIGHT=191 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<DD>

<B>3.7 <font color="Purple">หน่วยเชื่อมต่อ FDM (feedrate motor ) และ DCM (DC motor)</font> </B>

ทำหน้าที่ควบคมระบบเซอร์โว หน่วย FDM จะส่งสัญญาณพัลส์แจ้งแหน่งเซอร์โวให้หน่วย DCM โดยจำนวนพัลส์จะแสดงตำแหน่ง ความถี่แสดงความเร็ว และอัตราการเปลี่ยนแปลงความถี่แสดงอัตราเร่งเซอร์โวในขณะนั้น หน่วย DCM จะเปรียบเทียบตำแหน่งของเซอร์โวกับจุดที่ต้องการและส่งสัญญาณควบคุมผ่านวงจร DAC เพื่อขับเคลื่อนเซอร์โวไปสู่ตำแหน่งที่ถูกต้อง การทำงานของหน่วย FDM และ DCM จะใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นผู้จัดการ

<DD>

<B>3.8 <font color="Purple">หน่วย APM (Axis Positioning Module)</font> </B>

ทำหน้าที่ควบคุมระบบเซอร์โวให้ทำงานเป็นลำดับขั้นตอนที่ต้องการโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นตัวควบคุม หน่วย APM ทำงานอิสระจาก CPU มีช่วงเวลาสแกน 2.34 มิลลิวินาที การควบคุมตำแหน่งมีความแม่นยำสูง ระยะทาง 1,400 ฟุต จะผิดพลาดไม่เกิน 0.001 นิ้ว และความเร็ว 10 นิ้ว/วินาทีจะผิดพลาดไม่เกิน 0.0001 นิ้ว/วินาที สามารถทำการควบคุมแบบลำดับ (sequence control) ได้สูงสุด 10 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนจะเก็บรายละเอียดได้ 50 รายการ

<BR>

<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<B>3.9 <font color="Purple">หน่วย PID</font> </B>

ทำหน้าที่เป็นเครื่องควบคุมแบบ PID ในกระบวนการอุตสาหกรรม เช่นการควบคุมอุณหภูมิเตาเผา ระดับและความดันของหม้อน้ำ อัตราการไหลของก๊าซ โดยหน่วย PID จะตรวจสอบค่าตัวแปรกระบวนการหรือ PV (process variable) ที่ต้องการควบคุมผ่านวงจร ADC เปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายหรือ SP (process variable) นำผลการ เปรียบเทียบมาประมวลผลหาสัญญาณควบคุมหรือ CV (control variable) เพื่อควบคุมกระบวนการโดยใช้วงจร DAC ผลการทำงานของหน่วย PID จะทำให้ตัวแปรกระบวนการมีค่าเท่ากับเป้าหมายที่ต้องการ หน่วย PID ทำงานโดยใช้หลักการต่อไปนี้คือ <BR>

<PRE>

CV = KpE+Ki Edt+Kd (dE/dt)

E = PV-SP

โดย Kp คืออัตราการขยายของเครื่องควบคุม (proportional gain)

Ki คือค่าคงที่ในการอินทิเกรต (integral gain)

Kd คือค่าคงที่ในการหาอนุพันธ์(derivative gain)

</PRE>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/83.gif" WIDTH=297 HEIGHT=134 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<DD>

การติดต่อระหว่างหน่วย PID กับ CPU ประกอบด้วยการรับค่าเป้าหมายและพารามิเตอร์ในการควบคุมจาก CPU และส่งผลการควบคุมคือ ตัวแปรกระบวนการและความคลาดเคลื่อนในการควบคุมขณะนั้นให้ CPU รูปที่ 51 ได้แสดงโครงสร้างและการติดตั้งหน่วย PID<BR>

<DD>

<B>3.10 <font color="Purple">หน่วยประมวลข้อมูล (data processing module)</font> </B>

ทำหน้าที่คำนวณทางคณิตศาสตร์ ตรวจสอบและเคลื่อนย้ายข้อมูล โดยรับคำสั่งจาก CPU อีกทีหนึ่ง เพื่อเพิ่มความเร็ว ในการประมวลผลของ PLC ให้มากขึ้น หน่วยประมวลข้อมูลมีใช้ใน PLC ขนาดใหญ่เท่านั้น <BR>

<DD>

<B>3.11 <font color="Purple">หน่วยเชื่อมต่อ โครงข่าย (network interface module)</font> </B>

ทำหน้าที่เชื่อมต่อ PLC เข้ากับระบบโครงข่ายทำให้ PLC สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับ PLC ต่างระบบคอมพิวเตอร์ระบบควบคุมอื่นและอุปกรณ์ร่วมภายนอก เช่น จอภาพและเครื่องพิมพ์ การรับส่งข้อมูลระหว่าง PLC โดยใช้หน่วยเชื่อมต่อโครงข่ายจะมีความเร็วสูงมาก

<BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/p17.gif" WIDTH=450 HEIGHT=200 BORDER=0 ALT=""> </CENTER>

<BR>

<A HREF="input1.html#no1">BACK</A>

<A NAME="no5">

<LI><B><FONT COLOR="#FF0000">หน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบรีโมต</FONT></B><BR></A>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบรีโมตทำหน้าที่ติดต่อกับหน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบสภาวะตรรกและแบบตัวเลขแทน CPU ทำให้ประสิทธิภาพและความเร็วของ PLC ดีขึ้น PLC ขนาดใหญ่มีหน่วยอินพุต/เอาต์พุตมากกว่า 512 จุด จำนวต้องใช้หน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบรีโมตเพื่อลดช่วงการสแกนของ CPU ให้น้อยลง หน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบรีโมตมีหน่วยประมวลผลและหน่วยจ่ายกำลังงานของตนเอง การทำงานอิสระจาก CPU การเชื่อมต่อระหว่าง CPU ละหน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบรีโมตใช้สายส่งคู่เดียว ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินสายระหว่าง PC กับหน่วยอินพุต/เอาท์พุตลดลง การเชื่อมต่อหน่วยอินพุต/เอาท์พุตแบบรีโมตมี 2 วิธีคือ การเชื่อมต่อระบบลูกโซ่ (daisy chain) และแบบกระจาย (star) รูปที่ 53 ได้แสดงการเชื่อมต่อทั้ง 2วิธี <BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/p24.gif" WIDTH=350 HEIGHT=165 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<CENTER><IMG SRC="../pic1/p28.gif" WIDTH=400 HEIGHT=266 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<A HREF="input1.html#no1">BACK</A>

<A NAME="no6">

<DD><B><FONT COLOR="#FF0000">คุณลักษณะของหน่วยอินพุต/เอาต์พุต</FONT></B><BR></A>

ผู้ใช้ PLC ควรทราบวิธีการกำหนดคุณลักษณะของ PLC และหน่วยอินพุต/เอาท์พุตของบริษัทผู้ผลิตทั้งคุณลักษณะทางไฟฟ้าและการติดตั้งและทำความเข้าใจกับรายละเอียดเหล่านี้ก่อนการใช้งานทุกครั้ง คุณลักษณะทางไฟฟ้า มีลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ<BR>

<DD>

<B>1. <font color="Purple">แรงดันอินพุต (input voltage rating)</font> </B>

หมายถึงระดับสัญญาณอินพุตที่หน่วยอินพุตใช้แยกความแตกต่างระหว่างสภาวะ ON และสภาวะ OFF ของอุปกรณ์ภายนอก สัญญาณอินพุตสามารถเปลี่ยนแปลงได้ประมาณ 10 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์<BR>

<DD>

<B>2. <font color="Purple">กระแสอินพุต ( input current rating)</font> </B>

หมายถึง จำนวนกระแสไฟฟ้าที่หน่วยอินพุตต้องการจากอุปกรณ์อินพุตเมื่อมีสภาวะ ON และ OFF<BR>

<DD>

<B>3. <font color="Purple">ระดับเทรสโฮลด์ ( input threshold voltage)</font> </B>

หมายถึงช่วงการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันอินพุตที่หน่วยอินพุตสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะ ON กับสภาวะ OFF<BR>

<DD>

<B>4. <font color="Purple">ช่วงเวลาอินพุต (input delay)</font> </B>

หมายถึงช่วงเวลาที่หน่วยอินพุตรับสภาวะของอุปกรณ์อินพุต เช่น หน่วยอินพุตแบบ AC/DC มีช่วงเวลาอินพุตประมาณ ถึง 25 มิลลิวินาที และ 1 ถึง 3 มิลลิวินาทีสำหรับหน่วยอินพุตแบบ TTL <BR>

<DD>

<B>5. <font color="Purple">แรงดันเอาต์พุต ( output voltage rating)</font> </B>

หมายถึง ระดับสัญญาณไฟฟ้าของหน่วยเอาต์พุตเมื่อมีสภาวะ ON และ OFF แรงดันเอาต์พุตนี้อาจเปลี่ยนแปลงประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ เช่น หน่วยเอาต์พุตที่มีแรงดันเอาต์พุต 48 VDC จะส่งแรงดันไฟฟ้า 42 ถึง 56 VDC <BR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>

<B>6. <font color="Purple">กระแสเอาต์พุต (output current rating)</font> </B>

หมายถึงจำนวนกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่หน่วยเอาต์พุตสามารถจ่ายให้อุปกรณ์ภายนอกหรืออนุญาตให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเมื่อมีสภาวะ 0N <BR>

<DD>

<B>7. <font color="Purple">กำลังเอาต์พุต (output power rating)</font> </B>

หมายถึงขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่หน่วยเอาต์พุตจ่ายให้อุปกรณ์ภายนอก <BR>

<DD>

<B>8. <font color="Purple">อัตราการใช้กระแส (current requirement)</font> </B>

หมายถึง จำนวนกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่หน่วยอินพุตและเอาต์พุตต้องการจากหน่วยจ่ายกำลังงาน

<BR>

<DD>

<B>9. <font color="Purple">อัตราการทนกระแสสูงสุด (maximum surge current)</font> </B>

หมายถึงจำนวนกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่มีค่ามากกว่ากระแสเอาต์พุตและหน่วยเอาต์พุตสามารถจ่ายให้อุปกรณ์ภายนอกได้โดยไม่เกิดความเสียหายชั่วระยะเวลาหนึ่ง เช่น 20 A @ 1 s หมายถึงหน่วยเอาต์พุตสามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตได้ 20 แอมแปร์ เป็นเวลา 1 วินาทีก่อนที่หน่วยเอาต์พุตจะเสียหาย <BR>

<DD>

<B>10. <font color="Purple">กระแสรั่วซึม ( off state leakage current)</font> </B>

หมายถึงจำนวนกระแสไฟฟ้าที่รั่วจากหน่วยเอาต์พุตเมื่อมีสภาวะ OFF ปกติจะมีค่าประมาณ 2 หรือ 3 ไมโครแอมแปร์ ซึ่งกระแสไฟฟ้าจำนวนนี้อาจทำให้อุปกรณ์เอาต์พุตความไวสูงทำงานผิดพลาดได้ <BR>

<DD>

<B>11. <font color="Purple">ช่วงเวลาเอาต์พุต ON (outtput 0N-delay)</font> </B>

หมายถึงช่วงเวลาที่หน่วยเอาต์พุตใช้ในการเปลี่ยนจากสภาวะ OFF เป็นสภาวะ ON <BR>

<DD>

<B>12. <font color="Purple">ช่วงเวลาเอาต์พุต OFF (output OFF-delay)</font> </B>

หมายถึงช่วงเวลาที่หน่วยเอาต์พุตใช้ในการเปลี่ยนจากสภาวะ ON เป็นสภาวะ OFF

<BR>

<DD>

<B>13. <font color="Purple">ช่วงแรงดันกระแสเอาต์พุต ( output voltage/current range)</font> </B>

หมายถึงช่วงสัญญาณแรงดันหรือกระแสไฟฟ้าของหน่วยเอาต์พุตแบบอะนาลอก เช่น 0 ถึง 10 VDC หรือ 4 ถึง 200 mADC <BR>

<DD>

<B>14. <font color="Purple">ช่วงแรงดันกระแสอินพุต (input voltage/current range)</font> </B>

หมายถึงช่วงวัดแรงดันหรือกระแสไฟฟ้าของหน่วยอินพุตแบบอะนาลอก <BR>

<DD>

<B>15. <font color="Purple">ความละเอียด (digital resolution )</font> </B>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายถึงความละเอียดหรือความแม่นยำในการแปลงสัญญาณของหน่วยอินพุต/เอาต์พุตแบบอะนาลอก ซึ่งขึ้นกับจำนวนบิตของวงจร ADC และ DAC เช่น หน่วยอินพุตเอา/ด์พุตแบบอะนาลอกขนาด 8 บิต ที่มีช่วงสัญญาณ 0 ถึง 10 VDC จะมีความละเอียด 39.06 มิลลิโวลต์/บิต <BR>

<DD>

<B>16. <font color="Purple">ฟิวส์เอาต์พุต (output rating)</font> </B>

หมายถึงขนาดของฟิวส์ที่ใช้ป้องกันการลัดวงจรของหน่วยเอาต์พุต <BR>

<DD>

<B>17. <font color="Purple">ความเป็นฉนวนไฟฟ้า (electrical isolation)</font> </B>

หมายถึงความต้านทานหรือเป็นฉนวนไฟฟ้าของหน่วยอินพุต/เอาต์พุต <BR>

<DD>

<B><font color="Red">คุณลักษณะการติดตั้ง มีลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ</font></B><BR>

<DD>

<B>1. <font color="Purple">ขนาดหน่วยเชื่อมต่อ (point permodule)</font> </B>

หมายถึงจำนวนอุปกรณ์หน่วยอินพุต/เอาต์พุตสูงสุดที่สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยอินพุตหรือเอาต์พุตของแต่ละโมดูล <BR>

<DD>

<B>2. <font color="Purple">ขนาดสาย (Wire size)</font> </B>

หมายถึงขนาดของเส้นลวดตัวนำที่เชื่อมต่อระหว่างหน่วยอินพุตและเอาต์พุตกับอุปกรณ์ภายนอก <BR>

<DD>

<B>3. <font color="Purple">ช่วงอุณหภูมิใช้งาน (ambient temperature) </font> </B>

หมายกถึงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่หน่วยอินพุต/เอาต์พุตทำงานได้ปกติ ถ้าจำเป็นต้องติดตั้ง PLC หรือหน่วยอินพุต/เอาต์พุตในเขตที่อุณหภูมิร้อนจัดหรือหนาวจัด ผู้ใช้ต้องจัดหาระบบปรับอุณหภูมิหรือระบบระบายความร้อนให้กับ PLC <BR>

<DD>

<B>4. <font color="Purple">ความชื้น (humidity rating)</font> </B>

หมายถึงความชื้นอากาศสูงสุดที่หน่วยอินพุต/เอาต์พุต ทำงานได้ตามปกติ PLC ทั่วไปสามารถทำงานได้เมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 0 ถึง 95 เปอร์เซ็นต์ <BR>

</OL>

<A HREF="input1.html#no1">BACK</A>

</UL>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<CENTER>

<A HREF="index.html" NAME="Back">

<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
```

**DEVICES UNIT**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>DEVICES</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag05.gif" TEXT="Blue" link="Fuchsia" vlink="Maroon" alink="Green">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<B><CENTER><H2><FONT COLOR="Red">หน่วยป้อนโปรแกรม </FONT></H2></CENTER></B>
<OL>
<DD>
```

หน่วยป้อนโปรแกรม ทำหน้าที่ป้อนโปรแกรมลงในหน่วยความจำ ซึ่งโปรแกรมบริหารระบบจะนำไปประเมินผลเพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายนอกอีกทีหนึ่ง บริษัทผู้ผลิต PC พยายามให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ PC มากขึ้น โดยการจัดหาหน่วยป้อนโปรแกรมที่ใช้ง่ายและมีความสามารถพิเศษต่างๆเพิ่มขึ้น เช่น การตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมในหน่วยความจำขณะที่ PCกำลังปฏิบัติงาน การติดต่อกับระบบโครงข่ายและอุปกรณ์ร่วมอื่นๆ หน่วยป้อนโปรแกรมของ PC มี 4 ประเภทคือ

```
<A NAME="NO1">
 <font color="Purple">
 <DD>
<LI><a href="devices.html#no2">เครื่องป้อนโปรแกรมแบบจอภาพ ( CRTprogrammer  )</a>
<DD>
<LI><a href="devices.html#no3">เครื่องป้อนโปรแกรมขนาดเล็ก (  mini - programmer )</a>
<DD>
<LI><a href="devices.html#no4">เครื่องบันทึกโปรแกรม  ( program  loader  )</a>
<DD>
<LI><a href="devices.html#no5">เครื่องบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำ ( memory  burner  )</a>
<DD>
<LI><a href="devices.html#no6">คอมพิวเตอร์</a></font>
</OL>
<A NAME="no2">
<CENTER><IMG SRC="../pic1/p23.gif" WIDTH=300 HEIGHT=200 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
<DD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<font color="Red">เครื่องป้อนโปรแกรมแบบจอภาพ</font>

ประกอบด้วยจอภาพ แป้นพิมพ์ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ติดต่อกับ PC มีลักษณะคล้ายคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ผู้ใช้สามารถป้อนโปรแกรมโดยใช้ภาษาแลดเดอร์หรือสัญลักษณ์รีเลย์โดย เครื่องป้อนโปรแกรมชนิดจอภาพมี 2 แบบคือ จอภาพแบบธรรมดา ( dumb CRT ) และจอภาพแบบมีการตัดสินใจ ( intelligentb CRT )

<DD>

จอภาพแบบธรรมดาทำหน้าที่ป้อนโปรแกรมให้ PC โดยใช้แป้นพิมพ์ การทำงานต้องได้รับการควบคุมจาก CPU ของ PC ทั้งหมด จึงต้องติดต่อกับ PC ตลอดเวลาซึ่งใช้เวลามากและท"ให้เวลาสแกนของ PC เพิ่มขึ้น PC บางเครื่องอนุญาตให้ผู้ใช้ตรวจสอบการทำงานและแก้ไขโปรแกรมได้ทันทีขณะ PC กำลังทำงานอยู่ หน่วยป้อนโปรแกรมชนิดนี้นิยมใช้ เพราะใช้ง่ายและราคาถูก

<DD>

จอภาพแบบมีการตัดสินใจ ทำหน้าที่เช่นเดียวกับจอภาพแบบธรรมดา แต่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในการตัดสินใจและควบคุมการทำงานทั้งหมด การทำงานมีความเร็วสูงและเป็นอิสระจาก PC ผู้ใช้สามารถจัดเตรียมโปรแกรมต่างๆล่วงหน้าได้โดยเก็บในเทปหรือจานแม่เหล็ก
( floppy disk ) ภายในหน่วยป้อนโปรแกรม จอภาพชนิดนี้มักมีความสามารถพิเศษต่างๆ เช่นการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่าย และการใช้จอกราฟิก ( graphic display ) แสดงภาพจำลองกระบวนการหรือเครื่องจักรที่กำลังควบคุม

<DD>

ข้อเสียของการป้อนโปรแกรมแบบจอภาพคือ จอภาพจากผู้ผลิตแต่ละแห่งจะใช้กับ PC ต่างระบบไม่ได้ เนื่องจาก PC แต่ละระบบมีการเชื่อมต่อต่างกัน

<DD><A HREF="Devices.html#NO1">BACK</A>

<A NAME="no3">

<DD><IMG SRC="../pic1/plc6.gif" WIDTH=191 HEIGHT=200 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<DD> <font color="Red">เครื่องป้อนโปรแกรมขนาดเล็ก</font>

<DD><A HREF="Devices.html#NO1">BACK</A>

มีลักษณะคล้ายเครื่องคำนวนเลข ซึ่งประกอบด้วยแป้นพิมพ์และส่วนแสดงผลชนิด LED หรือ LCD แสดงผลได้ครั้งละ 1 บรรทัด แป้นพิมพ์ประกอบด้วยแป้นพิมพ์ตัวเลข คำสั่งและฟังก์ชั่นพิเศษต่างๆ เครื่องป้อนโปรแกรมชนิดนี้มีหน้าที่เช่นเดียวกับเครื่องป้อนโปรแกรมชนิดจอภาพ หน่วยป้อนโปรแกรมขนาดเล็กมี 2 แบบคือ แบบธรรมดาและแยกมีการตัดสินใจ ซึ่งทั้งสองแบบมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกสะดวก และราคาถูก

<A NAME="no4">

<DD><font color="Red">เครื่องบันทึกโปรแกรม</font>

ทำหน้าที่ติดต่อรับส่งโปรแกรมระหว่าง PC กับหน่วยเก็บข้อมูลภายนอก เช่น เทปบันทึกเสียง หน่วยความจำชนิด EPROM หรือ EEPROM และจานแม่เหล็ก เครื่องบันทึกโปรแกรมมักทำงานร่วมกับหน่วยป้อนโปรแกรมเสมอ

<DD>

เทปบันทึกเสียงเป็นหน่วยเก็บข้อมูลที่นิยมใช้ เพราะหาง่ายและราคาถูก ใช้การบันทึกเสียงธรรมดาในการบันทึกโปรแกรมลงเทปและรับโปรแกรมจากเทปส่งไปยัง PC เทปบันทึกเสียงเหมาะสำหรับเก็บโปรแกรมที่มีความยาวไม่มากนักของ PC ขนาดเล็กเท่านั้น เพราะความเร็วในการรับส่งข้อมูลต่ำและผิดพลาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>

หน่วยความจำชนิด EPROM และ EEPROM เป็นหน่วยเก็บข้อมูลขนาดเล็ก ความเร็วสูงและราคาถูก สามารถลบโปรแกรมเดิมและบันทึกโปรแกรมใหม่ได้ง่าย เหมาะสำหรับ PC ขนาดเล็ก เพราะหน่วยความจำในปัจจุบันยังมีความจุไม่เพียงพอสำหรับเก็บโปรแกรมของ PC ขนาดใหญ่

<DD>

จานแม่เหล็กเป็นหน่วยเก็บข้อมูลขนาดเล็ก มีความเร็วและความจุสูง สามารถเก็บข้อมูลได้มาก แต่ราคาค่อนข้างแพง ปัจจุบันใช้ร่วมกับเครื่องป้อนโปรแกรมชนิดจอภาพและคอมพิวเตอร์ใน PC ขน"ดใหญ่เท่"นั้น

<DD><A HREF="Devices.html#NO1">BACK</A>

<A NAME="no5">

<DD><font color="Red">เครื่องบันทึก</font>

ทำหน้าที่บันทึกโปรแกรมลงในหน่วยความจำชนิด ROM , PROM หรือ EPROM เหมาะสำหรับเก็บโปรแกรมที่แก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์และใช้งานอย่างถาวรแล้วเท่านั้น

<DD><A HREF="Devices.html#NO1">BACK</A>

<A NAME="no6">

<DD><font color="Red">คอมพิวเตอร์ </font>

บริษัทผู้ผลิต PC บ"งแห่งได้จัดทำโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทำหน้าที่ป้อนโปรแกรมติดต่อกับ PC และจัดทำรายงานต่างๆ การใช้คอมพิวเตอร์ในการป้อนโปรแกรมมีข้อดีหลายด้าน เช่น การรับส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์มีมาตรฐานที่แน่นอนสามารถเชื่อมต่อกับ PC ได้ทุกระบบ จานแม่เหล็กข้อคอมพิวเตอร์ทำให้การเก็บโปรแกรมมีประสิทธิภาพและความเร็วสูง

<CENTER><IMG SRC="../pic1/p2.gif" WIDTH=300 HEIGHT=221 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD><A HREF="Devices.html#NO1">BACK</A>

<OL>

<DD><B><FONT COLOR="Red">อุปกรณ์ร่วมต่างๆของ PC</FONT></B>

<DD>

อุปกรณ์ร่วมต่างๆ ของ PC ได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อระหว่าง PC กับผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลเพื่อตอบรับและแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆได้สะดวกและทันท่วงทีอุปกรณ์ร่วมของ PC ประกอบด้วย

<font color="Purple"><DD><LI>หน่วยป้อนข้อมูล ( data entry )

<DD><LI>ระบบพิมพ์เอกสารและรายงาน ( documentation and reporting system )

<DD><LI>หน่วยแสดงผล ( display unit )

<DD><LI>อุปกรณ์ควบคุม ( control device )</font>

</OL>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<CENTER>

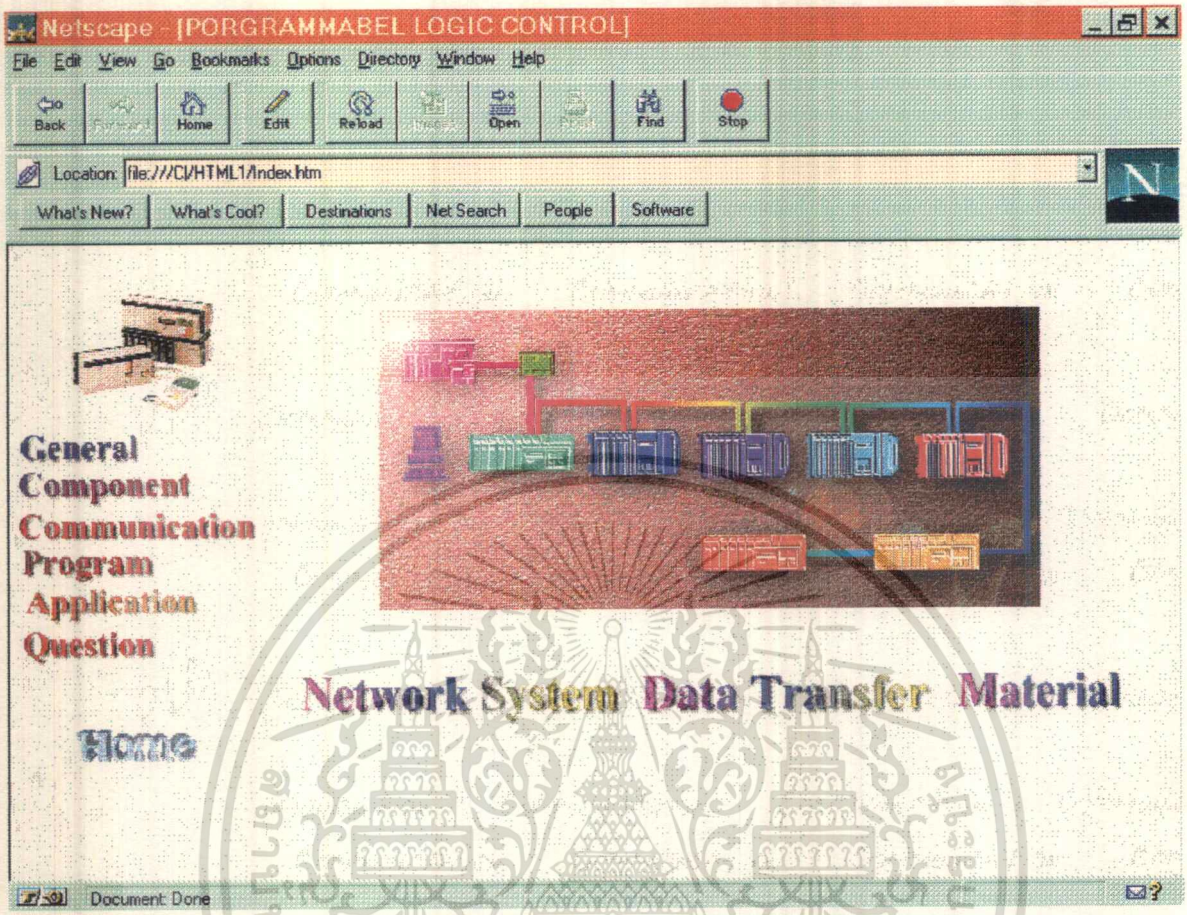
<A HREF="index.html" NAME="Back">

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

View Source Communication




Network System

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>COMMUNICATION</TITLE>
</HEAD>

<BODY TEXT="#000000" LINK="#FF00FF" VLINK="#800080" ALINK="#FF0000"
BACKGROUND="pic/Bag07.gif">
<A NAME="TOP"><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#000080">
<CENTER><H2><FONT COLOR="#FF0000">ระบบสื่อสารข้อมูลของ  PC</FONT></H2></CENTER>
<UL>
<DD>
<IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT=""><A HREF="#no1">
ระบบโครงข่าย  PC </A>
<DD>
<IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT=""><A HREF="#no2">
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์สื่อสารข้อมูลในระบบโครงข่าย PC </A>

<DD>

<IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT=""><A HREF="#no3">โครงสร้างของระบบโครงข่าย PC </A>

</UL>

<A NAME="no1">

<LI><B><FONT COLOR="#FF0000"><U>ระบบโครงข่าย PC</U></FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/exam6.gif" WIDTH=400 HEIGHT=266 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD>

ปัจจุบันระบบควบคุมขนาดใหญ่ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ควบคุมหลัก PC เครื่องควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เครื่องจักรควบคุมเชิงเลข และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีการทำงานร่วมกัน จึงต้องการระบบโครงข่ายที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่าง PC ด้วยกัน และระหว่าง PC กับอุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพและความเร็วสูง สามารถทำงานเป็นปกติภายในสภาพแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่สั่งงานและกระจายข้อมูลที่แสดงสภาพการควบคุมและปฏิบัติงานของตนไปยังอุปกรณ์อื่นในระบบควบคุม ระบบโครงข่ายที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลของ PC หรือเส้นทางสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง ( data highways ) มีลักษณะที่แตกต่างจากระบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์ ( computer network ) ทั่วไป ถึงแม้ว่าจะสามารถดัดแปลงระบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สื่อสารข้อมูลร่วมกับ PC ได้ก็ตาม

<DD>

โครงข่ายสื่อสารข้อมูลของ PC หมายถึง เส้นทางสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลระหว่าง PC และระหว่าง PC กับอุปกรณ์อื่นที่เชื่อมต่อกันภายในระบบโครงข่าย โดยมีอัตราการรับส่งข้อมูลไม่ต่ำกว่า 57.6 กิโลบิต/วินาที สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้อัตราการรับส่งข้อมูลต่างจากระบบโครงข่าย สามารถติดต่อกับระบบโครงข่ายโดยใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่าย ( networkinterface module ) ซึ่งมีอัตราการรับส่งข้อมูลระหว่าง 300 บิต/วินาที ถึง 19.6 กิโลบิต/วินาที ระยะทางระหว่างอุปกรณ์แต่ละจุดในระบบโครงข่ายสามารถขยายได้ประมาณ 15,000 ฟุต ( ประมาณ 4.5 กิโลเมตร ) โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์อื่นช่วย ถ้าระยะทางระหว่างอุปกรณ์แต่ละจุดเกินกว่าที่กำหนดนี้อาจใช้อุปกรณ์สื่อสารอื่นช่วย เช่น การส่งข้อมูลผ่านระบบโทรศัพท์ คลื่นวิทยุ
สัญญาณไมโครเวฟ ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

<DD>

การสื่อสารข้อมูลระหว่าง PC มี 2 ระบบคือ ระบบนายกับบ่าว ( master slave systems ) และ ระบบนายกับนาย ( peer to peer systems ) การสื่อสารข้อมูลระบบนายกับบ่าวแสดงได้ดังรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย PC หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมหลัก ทำหน้าที่จัดการดูแลการสื่อสารข้อมูลทั้งหมดในระบบโครงข่าย อุปกรณ์ทุกจุดในระบบโครงข่ายไม่สามารถติดต่อกันได้โดยตรง การรับส่งข้อมูลทุกครั้งจะต้องส่งผ่าน PC หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมหลักซึ่งเป็นศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลของระบบโครงข่ายการสื่อสารข้อมูลระบบนายกับบ่าว ทำให้การควบคุมและตรวจสอบข้อมูลสะดวก แต่การติดต่อรับส่งระหว่างอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบโครงข่ายจะต้องผ่านศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลทุกครั้ง การสื่อสารข้อมูลระบบนายกับบ่าวมักติดตั้ง PC หรือคอมพิวเตอร์สำรอง เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการสื่อสารข้อมูลแทน ขณะที่ PC หรือคอมพิวเตอร์หลักไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ<BR>

<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อสารข้อมูลระบบนายกับนาย ดังแสดงในรูปที่ 2 ไม่มี PC หรือ คอมพิวเตอร์ควบคุมหลักทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสื่อสารข้อมูลในระบบโครงข่าย อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถทำหน้าที่ควบคุมระบบโครงข่ายเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์อื่นที่ตนต้องการได้เช่นเดียวกันหมด ทำให้การติดต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบโครงข่ายไม่จำเป็นต้องผ่าน PC หรือ คอมพิวเตอร์ควบคุมหลักทุกครั้งเช่นเดียวกับระบบนายกับบ่าว แต่บางครั้งอุปกรณ์บางจุดอาจไม่สามารถใช้ระบบโครงข่ายเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ที่ตนต้องการได้ในขณะที่มีอุปกรณ์อื่นกำลังใช้ระบบโครงข่ายอยู่<BR>

<CENTER><A HREF="#TOP">TOP</A></CENTER><HR ALIGN="CENTER" WIDTH="50%">

<A NAME="no2">

<LI><FONT COLOR="#FF0000"><U><B>อุปกรณ์สื่อสารข้อมูลในระบบโครงข่าย PC</B></U></FONT>

<DD>

อุปกรณ์สื่อสารข้อมูลในระบบโครงข่ายของ PC ประกอบด้วยสัญญาณ ( transmission line ) และอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่าย สายสัญญาณทำหน้าที่เป็นตัวกลางนำสัญญาณหรือข้อมูลในระบบสื่อสารระหว่างจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ ในระบบโครงข่าย สายสัญญาณในระบบสื่อสารข้อมูลของ PC ประกอบด้วยสายคู่ สายโคแอคเชียลและใยแสง สายสัญญาณแต่ละชนิดเหมาะกับการสื่อสารข้อมูลที่มีอัตราการรับส่งและระยะทางต่างกัน<BR>

<IMG SRC="pic/ca1.gif" WIDTH=250 HEIGHT=255 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<DD>

<FONT COLOR="#0000FF"><I>สายคู่</I></FONT>

เหมาะสำหรับการสื่อสารข้อมูลระหว่าง จุดต่อจุดระยะทางไม่เกิน 4,000 ฟุต อัตราการรับส่งข้อมูลไม่เกิน 250 กิโลบิต/วินาที และไม่มีสัญญาณรบกวน ข้อดีของสายสัญญาณแบบคู่คือมีราคาถูกกว่าสายสัญญาณแบบอื่น<BR>

<DD>

<FONT COLOR="#0000FF"><I>สายโคแอคเชียล</I></FONT>

แบ่งออกเป็นสายโคแอคเชียลความถี่เดียว ( baseband coaxial ) และสายโคแอคเชียลหลายความถี่ ( broadband coaxial ) สายโคแอคเชียลความถี่เดียวเหมาะสำหรับการสื่อสารข้อมูลระหว่างจุดต่อจุดเช่นเดียวกับสายสัญญาณแบบสายคู่ที่มีระยะทางไม่เกิน 18,000 ฟุต อัตราการรับส่งข้อมูลไม่เกิน 2 ล้านบิต/วินาที สายโคแอคเชียลหลายความถี่เหมาะสำหรับการสื่อสารข้อมูลในระบบโครงข่ายที่มีข้อมูลจำนวนมากและระยะทางไม่เกิน 150,000 ฟุต หรือประมาณ 30 ไมล์ อัตราการรับส่งข้อมูลไม่เกิน 150 ล้านบิต/วินาที<BR>

<IMG SRC="pic/ca2.gif" WIDTH=250 HEIGHT=240 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<DD>

<I><FONT COLOR="#0000FF">ใยแสง</FONT></I>

เหมาะสำหรับระบบโครงข่ายขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลจำนวนมากและระยะทางไกลมากหรือมีสัญญาณรบกวนมาก ปัจจุบันเริ่มมีผู้ผลิต PC โดยนำใยแสงมาใช้ในการสื่อสารข้อมูลกับ PC ของตน ขณะนี้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งใยแสงแพงกว่าสายสัญญาณแบบอื่น ใยแสงสามารถส่งข้อมูลในระยะทางไกลประมาณ 30,000 ฟุต อัตราการรับส่งข้อมูลประมาณ 800 ล้านบิต/วินาที<BR>

<DD>

การสื่อสารข้อมูลของ PC นอกจากจะใช้สายสัญญาณต่าง ๆ เป็นตัวกลางในการนำสัญญาณแล้ว อาจใช้พาหนะอื่นเป็นตัวกลาง ในบางกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งหรือเดินสายสัญญาณหรือระยะทางการติดต่อไกลมากโดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมสัญญาณข้อมูลไปกับสัญญาณของระบบโทรศัพท์ การใช้คลื่นวิทยุสัญญาณไมโครเวฟ และการ สื่อสารผ่านระบบดาวเทียม เป็นต้น<BR>

<DD>

อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่าย PC ระหว่างระบบโครงข่ายกับ PC มีลักษณะคล้ายอุปกรณ์โมเดม ( modem ) ที่ใช้สื่อสารข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ แต่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในสภาพแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมโดยเลือกย่านความถี่ในการสื่อสารให้ถูกรบกวนจากสนามไฟฟ้าโดยรอบน้อยที่สุด อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายอาจสามารถเชื่อมต่อกับ PC ได้เครื่องเดียวหรือหลายเครื่องขึ้นอยู่กับลักษณะการออกแบบและโครงสร้างของระบบโครงข่าย โดยอุปกรณ์เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อ โดยติดต่อกับ PC ใช้อัตราการรับส่งข้อมูล 300 บิต/วินาที ถึง 19.2 กิโลบิต/วินาที หรือสูงกว่า<BR>

<CENTER><A HREF="#TOP">TOP</A></CENTER><HR ALIGN="CENTER" WIDTH="50%">

<A NAME="no3">

<LI><B><FONT COLOR="#FF0000"><U>โครงสร้างของระบบโครงข่าย PC</U></FONT></B>

<DD>

โครงสร้างของระบบโครงข่ายหมายถึง ลักษณะการเชื่อมต่อและวิธีการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ตามจุดต่าง ๆ ในระบบโครงข่าย โครงสร้างของระบบโครงข่ายแบ่งออกเป็น

<BR>

<A NAME="no30">

<A HREF="#no31"> <DD><I>

1. โครงข่ายกระจาย ( Star network )</I></A>

<A HREF="#no32"> <DD><I>

2. โครงข่ายสายสัญญาณร่วม ( Common bus network หรือ daisy chain network )</I></A>

<A HREF="#no33"> <DD><I>3. โครงข่ายสายสัญญาณย่อย ( multi-drop network )</I> </A>

<A HREF="#no34"> <DD><I>4. โครงข่ายวงแหวน ( ring network หรือ loop network )</I> </A>

<A HREF="#no35"> <DD><I>5. โครงข่ายวงแหวนร่วม ( star sharped ring network )</I> </A>

<P>

<A NAME="no31">

<IMG SRC="pic/exam11.gif" WIDTH=418 HEIGHT=261 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<FONT COLOR="#0000FF"><B> โครงข่ายแบบกระจาย </B></FONT>

ประกอบด้วย PC หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมหลัก ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลของระบบโครงข่าย อุปกรณ์ทุกจุดในระบบโครงข่ายจะต้องติดต่อกันโดยผ่านศูนย์กลางการสื่อสารนี้เสมอ ถ้าศูนย์กลางการสื่อสารเสียหายหรือหยุดทำงาน การสื่อสารข้อมูลทั้งหมดของระบบโครงข่ายจะหยุดชะงักทันที ระบบโครงข่ายแบบกระจายเหมาะสำหรับระบบควบคุมที่ใช้ PC ขนาดใหญ่หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมหลักที่ดูแลการปฏิบัติงานของ PC หรืออุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ทั้งหมด ในลักษณะการควบคุมแบบศูนย์กลาง ( centralize control ) ไม่เหมาะสำหรับระบบควบคุมที่ PC หรืออุปกรณ์ควบคุมย่อยแต่ละจุดต่างปฏิบัติงานเป็นอิสระของตนเอง แต่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในลักษณะการควบคุมแบบกระจายการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( Distributed control ) รูปที่ 3 แสดงโครงสร้างของระบบโครงข่ายแบบกระจาย ซึ่งโครงข่ายแบบกระจายจะไม่เหมาะกับระบบควบคุมขนาดใหญ่ เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้<BR>

<DD>

1. การควบคุมจะเป็นการควบคุมแบบศูนย์กลาง ไม่เป็นการควบคุมแบบกระจายการควบคุม

<BR>

<DD>

2. การติดตั้งต้องใช้สายสัญญาณจำนวนมาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง <BR>

<DD>

3. การติดต่อระหว่างอุปกรณ์ทุกจุดในระบบควบคุมต้องผ่านศูนย์กลางการควบคุมเสมอ ทำให้อัตราการรับส่งข้อมูลมีจำกัด <BR>

<DD>

4. การสื่อสารข้อมูลทั้งหมดจะหยุดชะงักขณะที่ศูนย์กลางการสื่อสารทำงานผิดปกติหรือหยุดทำงาน<BR>

<A HREF="#no30" >Back</A>

<P>

<IMG SRC="pic/exam8.gif" WIDTH=300 HEIGHT=101 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<A NAME="no32">

<DD>

<FONT COLOR="#0000FF"><B> โครงข่ายสายสัญญาณร่วม </B></FONT>

มีลักษณะคล้ายโครงข่ายแบบกระจาย แต่อุปกรณ์แต่ละจุดในระบบโครงข่ายสามารถติดต่อกันได้โดยตรง ไม่จำเป็นต้องผ่านศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูล เช่นในกรณี โครงข่ายแบบกระจาย สามารถใช้ในการสื่อสารข้อมูลแบบนายกับบ่าวหรือแบบนายกับนายได้ทั้งสองระบบ การควบคุมจึงสามารถใช้ได้ทั้งการควบคุมแบบศูนย์กลางการควบคุมและการควบคุมแบบกระจายการควบคุม จุดบกพร่องของโครงข่ายสายสัญญาณร่วม คือ เมื่อสายสัญญาณหรืออุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายบางจุดได้รับความเสียหาย อาจทำให้การสื่อสารทั้งหมดในระบบโครงข่ายหยุดชะงักเช่นเดียวกับโครงข่ายแบบกระจาย รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างของโครงข่ายสายสัญญาณร่วม<BR>

<A HREF="#no30">Back</A>

<P>

<IMG SRC="pic/exam5.gif" WIDTH=274 HEIGHT=154 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<A NAME="no33">

<DD>

<FONT COLOR="#0000FF"><B> โครงข่ายสายสัญญาณย่อย </B></FONT>

มีโครงสร้างคล้ายระบบโครงข่ายสายสัญญาณร่วม แต่จุดเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายกับอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายจะใช้อุปกรณ์แยกสายสัญญาณรูปตัวที ( tee tap ) ระยะทางระหว่างระบบโครงข่ายกับอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายติดต่อกันโดยใช้สายสัญญาณย่อยที่มีระยะทางไม่เกิน 500 ฟุต โครงข่ายสายสัญญาณย่อยจะช่วยแก้ไขจุดบกพร่องของโครงข่ายสายสัญญาณร่วมโดยไม่ทำให้การสื่อสารทั้งหมดในระบบโครงข่ายหยุดชะงักในขณะที่อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายเสียหาย รูปที่ 5 แสดงโครงสร้างของระบบโครงข่ายสายสัญญาณย่อย<BR>

<A HREF="#no30">Back</A>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<P>
<IMG SRC="pic/exam4.gif" WIDTH=300 HEIGHT=263 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<A NAME="no34">
<DD>
<FONT COLOR="#0000FF"><B> โครงข่ายวงแหวน </B></FONT>

เกิดขึ้นจากการปรับปรุงโครงข่ายระบบสายสัญญาณร่วมให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบโครงข่ายสามาถติดต่อกันได้ในขณะที่สายสัญญาณบางส่วนเสียหาย แต่การสื่อสารทั้งหมดในระบบโครงข่ายอาจหยุดชะงักถ้าอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายบางจุดเสียหาย รูปที่ 6 แสดงโครงสร้างของโครงข่ายแบบระบบวงแหวน<BR>
<A HREF="#no30">Back</A>
<P>
<BR>
<P>
<P>
<A NAME="no35">
<DD>
<FONT COLOR="#0000FF"><B> โครงข่ายวงแหวนร่วม </B></FONT>

เกิดจากการปรับปรุงระบบโครงข่ายวงแหวน โดยตัดอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายที่ทำงานผิดปกติหรือได้รับความเสียหายออกจากระบบโครงข่าย ทำให้อุปกรณ์ตามจุดต่าง ๆ ในส่วนที่เหลือสามารถติดต่อกันได้ตามปกติ รูปที่ 7 แสดงโครงสร้างของโครงข่ายระบบวงแหวนร่วม<BR>
<CENTER><IMG SRC="pic/p20.gif" WIDTH=300 HEIGHT=266 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
<DD>

ปัจจุบัน ระบบโครงข่ายที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลของ PC มักเป็นแบบผสม โดยนำข้อดีของระบบโครงข่ายแต่ละแบบมารวมกันให้เหมาะสมกับลักษณะการควบคุมที่ต้องการ<BR>
<A HREF="#no30">Back</A>
<CENTER><A HREF="#TOP">TOP</A></CENTER><HR ALIGN="CENTER" WIDTH="50%">
<CENTER>
<A HREF="index.html"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</BODY>
</HTML>

Data Transfer

<!-- This document was created with HomeSite 2.5 -->
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2 Final//EN">

<HTML>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<HEAD>
        <TITLE>COMMUNICATION</TITLE>
</HEAD>

<BODY TEXT="#000000" LINK="#FF00FF" VLINK="#800080" ALINK="#FF0000"
BACKGROUND="pic/Bag07.gif">
<A NAME="TOP"><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#000080">
<UL>
<DD>
<IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT=""> <A HREF="#no4">
ขั้นตอนการรับส่งข้อมูลในระบบโครงข่าย</A>
<DD>
<IMG SRC="pic/ball_grn.gif" WIDTH=14 HEIGHT=14 BORDER=0 ALT=""><A HREF="#no5">
การรับและส่งข้อมูลระหว่าง PC ในระบบโครงข่าย</A>
</UL>
<A NAME="no4">
<LI>
<FONT COLOR="#FF0000"><U><B>ขั้นตอนการรับส่งข้อมูลในระบบโครงข่าย</B></U></FONT><BR>
<DD>
        วิธีการรับส่งข้อมูลในระบบสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วยการวนตรวจสอบ ( Polling ) การตรวจจับข้อมูล (
Collision detection ) และการโต้ตอบ ( Token passing ) สำหรับการวนตรวจสอบมักพบในการสื่อสารข้อมูลแบบจุด
ต่อจุดหรือในระบบโครงข่ายแบบกระจายที่มีการควบคุมแบบศูนย์กลางใช้ PC หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมหลักเป็นศูนย์
กลางการสื่อสารข้อมูล โดยทำหน้าที่ตรวจสอบอุปกรณ์ทุกจุดที่มีการเชื่อมต่อกับตนว่ามีจุดใดบ้างต้องการติดต่อกับ
อุปกรณ์จุดอื่นผ่านระบบโครงข่าย ศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลจะรับข้อมูลและส่งต่อไปยังจุดที่ต้องการ การรับส่งข้อมูล
แบบวนตรวจสอบไม่เหมาะสำหรับระบบโครงข่ายขนาดใหญ่ เนื่องจากเวลาส่วนใหญ่ของ PC หรือคอมพิวเตอร์ควบคุม
หลักที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการควบคุมการสื่อสารข้อมูลสูญเสียไปกับการตรวจสอบเพื่อค้นหาอุปกรณ์ที่ต้องการใช่
บริการส่งข้อมูลผ่านระบบโครงข่าย<BR>
<DD>
<FONT COLOR="#0000FF"><B>การตรวจจับข้อมูล </B></FONT>
        มีลักษณะคล้ายกับวิธีการวนตรวจสอบ อุปกรณ์แต่ละจุดที่ต้องการใช้บริการส่งข้อมูลผ่านระบบโครงข่าย
จะแจ้งให้ศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลทราบ ศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลจะจัดลำดับการให้บริการตามลำดับเวลาและ
ความสำคัญของอุปกรณ์แต่ละจุด และส่งสัญญาณแจ้งให้อุปกรณ์แต่ละจุดทราบและส่งข้อมูลมายังศูนย์กลางการสื่อ
สารข้อมูลเมื่อถึงลำดับการรับบริการของตน<BR>
<DD>
<FONT COLOR="#0000FF"><B>การตอบโต้ </B></FONT>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มักพบในการสื่อสารข้อมูลระบบนายกับนายที่ไม่มีศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลในระบบโครงข่าย โดยอุปกรณ์แต่ละจุดจะผลัดกันเข้าใช้บริการจากระบบโครงข่าย และส่งข้อมูลผ่านระบบโครงข่ายไปยังจุดที่ตนต้องการโดยตรง อุปกรณ์ทุกจุดในระบบโครงข่ายจะตรวจสอบข้อมูลและรับเฉพาะข้อมูลที่ต้องการส่งให้ตนเท่านั้น<BR>

<DD>

ขั้นตอนการรับส่งข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบโครงข่ายมีความแตกต่างกันในการสื่อสารข้อมูลระบบนายกับบ่าวและระบบนายกับนาย การสื่อสารข้อมูลแบบนายกับบ่าว ในรูปที่ 8 ศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลจะติดต่อกับอุปกรณ์จุดที่ต้องการในระบบโครงข่าย โดยส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ทุกจุดในระบบโครงข่ายพร้อม ๆ กัน แต่อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบโครงข่ายจุดที่ศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูลต้องการติดต่อด้วยเท่านั้นที่จะส่งข้อมูลต่อไปยัง PC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับตน และมีการตอบสนองโดยการปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้รับหรือส่งข้อมูลที่ต้องการกลับไปยังศูนย์กลางการสื่อสารข้อมูล<BR>

<DD>

ขั้นตอนการรับส่งข้อมูลในการสื่อสารข้อมูลระบบนายกับนาย ประกอบด้วยขั้นตอนการรับข้อมูลและขั้นตอนการส่งข้อมูล รูปที่ 9 แสดงขั้นตอนการรับข้อมูล PC หรืออุปกรณ์ที่ต้องการข้อมูลจาก PC หรืออุปกรณ์จุดอื่นในระบบโครงข่ายจะขอสิทธิ์การใช้บริการจากระบบโครงข่าย ถ้าขณะนั้นระบบโครงข่ายว่างจากการใช้บริการ PC หรืออุปกรณ์ที่แจ้งขอใช้บริการก่อนจะได้รับสิทธิ์การใช้ระบบโครงข่ายก่อน PC หรืออุปกรณ์ที่ได้รับสิทธิ์การใช้บริการจากระบบโครงข่ายจะส่งข้อมูลผ่านระบบโครงข่ายไปยัง PC หรืออุปกรณ์ปลายทางที่ตนต้องการเพื่อขอรับข้อมูลจาก PC หรืออุปกรณ์นั้น เมื่อ PC หรืออุปกรณ์ปลายทางทราบความต้องการก็จะขอสิทธิ์การใช้บริการจากระบบโครงข่าย และส่งข้อมูลผ่านระบบโครงข่ายกลับมายัง PC หรืออุปกรณ์ที่ต้องการข้อมูลจากตน ซึ่งเป็นขั้นตอนการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ในการสื่อสารขอ้มูลระบบนายกับนาย<BR>

<DD>

เนื่องจากขั้นตอนการรับส่งข้อมูล PC หรืออุปกรณ์ที่ต้องการใช้บริการจะต้องแจ้งให้ระบบโครงข่ายทราบก่อนการเข้ารับบริการ ซึ่งมีสิทธิ์ใช้บริการตามที่ตนต้องการในขณะระบบโครงข่ายว่างจากการใช้บริการเท่านั้น ทำให้ในขณะที่มี PC หรืออุปกรณ์ต้องการใช้ระบบโครงข่ายเพื่อทำการรับและส่งข้อมูลพร้อมกันหลายจุด PC หรืออุปกรณ์ที่แจ้งให้ระบบโครงข่ายทราบก่อนจะมีสิทธิ์เข้ารับบริการจากระบบโครงข่ายก่อนโดยเรียงตามลำดับ.<BR>

<CENTER><A HREF="#TOP">TOP</A></CENTER><HR ALIGN="CENTER" WIDTH="50%">

<A NAME="no5">

<LI><B>

<FONT COLOR="#FF0000"><U> การรับและส่งข้อมูลระหว่าง PC ในระบบโครงข่าย</U></FONT>

</B><BR>

<DD>

PC ที่เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบโครงข่ายสามารถติดต่อกับ PC หรืออุปกรณ์อื่นในระบบโครงข่าย 3 วิธี คือ<BR>

<DD>

1. ตรวจสอบข้อมูลหรือสภาวะตรรกจากหน้าสัมผัส ขอลวดเอาต์พุต รีเลย์ภายใน และรีจิสเตอร์ภายในของ PC อื่น ๆ <BR>

<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่งข้อมูลหรือสภาวะตรรกไปยังหน้าสัมผัส ขดลวดเอาต์พุต รีเลย์ภายใน และรีจิสเตอร์ ภายในของ PC อื่น ๆ

<BR>

<DD>

3. ตรวจสอบและส่งข้อมูลหรือสภาวะตรรกของหน้าสัมผัส ขดลวดเอาต์พุต รีเลย์ภายในและรีจิสเตอร์ภายในที่ใช้ร่วมกันระหว่าง PC ในระบบโครงข่ายเดียวกัน การใช้คำสั่งขดลวดสากล ดังรูปที่ 10 ซึ่งแสดงตัวอย่างการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่าง PC ในระบบโครงข่ายโดย PC หมายเลข 1 จะส่งสภาวะการควบคุมไปยังขดลวดเอาต์พุตหรือรีเลย์ภายในของ PC หมายเลข 2 ผ่านรีเลย์สากลหมายเลข G01 โดยโปรแกรมของ PC หมายเลข 1 จะควบคุมสภาวะของรีเลย์สากลหมายเลข G01 โดยใช้หน้าสัมผัสหมายเลข 101 โปรแกรมของ PC หมายเลข 2 จะรับสภาวะตรรกจากรีเลย์สากลหมายเลข G01 มาเพื่อควบคุมขดลวดเอาต์พุตหรือรีเลย์ภายในหมายเลข 105 ของตน<BR>

<CENTER><A HREF="#TOP">TOP</A></CENTER>

<HR ALIGN="CENTER" WIDTH="50%">

<CENTER>

<A HREF="index.html"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>

</CENTER>

</BODY>

</HTML>

Material

<HTML>

<HEAD>

<TITLE>COMMUNICATION</TITLE>

</HEAD>

<BODY TEXT="#000000" LINK="#FF00FF" VLINK="#800080" ALINK="#FF0000"

BACKGROUND="pic/Bag07.gif">

<A NAME="TOP"><FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#000080">

<A NAME="no6">

<LI><B><FONT COLOR="#FF0000"><U> การเลือกอุปกรณ์สื่อสาร PC </U></FONT></B><BR>

<CENTER><IMG SRC="pic/p1.gif" WIDTH=290 HEIGHT=230 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD>

การเลือกใช้ระบบโครงข่ายในการสื่อสารข้อมูลระหว่าง PC ผู้ใช้ควรศึกษาและทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะและขีดจำกัดต่าง ๆ ของโครงข่ายแต่ละระบบก่อนการตัดสินใจ คุณลักษณะของระบบโครงข่ายที่ควรใช้ร่วมในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจเลือกใช้ระบบโครงข่ายประกอบด้วย<BR>

<DD>

1. จำนวน PC หรืออุปกรณ์ที่สามารถต่อเชื่อมในระบบโครงข่าย <BR>

<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระยะทางการเชื่อมต่อระหว่าง PC หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบโครงข่าย<BR>

<DD>

3 เวลาตอบสนองของระบบโครงข่ายในการรับและส่งข้อมูล <BR>

<DD>

4. มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลและอุปกรณ์ร่วมที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบโครงข่าย จุดเชื่อมต่อ ( node ) อุปกรณ์ในระบบโครงข่ายแต่ละระบบมักมีจำนวนไม่เท่ากัน แต่มักเป็นจำนวนทวีคูณของ 2 เช่น 16,32 หรือ 64 จุดเชื่อมต่อ ถ้าจำนวนจุดเชื่อมต่อของระบบโครงข่ายไม่เพียงพอ ผู้ใช้อาจสามารถเพิ่มจำนวนจุดเชื่อมต่อโดยนำระบบโครงข่ายมาเชื่อมต่อกันได้โดยใช้จุดเชื่อมต่อ 1 จุดของระบบโครงข่ายที่มีการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายอื่นเป็นตัวกลางติดต่อในการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบโครงข่าย <BR>

<DD>

ระยะทางการเชื่อมต่อของระบบโครงข่ายแบ่งออกเป็นระยะทางระหว่างจุดเชื่อมต่อแต่ละจุดในระบบโครงข่าย และระยะทางระหว่างจุดเชื่อมต่อกับ PC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายระยะทางการเชื่อมต่อของระบบโครงข่ายมักขึ้นอยู่กับมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลและชนิดของสายสัญญาณที่ระบบโครงข่ายใช้ <BR>

<DD>

เวลาตอบสนองของระบบโครงข่ายคือ ช่วงเวลาที่ระบบโครงข่ายใช้ในการรับและส่งข้อมูลระหว่างจุด 2 จุด ในระบบโครงข่ายสามารถคำนวณโดยประมาณได้จาก<BR>

<PRE>

<B>RT = IT + 2.ST + PT1 + AT + TT + PT2 + 2.ST2 + OT</B>

เมื่อ RT คือระยะเวลาการตอบ ( respond time ) ของระบบโครงข่าย

IT คือระยะเวลาปฏิบัติงานเนื่องจากความเฉื่อยของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รับข้อมูล

ST1 คือคาบเวลาการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ส่งข้อมูล

ST2 คือคาบเวลาการรับข้อมูลของอุปกรณ์รับข้อมูล

PT1 คือระยะเวลาการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ส่งข้อมูล

PT2 คือระยะเวลาการรับข้อมูลของอุปกรณ์รับข้อมูล

AT คือช่วงเวลาพักการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ส่งข้อมูล

OT คือระยะเวลาปฏิบัติงานเนื่องจากความเฉื่อยของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งข้อมูล

</PRE>

<DD>

ระบบโครงข่ายที่ใช้ร่วมกับ PC ของผู้ผลิตแต่ละรายมักใช้มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของตนเองและมีอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ที่สามารถใช้ในระบบโครงข่ายร่วมกับ PC ของตนเท่านั้น การพิจารณาเลือกระบบโครงข่าย ผู้ใช้ควรตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบโครงข่าย ประกอบด้วยคือ เครื่องควบคุม หน่วยป้อนโปรแกรม จอภาพ และเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น<BR>

<UL>

<LI><FONT COLOR="#0000FF"><B>มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของ PC </B> </FONT>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการติดต่อระหว่าง PC และระหว่าง PC กับอุปกรณ์อื่น มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลของ PC ในปัจจุบันประกอบด้วย RS-232C, RS-422 และ RS-449 ของ EIA ( Electronics Industries Association ), หรือ IEEE-488 ของ IEEE ( Institute of Electrical and Electronics Engineers ) และวงจรกระแส 20 mA<BR>

<DD>

การสื่อสารข้อมูลระหว่าง PC และระหว่าง PC กับอุปกรณ์อื่นมักใช้ข้อมูลรหัส ASCII ซึ่งประกอบด้วยรหัสควบคุม 0 ถึง 31 จำนวน 32 รหัส สัญลักษณ์ต่าง ๆ ตัวเลขและตัวอักษรจะเรียงตามลำดับ โดยส่งข้อมูลผ่านสายสัญญาณครั้งละ 1 บิต <BR>

<DD>

การรับส่งข้อมูลในระบบสื่อสารข้อมูลมี 2 วิธีคือ การรับส่งทางเดียว ( simplex ) และการรับส่งสองทาง ( duplex ) รูปที่ 11 (ค) แสดงการรับส่งข้อมูลทางเดียว ซึ่งอุปกรณ์ปลายทางจะทำหน้าที่รับข้อมูลหรือส่งข้อมูลเพียงอย่างเดียว รูปที่ 11 (ก) และรูปที่ 11 (ข) แสดงการรับส่งข้อมูลสองทาง ซึ่งประกอบด้วยการรับส่งข้อมูลสองทางพร้อมกัน ( full duplex ) และการรับส่งข้อมูลสองทางผลัดกัน ( half duplex )<BR>

<LI><FONT COLOR="#0000FF"><B>มาตรฐาน RS-232C </B></FONT>

มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบ RS-232C ใช้ในการรับและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ 2 จุด โดยใช้สายสัญญาณจำนวน 25 เส้น แต่ส่วนใหญ่จะใช้เพียง 3 หรือ 5เส้น รายละเอียดการเชื่อมต่อแบบ RS-232C ระหว่าง PC หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมหลักกับอุปกรณ์อื่น ดังแสดงในตารางที่ 2 โดย EIA ได้กำหนดรายละเอียดของ RS-232C ไว้ดังนี้<BR>

<DD>

1. ระดับสัญญาณไฟฟ้า +5 ถึง +25 VDC แสดงสภาวะตรรก "1" หรือเป็นจริง ระดับสัญญาณไฟฟ้า -5 ถึง -25 VDC แสดงสภาวะตรรก "0" หรือเป็นเท็จ และระดับสัญญาณไฟฟ้า -5 ถึง +5 VDC ไม่สามารถแปลความหมายได้ <BR>

<DD>

2. วงจรรับสัญญาณต้องมีค่าอิมพิแดนซ์ระหว่าง 3,000 ถึง 7,000 โอห์ม และความจุไฟฟ้าไม่เกิน 2,500 PF <BR>

<DD>

3. วงจรส่งสัญญาณสามารถลัดวงจรได้โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหาย <BR>

<DD>

4. อัตราการรับและส่งสัญญาณไม่ควรเกิน 20,000 บิต/วินาที ระยะทางไม่ควรเกิน 50 ฟุต หรือ 15 เมตร ถ้าระยะทางมากกว่าที่กำหนดนี้ควรติดตั้งอุปกรณ์ขยายสัญญาณ <BR>

<LI><FONT COLOR="#0000FF"><B>มาตรฐาร RS-422 </B></FONT>

มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบ RS-422 ใช้ในการรับและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ 2 จุด เช่นเดียวกับ RS-232C แต่ปรับปรุงวงจรให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น สามารถรับและส่งข้อมูลในอัตรามากกว่า 10 ล้านบิต/วินาที ระยะการติดต่อไกลหลายกิโลเมตร ซึ่งแปรผันตามอัตราการรับส่งข้อมูลตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 14 โดย EIA ได้กำหนดรายละเอียดของ RS-422 ไว้เช่นเดียวกับ RS-449<BR>

<LI><FONT COLOR="#0000FF"><B>มาตรฐาน RS-449 </B></FONT>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลแบบ RS-449 ใช้ในการรับและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ 2 จุดเช่นเดียวกับ RS-232C และ RS-422 ตารางที่ 3 แสดงสายสัญญาณของ RS-449 ซึ่งมีเพิ่มจากสายสัญญาณของ RS-232C จำนวน 10 สายสัญญาณ รวมกับสายสัญญาณเดิมของ RS-232C จะมีสายสัญญาณรวมทั้งหมด 37 สายสัญญาณ และสายสัญญาณของ RS-449 ส่วนใหญ่จะใช้เพียง 9 สายสัญญาณเท่านั้น ซึ่งแสดงไว้ภายในเครื่องหมายวงเล็บ <BR>

<LI><FONT COLOR="#0000FF"><B>วงจรกระแส 20 mA </B></FONT>

นิยมใช้ในการรับข้อมูลและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ 2 จุดที่มีอัตราการรับส่งข้อมูลไม่มากนัก โดยใช้สายสัญญาณเพียง 4 สายสัญญาณ คือ สายส่งสัญญาณข้อมูลบวก สายส่งสัญญาณข้อมูลลบ สายรับสัญญาณาข้อมูลบวก และสายรับสัญญาณข้อมูลลบ รูปที่ 15 แสดงการเชื่อมต่อวงจรโดยใช้วงจรกระแส 20 mA<BR>

</UL>

<HR ALIGN="CENTER" WIDTH="50%">

</UL>

<CENTER>

<A HREF="index.html"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>

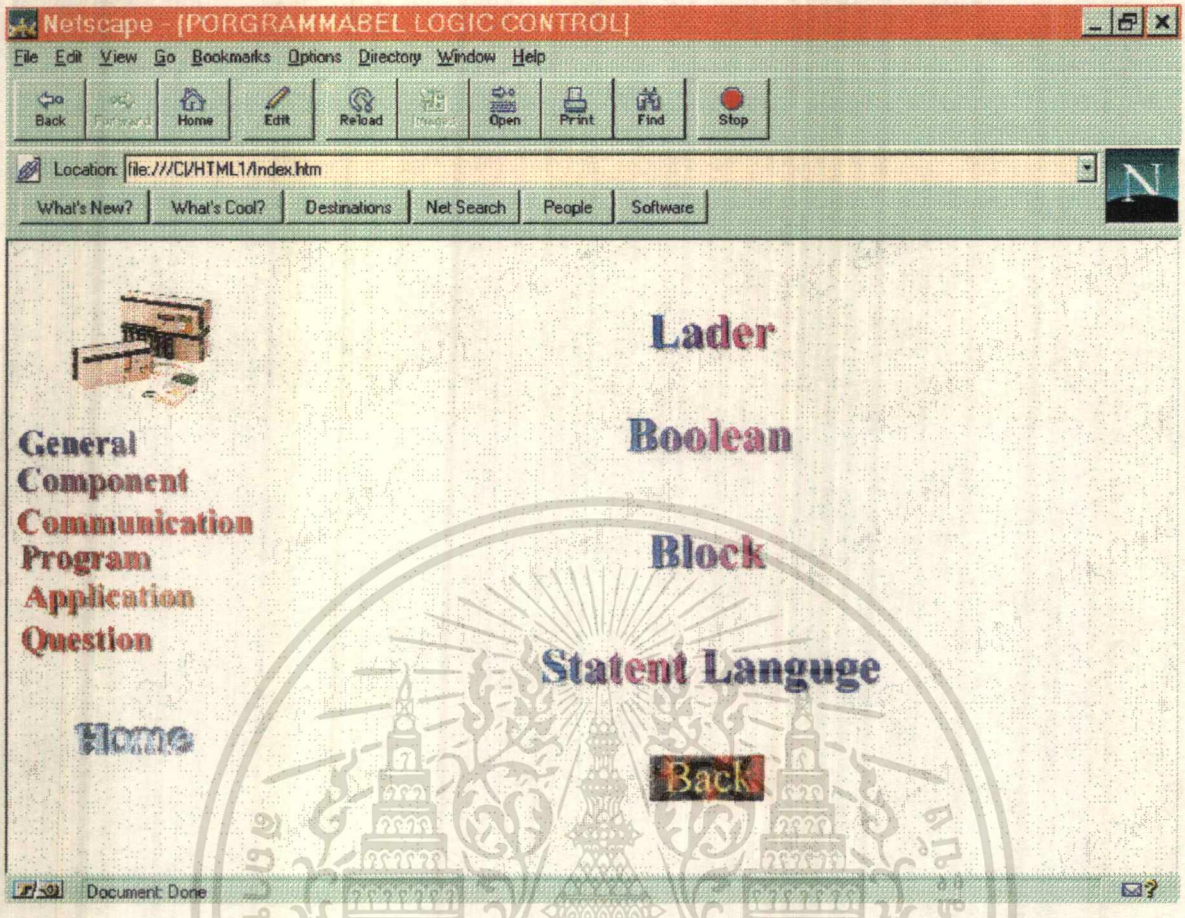
</CENTER>

</BODY>

</HTML>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

View Source Program




Lader

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>Program</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag04.gif" TEXT="Blue">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" >
<CENTER><FONT COLOR="Red"><H1>ภาษา PLC</H1></FONT></CENTER>
<OL>
<B><U><font color="Red">คำสั่งที่ใช้เขียนโปรแกรม PLC มี 4 ภาษาคือ</font> </U></B>
<LI>ภาษาแลดเดอร์เพียงภาษาเดียว
<LI>ภาษาบูลลีนเพียงภาษาเดียว
<LI>ภาษาแลดเดอร์และภาษาบล็อก
<LI>ภาษาแลดเดอร์และคำสั่งข้อความภาษาอังกฤษ
<LI>ภาษาบูลลีนและภาษาบล็อก
<LI>ภาษาบูลลีนและคำสั่งข้อความภาษาอังกฤษ
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

</OL>

<OL>

<B><U><font color="Red">ชุดคำสั่งภาษา PLC</font></U></B>

<LI>วงจรรีเลย์และปฏิบัติตรรก

<LI>การหน่วงเวลาและนับจำนวน

<LI>การคำนวณทางคณิตศาสตร์

<LI>การจัดการข้อมูล ( data manipulation )

<LI>การเคลื่อนย้ายข้อมูล

<LI> คำสั่งควบคุมโปรแกรม ( control flow instruction )

</OL>

<DD><B><font color="Red">ภาษาแลดเดอร์</font></B><BR>

<DD>

ภาษาแลดเดอร์ประกอบด้วยสัญลักษณ์หน้าสัมผัส มีลักษณะคล้ายวงจรรีเลย์ การเขียนโปรแกรมภาษาแลดเดอร์จึงทำได้ง่าย PLC ที่ใช้ภาษาแลดเดอร์คือ PLC ขนาดเล็กและขนาดกลาง <BR>

<UL>

<B><font color="Red">สัญลักษณ์ภาษาแลดเดอร์ </font> </B>

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Fuchsia">------] [-----</font>

<DT>คำสั่ง หน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (normally - open contact)

<DD>

หน้าสัมผัสแบบปกติเปิดทำหน้าที่รับสภาวะของหน่วยอินพุท/เอาต์พุตและอุปกรณ์ภายใน ถ้าหน้าสัมผัสแบบปกติเปิดมีสภาวะ " 1 " หรือ ON หมายถึงการปิดวงจรไฟฟ้า ถ้าหน้าสัมผัสแบบปกติเปิดมีสภาวะ " 0 " หรือ OFF หมายถึงการเปิดหรือตัดวงจรไฟฟ้า<BR>

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Fuchsia">------]/[-----  </font>

<DT>คำสั่ง หน้าสัมผัสแบบปกติปิด (normally - closed contact)

<DD>

หน้าสัมผัสแบบปกติปิดทำหน้าที่รับสภาวะตรงข้ามของหน่วยอินพุต/เอาต์พุตและอุปกรณ์ภายใน ถ้าหน้าสัมผัสแบบปกติปิดมีสภาวะ " 1 " หรือ ON หมายถึงการเปิดวงจรหรือตัดวงจรไฟฟ้า ถ้าหน้าสัมผัสแบบปกติเปิดมีสภาวะ " 0 " หรือ OFF หมายถึงการปิดหรือตัดวงจรไฟฟ้า

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Fuchsia">------( )------</font>

<DT>คำสั่ง ขดลวดแบบปกติดับ ( de-energize coil )

<DD>

ขดลวดแบบปกติติดทำหน้าที่ส่งสภาวะการควบคุมไปยังหน่วยเอาต์พุตและอุปกรณ์ภายในถ้ารังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON ขดลวดแบบปกติติดจะทำงาน ถ้ารังก์มีสภาวะ "0" หรือ OFF ขดลวดแบบปกติติดจะหยุดทำงาน เมื่อขดลวดแบบปกติติดมีสภาวะ "1" หน้าสัมผัสแบบปกติเปิดที่ตำแหน่งเดียวกันจะมีสภาวะ "1" เมื่อขดลวดแบบปกติติดมีสภาวะ "0" หน้าสัมผัสแบบปกติเปิดจะมีสภาวะ"0" สำหรับหน้าสัมผัสแบบปกติปิดจะมีสภาวะตรงข้ามกับหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">------(/)-------</font>

<DT>**คำสั่ง ขดลวดแบบปกติดับ** ( de-energize coil )

<DD>

**ขดลวดแบบปกติดับทำหน้าที่ส่งสภาวะการควบคุมไปยังหน่วยเอาต์พุตและอุปกรณ์ภายในถ้ารังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON ขดลวดแบบปกติดับจะหยุดทำงาน ถ้ารังก์มีสภาวะ "0" หรือ OFF ขดลวดแบบปกติดับจะทำงาน เมื่อขดลวดแบบปกติดับมีสภาวะ "1" หน้าสัมผัสแบบปกติเปิดที่ตำแหน่งเดียวกันจะมีสภาวะ "0" เมื่อขดลวดแบบปกติดับมีสภาวะ "0" หน้าสัมผัสแบบปกติเปิดที่ตำแหน่งเดียวกันจะมีสภาวะ "1" สำหรับหน้าสัมผัสแบบปกติปิดจะมีสภาวะตรงข้ามกับหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( L )-------</font>

<DT>**คำสั่ง** ขดลวดรักษาสภาพติด ( latch coil )

<DD>

**ขดลวดรักษาสภาพติดทำหน้าที่รักษาสภาวะ "1" ของอุปกรณ์หน่วยเอาต์พุตหรืออุปกรณ์ภายใน ถ้ารังก์มีสภาวะ "1" ขดลวดรักษาสภาพติดจะเริ่มทำงาน และรักษาสภาวะ "1" ไว้จนมี คำสั่งยกเลิก**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( U )-------</font>

<DT>**คำสั่ง** ยกเลิกขดลวดรักษาสภาพติด ( unlatch coil )

<DD>

**คำสั่งยกเลิกขดลวดรักษาสภาพติดใช้เพื่อยกเลิกการใช้ขดลวดรักษาสภาพติด ทำให้อุปกรณ์หน่วยเอาต์พุตและอุปกรณ์ภายในมีสภาวะเช่นเดียวกันกับสภาพปกติของรังก์**

</UL>

<UL>

<B><font color="Red">การหน่วงเวลาและการนับจำนวน </font> </B>

<DD>

**คำสั่งหน่วงเวลาและการนับจำนวนทำหน้าที่แทนอุปกรณ์หน่วงเวลาและนับจำนวนในวงจรรีเลย์เพื่อปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าเมื่อเวลาผ่านไปช่วงระยะเวลาหนึ่งหรือการนับค่าจำนวนหนึ่ง คำสั่งนับจำนวนจะทำการตรวจนับสัญญาณพัลส์จากหน่วยอินพุต / เอาต์พุตและอุปกรณ์ภายใน คำสั่งหน่วงเวลาจะนับสัญญาณนาฬิกาของ CPU ที่มีคาบเวลา 0.1 หรือ 1 วินาที ตัวอย่างเช่น การหน่วงเวลา 3 วิน"ที คำสั่งหน่วงเวลาจะนับสัญญาณนาฬิกาที่มีคาบเวลา 1 วินาที จำนวน 3 สัญญาณ หรือสัญญาณนาฬิกาที่มีคาบเวลา 0..1 วินาที จำนวน 30 สัญญาณ คำสั่งหน่วยเวลาและนับจำนวนจะใช้รีจิสเตอร์เก็บค่าเวลาและค่าการนับ**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( TON )-------</font>

<DT>**คำสั่ง** หน่วงเวลาติด ( time delay energize )

<DD>

**คำสั่งหน่วงเวลาติดทำหน้าที่เริ่มต้นการหน่วงเวลาเมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือรังก์เป็นจริงและหน้าสัมผัสของคำสั่งหน่วงเวลาจะมีสภาวะ "1" เมื่อเวลาผ่านไปจนครบกำหนดถ้ารังก์เป็นเท็จหรือมีสภาวะ "0" คำสั่งหน่วงเวลาจะถูกยกเลิกและหยุดการหน่วงเวลา หน้าสัมผัสของคำสั่งหน่วงเวลาจะมีสภาวะ "0" เมื่อรังก์เป็นจริงหรือกลับมีสภาวะ "1" อีกครั้ง การหน่วงเวลาจะเริ่มต้นการทำงานใหม่ทุกครั้ง**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( TOF )-------</font>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DT>**คำสั่ง หน่วงเวลาดับ** ( time delay de - energize )

<DD>

**คำสั่งหน่วงเวลาดับทำหน้าที่หน่วงเวลาเพื่อตัดวงจรไฟฟ้า การหน่วงเวลาจะเริ่มต้นเมื่อรังก์มีสภาวะ "0" หรือรังก์เป็นเท็จ**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( RTO )-------</font>

<DT>**คำสั่ง หน่วงเวลาชนิดเก็บค่า** ( retentive timer )

<DD>

**คำสั่งหน่วงเวลาชนิดเก็บค่าทำหน้าที่เช่นเดียวกับคำสั่งหน่วงเวลาชนิดหน่วงเวลาติด คำสั่วหน่วงเวลาชนิดเก็บค่าจะทำหน้าที่หน่วงเวลาเมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือรังก์เป็นจริง และหยุดการหน่วงเวลาเมื่อรังก์มีสภาวะ "0" หรือรังก์เป็นเท็จ แต่การหน่วงเวลาจะไม่ถูกยกเลิกเช่นเดียวกับคำสั่งหน่วงเวลาติด ค่าเวลาปัจจุบันขณะที่รังก์เป็นจริงยังคงถูกเก็บรักษาไว้ และเริ่มทำการหน่วงเวลาต่อไป เมื่อรังก์เป็นจริงอีกครั้งหนึ่ง คำสั่งหน่วงเวลาชนิดเก็บค่าจะหยุดการหน่วงเวลาและยกเลิกการทำงาน เมื่อใช้คำสั่งยกเลิกการหน่วงเวลาชนิดเก็บค่าเท่านั้น**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( RTR )-------</font>

<DT>**คำสั่ง** ยกเลิกการหน่วงเวลาชนิดเก็บค่า ( retentive timer reset )

<DD>

**คำสั่งยกเลิกการหน่วงเวลาชนิดเก็บค่าใช้สำหรับยกเลิกการทำงานของคำสั่งหน่วงเวลาชนิดเก็บค่า ทำให้ค่ารีจิสเตอร์ที่ค่าเวลาปัจจุบันของคำสั่งหน่วงเวลาชนิดเก็บค่าจะมีค่า 0 เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือเป็นจริง**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( CTU )-------</font>

<DT>**คำสั่ง** นับจำนวนขึ้น ( up - counter )

<DD>

**คำสั่งนับจำนวนขึ้นทำหน้าที่นับจำนวนโดยเพิ่มค่าการนับขึ้นทุกครั้งที่รังก์มีสัญญาณพัลส์เกิดขึ้น และหน้าสัมผัสของคำสั่งนับจำนวนขึ้นจะมีสภาวะ "1" หรือ ON เมื่อนับครบจำนวนที่ต้องการหลังจากคำสั่งนับจำนวนขึ้นเสร็จสิ้นการนับจำนวน การนับค่าอาจเริ่มต้นใหม่หรือทำการนับค่าต่อไปเรื่อย ๆ จนมีคำสั่งยกเลิก การนับจำนวนขึ้นกับคุณสมบัติของ PC แต่ละรุ่น**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( CTD )-------</font>

<DT>**คำสั่ง** นับจำนวนลง ( down - counter )

<DD>

**คำสั่งนับจำนวนลงทำหน้าที่นับจำนวนโดยลดค่าการนับลงหนึ่งค่าทุกครั้งที่รังก์มีสัญญาณพัลส์เกิดขึ้น หน้าสัมผัสของคำสั่งนับจำนวนลงจะมีสภาวะ "1" หรือ ON เมื่อค่าการนับจำนวนลดลงจนมีค่า 0 หลังจากคำสั่งนับจำนวนลงเสร็จสิ้นการนับ การนับค่าอาจหยุดหรือเริ่มต้นการนับใหม่ขึ้นกับคุณสมบัติของ PC**

<LI>**สัญลักษณ์** <font color="Fuchsia">-------( CTR )-------</font>

<DT>**คำสั่ง** ยกเลิกการนับ ( counter reset )

<DD>

**คำสั่งยกเลิกการนับทำหน้าที่ยกเลิกการทำงานของคำสั่งนับจำนวนขึ้นและคำสั่งนับจำนวนลง**

</UL>

<UL>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<B><font color="Red">การคำนวณทางคณิตศาสตร์</font> </B>

<DD>

คำสั่งการคำนวณทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยคำสั่งบวก ลบ คูณ และหาร หลังจากปฏิบัติคำสั่งเสร็จ หน้าสัมผัสของคำสั่งคำนวณทางคณิตศาสตร์จะมีสภาวะ "1" หรือ ON

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Fuchsia">------( + )------</font>

<DT>คำสั่ง บวก ( addition )

<DD>

คำสั่งบวกทำหน้าที่บวกเลข 2 จำนวน เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON คำสั่งบวกจะนำเลข 2 จำนวน คือตัวตั้งและตัวบวก ซึ่งอาจเป็นค่าคงที่หรือค่าภายในรีจิสเตอร์มาบวกกัน แล้วนำผลลัพธ์ไปเก็บในรีจิสเตอร์ หลังจากปฏิบัติคำสั่งเสร็จ หน้าสัมผัสของคำสั่งบวกจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Fuchsia">------( - )------</font>

<DT>คำสั่ง ลบ ( subtraction )

<DD>

คำสั่งลบทำหน้าที่ลบเลขจำนวน 2 จำนวน เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON คำสั่งลบจะนำเลขสองจำนวนคือตัวตั้งและตัวลบ ซึ่งอาจเป็นค่าคงที่หรือค่าภายในรีจิสเตอร์มาลบกัน แล้วนำผลลัพธ์ไปเก็บในรีจิสเตอร์ หลังจากปฏิบัติคำสั่งเสร็จ หน้าสัมผัสของคำสั่งลบจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Fuchsia">------( x )------</font>

<DT>คำสั่ง คูณ ( multiplication )

<DD>

คำสั่งคูณทำหน้าที่คูณเลข 2 จำนวน เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON คำสั่งคูณจะนำเลขสองจำนวนคือ ตัวตั้งและตัวคูณ ซึ่งอาจเป็นค่าคงที่หรือค่าภายในรีจิสเตอร์มาคูณกัน แล้วนำผลลัพธ์ไปเก็บในรีจิสเตอร์ หลังจากปฏิบัติคำสั่งเสร็จ หน้าสัมผัสของคำสั่งคูรจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Fuchsia">------(/)------</font>

<DT>คำสั่ง หาร ( division )

<DD>

คำสั่งหารทำหน้าที่หารเลข 2 จำนวน เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON คำสั่งหารจะนำเลขสองจำนวน คือ ตัวตั้งและตัวหาร ซึ่งอาจเป็นค่าคงที่หรือค่าภายในรีจิสเตอร์มาหารกัน แล้วนำผลลัพธ์ซึ่งประกอบด้วยผลหารและเศษหารไปเก็บในริจิสเตอร์ หลังจากปฏิบัติคำสั่งเสร็จ หน้าสัมผัสของคำสั่งหารจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

</UL>

<UL>

<B><font color="Red">การจัดการข้อมูล </font> </B>

<DD>

คำสั่งการจัดการข้อมูลในภาษาแลดเดอร์ประกอบด้วยคำสั่งเปรียบเทียบ เท่ากัน น้อยกว่า และมากกว่า หลังจากปฏิบัติคำสั่งเสร็จ หน้าสัมผัสของคำสั่งเปรียบเทียบจะแสดงผลการเปรียบเทียบ

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">-------] CMP = [-------</font>

<DT>คำสั่ง เปรียบเทียบเท่ากัน ( compare equal )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>

คำสั่งเปรียบเทียบเท่ากันทำหน้าที่เปรียบเทียบข้อมูล 2 จำนวน เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON คำสั่งเปรียบเทียบเท่ากันจะเริ่มเปรียบเทียบข้อมูล ถ้าข้อมูลทั้งสองจำนวนมีค่าเท่ากัน หน้าสัมผัสของคำสั่งเปรียบเทียบจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------]CMP<[------</font>

<DT>คำสั่ง เปรียบเทียบน้อยกว่า ( compare less than )

<DD>

คำสั่งเปรียบเทียบน้อยกว่าทำหน้าที่เปรียบเทียบข้อมูล 2 จำนวน เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON คำสั่งเปรียบเทียบน้อยกว่าจะเริ่มเปรียบเทียบข้อมูล ถ้าข้อมูลจำนวนแรกมีค่าน้อยกว่าข้อมูลจำนวนที่สอง หน้าสัมผัสของคำสั่งเปรียบเทียบจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------]CMP>[------</font>

<DT>คำสั่ง เปรียบเทียบมากกว่า ( compare greater than )

<DD>

คำสั่งเปรียบเทียบมากกว่าทำหน้าที่เปรียบเทียบข้อมูล 2 จำนวน เมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON คำสั่งเปรียบเทียบมากกว่าจะเริ่มเปรียบเทียบข้อมูล ถ้าข้อมูลจำนวนแรกมีค่ามากกว่าข้อมูลจำนวนที่สอง หน้าสัมผัสของคำสั่งเปรียบเทียบจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

</UL>

<UL>

<B><font color="Red">การเคลื่อนย้ายข้อมูล </font> </B>

<DD>

คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างริจิสเตอร์ หน่วยความจำ และหน่วยอินพุต / เอาต์พุตแบบตัวเลข หลังจากปฏิบัติคำสั่งเสร็จหน้าสัมผัสของคำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูลจะมีสภาวะ "1" หรือ ON

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------]GET[------</font>

<DT>คำสั่ง รับข้อมูล ( get word )

<DD>

คำสั่งรับข้อมูลทำหน้าที่รับข้อมูลจากหน่วยความจำ ริจิสเตอร์ หรือหน่วยอินพุต / เอาต์พุตแบบตัวเลข หรือใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์หรือเพื่อการเปรียบเทียบและส่งข้อมูลไปสู่ตำแหน่งอื่นต่อไป การรับข้อมูลจะเริ่มเมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON และหน้าสัมผัสของคำสั่งรับข้อมูลจะมีสภาวะ "1" หรือ ON เมื่อรับข้อมูลเสร็จ

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------]PUT[------</font>

<DT>คำสั่ง ส่งข้อมูล ( put word )

<DD>

คำสั่งส่งข้อมูลทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์และการปฏิบัติคำสั่งรับข้อมูลไปยังหน่วยความจำ ริจิสเตอร์ หรือหน่วยเอาต์พุตแบบตัวเลข การส่งข้อมูลจะเริ่มเมื่อรังก์มีสภาวะ "1" หรือ ON และหน้าสัมผัสของคำสั่งส่งข้อมูลจะมีสภาวะ "1" หรือ ON เมื่อส่งข้อมูลเสร็จ

</UL>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<UL>

<B><font color="Red">คำสั่งควบคุมโปรแกรม</font> </B>

<DD>

ทำหน้าที่ควบคุมการปฏิบัติคำสั่งของ PC เช่น การ กระโดดแบบธรรมดา การกระโดดแบบมีเงื่อนไข การใช้รีเลย์ควบคุมหลัก การเรียกโปรแกรมย่อย และการกลับสู่โปรแกรมหลัก

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------(MCR)------</font>

<DT>คำสั่ง รีเลย์ควบคุมหลัก ( master control relay )

<DD>

รีเลย์ควบคุมหลักทำหน้าที่เริ่มต้นการใช้รีเลย์ควบคุมหลัก โดยใช้ร่วมกับคำสั่งยกเลิกรีเลย์ควบคุมหลัก

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------(END MCR)------</font>

<DT>คำสั่ง ยกเลิกการใช้รีเลย์ควบคุมหลัก ( end master control relay )

<DD>

คำสั่งยกเลิกการใช้รีเลย์ควบคุมหลัก ทำหน้าที่กำหนดจุดสิ้นสุดการทำงานของรีเลย์ควบคุมหลัก

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------(ZCL)------</font>

<DT>คำสั่ง การคงสภาพ ( zone control last state )

<DD>

คำสั่งคงสภาพทำหน้าที่คล้ายรีเลย์ควบคุมหลัก แต่สภาวะเดิมของขดลวดจะถูกเก็บรักษาไว้ไม่ถูกเปลี่ยนเป็นสภาวะ "0" เช่นการใช้รีเลย์ควบคุมหลัก คำสั่งคงสภาพต้องใช้ร่วมกับคำสั่งยกเลิกการคงสภาพเสมอ

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------(END ZCL)------</font>

<DT>คำสั่ง ยกเลิกการคงสภาพ ( end zone control last state )

<DD>

คำสั่งยกเลิกการคงสภาพทำหน้าที่ทำหนดจุดสิ้นสุดของคำสั่งคงสภาพ

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------(JMP)------</font>

<DT>คำสั่ง กระโดด ( jump )

<DD>

คำสั่งกระโดดทำหน้าที่กระโดดข้ามการปฏิบัติโปรแกรมคำสั่งถัดไป และปฏิบัติโปรแกรมส่วนอื่นก่อน

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------]LBL[------</font>

<DT>คำสั่ง หลักตำแหน่ง ( label )

<DD>

คำสั่งหลักตำแหน่งทำหน้าที่กำหนดตำแหน่งภายในโปรแกรม เพื่อใช้ร่วมกับคำสั่งกระโดด และคำสั่งเรียกใช้โปรแกรมย่อย

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">------(JSB)------</font>

<DT>คำสั่ง เรียกใช้โปรแกรมย่อย ( jump to subroutine )

<DD>

คำสั่งเรียกใช้โปรแกรมย่อยทำหน้าที่นำคำสั่งในโปรแกรมย่อยมาปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">-------(RET)-------</font>

<DT>คำสั่ง กลับสู่โปรแกรมหลัก ( return from subroutine )

<DD>

คำสั่งกลับสู่โปรแกรมหลักทำหน้าที่นำ PC กลับไปปฏิบัติคำสั่งในโปรแกรมหลักหลังจาก สิ้นสุดการปฏิบัติคำสั่งในโปรแกรมย่อย

</UL>

<UL>

<B><font color="Red">คำสั่งพิเศษ </font></B>

<DD>

มีรายละเอียดที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">-------]II[-------</font>

<DT>คำสั่ง อินพุตฉับพลัน ( immediate input )

<DD>

คำสั่งอินพุตฉับพลันใช้เพื่ออนุญาตให้หน่วยอินพุตสอดแทรกการทำงานของ CPU ทันทีที่อุปกรณ์อินพุตเปลี่ยนสภาวะหรือรับค่าจากอุปกรณ์อินพุตใหม่ทุกครั้งที่ปฏิบัติคำสั่งอินพุตฉับพลัน

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">-------]IO[-------</font>

<DT>คำสั่ง เอาต์พุตฉับพลัน ( immediate input )

<DD>

คำสั่งเอาต์พุตฉับพลันทำหน้าที่แจ้งให้ CPU ส่งสภาวะการควบคุมไปที่หน่วยเอาต์พุตทันทีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะจากการประมวลผลตามโปรแกรม

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">-------(G)-------</font>

<DT>คำสั่ง ขดลวดสากล ( global coil )

<DD>

ขดลวดสากลทำหน้าที่ส่งสภาวะการควบคุมให้หน่วยเอาต์พุตและอุปกรณ์ภายในเช่นเดียวกับขดลวดแบบปกติดและปกติดับ แต่สามารถอ้างถึงและเรียกใช้จาก PC ทุกเครื่องในระบบโครงข่ายขดลวดสากลใช้กับ PC ขนาดใหญ่

<LI>สัญลักษณ์ <font color="Purple">-------(GR)-------</font>

<DT>คำสั่ง รีจิสเตอร์สากล ( global register )

<DD>

รีจิสเตอร์สากลทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลขในระบบโครงข่าย PC การใช้รีจิสเตอร์สากลมีลักษณะคล้ายกับขดลวดสากล

</UL>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<BR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="Back">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

**Boolean**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>BOOLEAN</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag04.gif">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" FONT COLOR="Blue">
<CENTER><H1>ภาษาบูลลีน</H1></CENTER>
<DD
```

ภาษาบูลลีนเป็นภาษาพื้นฐานของ PC เช่นเดียวกับภาษาแลดเดอร์ คำสั่งในภาษาบูลลีนมีลักษณะคล้ายสัญลักษณ์ของพีชคณิตบูลลีน ซึ่งประกอบด้วย 6 กลุ่มคำสั่ง เช่นเดียวกับภาษาแลดเดอร์. ตารางที่ 1 แสดงคำสั่งภาษาบูลลีนและภาษาแลดเดอร์ และรูปที่ 1 แสดงการเขียนโปรแกรมภาษาแลดเดอร์และภาษาบูลลีน

```
<P>
<CENTER><FONT COLOR="Red">ตารางที่ 1 ชุดคำสั่งภาษาบูลลีนและภาษาแลดเดอร์</FONT></CENTER>
<center>
<TABLE BORDER=1>
<TR>
        <TD WIDTH=150>คำสั่งบูลลีน</TD>
        <TD WIDTH=150>คำสั่งแลดเดอร์</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>LD/STR</TD>                 <TD>|----] [----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>LD/STR NOT</TD>  <TD>|----]/[----</TD>
</TR>
<TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <TD>AND</TD>            <TD>----] [----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>AND NOT</TD>        <TD>----]/[----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>OR</TD>                     <TD>|---] [---|</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>OR</TD>                     <TD>|---]/[---|</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>OUT</TD>            <TD>----()----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>OUT NOT</TD>        <TD>----(/)----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>OUT L</TD>                  <TD>----(L)----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>OUT U</TD>                  <TD>----(U)----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>TIM</TD>            <TD>----(TON)----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>CNT</TD>            <TD>----(CTU)----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>ADD</TD>            <TD>----(+)----</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>SUB</TD>            <TD>----(-)----</TD>
</TR>
<TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <TD>MUL</TD>            <TD>---(*)---</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>DIV</TD>            <TD>---(%)---</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>JMP</TD>            <TD>---(JMP)---</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>MCR</TD>            <TD>---(MCR)---</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>END</TD>            <TD>---(END)---</TD>
</TR>
</TABLE>
</center>
<P>
<BR>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="Back"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0
ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

Block

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>BLOCK</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag04.gif">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" FONT COLOR="#0000FF">
<CENTER><H1><FONT COLOR="Red">ภาษาบล็อก</FONT></H1></CENTER>
<DD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษาบล็อกมักใช้ร่วมกับภาษาแลดเดอร์ในการควบคุมที่ค่อนข้างซับซ้อนหรือมีข้อมูลที่เป็นตัวเลขเกี่ยวข้อง เช่น การควบคุมที่มีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และการควบคุมที่ตำแหน่งเครื่องจักร รูปที่ 1 แสดงลักษณะของคำสั่งบล็อก ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งหรือสัญญาณควบคุม ใช้รับสภาวะการควบคุมจากรังก์หรือหน้าสัมผัสของหน่วยอินพุต / เอาต์พุต และอุปกรณ์ภายใน สัญญาณเอาต์พุตหรือหน้าสัมผัสของคำสั่งบล็อกซึ่งทำหน้าที่ควบคุมและแสดงผลการปฏิบัติคำสั่ง ข้อมูลหรือรีจิสเตอร์ที่ใช้เก็บข้อมูลและผลลัพธ์จากการปฏิบัติคำสั่งบล็อก<BR>

<CENTER><IMG SRC="pic/p1.gif" WIDTH=478 HEIGHT=167 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<CENTER>

<B>รูปที่ 1 คำสั่งบล็อก</B>

</CENTER>

<P>

<DD>

ภาษาบล็อกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มคำสั่งคือ คำสั่งหน่วยเวลาและนับจำนวน การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การจัดการข้อมูล และการเคลื่อนย้ายข้อมูล

<UL>

<B><FONT COLOR="Red">คำสั่งหน่วงเวลาและนับจำนวน </FONT> </B>

<DD>

ทำหน้าที่คล้ายกับการหน่วงเวลาและตัวนับจำนวนในภาษาแลดเดอร์และภาษาบูลลีน

<LI>คำสั่ง : <FONT COLOR="#FF0000"><B>หน่วงเวลา</B></FONT>

<CENTER><IMG SRC="pic/tmr.gif" WIDTH=535 HEIGHT=183 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้สำหรับเก็บค่าเวลาที่ผ่านไป หรือเวลาปัจจุบันของการหน่วงเวลา

<DT>

**รีจิสเตอร์** y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บค่าเวลาที่กำหนดหรือช่วงเวลาที่ต้องการหน่วงเวลา

<DT>

**ฐานเวลา** : ฐานเวลาหรือคาบเวลาของสัญญาณนาฬิกาของ CPU เช่น 0.01 0.1 และ 1 วินาที

<DT>

**คำสั่งเริ่มต้น** : การหน่วงเวลาจะเริ่มเมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "1" และหยุดเมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "0"

<DT>

**คำสั่งยกเลิก** : ค่าเวลาปัจจุบันจะมีค่า 0 และคำสั่งหน่วงเวลาจะหยุดทำงานเมื่อสัญญาณยกเลิก มีสภาวะ "0" และคำสั่งหน่วงเวลาจะทำงานตามปกติเมื่อสัญญาณยกเลิกมีสภาวะ"1"

<P>

<LI><B>คำสั่ง : <FONT COLOR="#FF0000">การนับจำนวน</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/crt.gif" WIDTH=523 HEIGHT=197 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บค่าปัจจุบัน หรือจำนวนที่นับได้ใน ปัจจุบันของคำสั่งนับจำนวน

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บค่าที่กำหนด หรือจำนวนที่ต้องการให้คำสั่งนับจำนวนทำการนับ

<DT>

**คำสั่งนับขึ้น** : การนับจำนวนจะเพิ่มค่านับขึ้น 1 ค่า เมื่อคำสั่งนับขึ้นได้รับสัญญาณพัลส์

<DT>

**คำสั่งนับลง** : การนับจะลดค่านับลง 1 ค่า เมื่อคำสั่งนับขึ้นได้รับสัญญาณพัลส์

<DT>

**คำสั่งยกเลิก** : ค่านับจะมีค่า 0 และคำสั่งนับหยุดทำงานเมื่อสัญญาณยกเลิกมีสภาวะ "0" และ คำสั่งนับจำนวนจะทำงานตามปกติเมื่อสัญญาณยกเลิกมีสภาวะ "1"

</UL>

<UL>

<B><FONT COLOR="Red">การคำนวณทางคณิตศาสตร์</FONT> </B>

<DD>

คำสั่งคำนวณทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยคำสั่ง บวก ลบ คูณ หาร และกรณฑ์ 2

<LI>**คำสั่ง** : <B><FONT COLOR="#FF0000">บวก</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/add.gif" WIDTH=517 HEIGHT=183 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวตั้ง

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวบวก

<DT>

**รีจิสเตอร์** Z : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บผลบวก

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งบวกจะเริ่มทำงาน เมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งบวกเสร็จ

<P>

<LI><B>**คำสั่ง** : <FONT COLOR="Red">ลบ</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/sub.gif" WIDTH=451 HEIGHT=194 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวตั้ง

<DT>

<DT>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวลบ

<DT>

**รีจิสเตอร์** Z : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บผลลบ

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งลบจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<P>

<LI><B>คำสั่ง : <FONT COLOR="Red">คูณ</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/mul.gif" WIDTH=505 HEIGHT=195 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวตั้ง

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวคูณ

<DT>

**รีจิสเตอร์** Z : ตำแหน่งเริ่มต้นในหน่วยความจำที่ใช้เก็บผลคูณ

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งาคูณจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งคูณเสร็จ

<P>

<LI><B>คำสั่ง : <FONT COLOR="Red">หาร</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/div.gif" WIDTH=490 HEIGHT=182 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจสเตอร์** X : ตำแหน่งเริ่มต้นในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวตั้ง

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวหาร

<DT>

**รีจิสเตอร์** Z : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บผลหารและเศษหาร โดยรีจิสเตอร์ Z เก็บค่าผลหารรีจิสเตอร์ Z + 1 เก็บค่าเศษหาร

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งหารจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งหารเสร็จ

<P>

<LI><B>คำสั่ง : <FONT COLOR="Red">กรณฑ์ 2 </FONT> ( square root )</B>

<CENTER><IMG SRC="pic/sqrt.gif" WIDTH=490 HEIGHT=192 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งเริ่มต้นในหน่วยความจำใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการหากรณฑ์ 2

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บค่ากรณฑ์ 2 ของข้อมมูลในรีจิสเตอร์ X

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งกรณฑ์จะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งกรณฑ์ 2 เสร็จ

</UL>

<UL>

<B><FONT COLOR="Red">การจัดการข้อมูล</FONT> </B>

<DD>

คำสั่งจัดการข้อมูลในภาษาบล็อกประกอบด้วยการปฏิบัติตรรก การแปลงข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล การวนและเลื่อนข้อมูลในหน่วยความจำ

<LI>คำสั่ง : <B><FONT COLOR="Red">การปฏิบัติตรรก AND ( word AND )</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/wand.gif" WIDTH=511 HEIGHT=182 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เป็นตัวตั้งในการปฏิบัติตรรก AND

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้ปฏิบัติตรรก AND ร่วมกับข้อมูลในรีจิสเตอร์

<DT>

**รีจิสเตอร์** Z : ตำแหน่งในหน่วยความจำที่ใช้เก็บผลการปฏิบัติตรรก AND

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งปฏิบัติตรรก AND เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติตรรก AND เสร็จ

<P>

<LI>คำสั่ง : <FONT COLOR="Red"><B>การปฏิบัติตรรก OR ( word OR )</B></FONT>

<CENTER><IMG SRC="pic/wor.gif" WIDTH=499 HEIGHT=188 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เป็นตัวตั้งในการปฏิบัติตรรก OR

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้ปฏิบัติตรรก OR ร่วมกับข้อมูลในรีจิสเตอร์

<DT>

**รีจิสเตอร์** Z : ตำแหน่งในหน่วยความจำที่ใช้เก็บผลการปฏิบัติตรรก OR

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งปฏิบัติตรรก OR เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : **สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติตรรก** OR **เสร็จ**

<P>

<LI>**คำสั่ง** : <FONT COLOR="Red"><B>**การปฏิบัติตรรก** XOR ( word XOR )</B></FONT>

<CENTER><IMG SRC="pic/wxor.gif" WIDTH=490 HEIGHT=180 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : **ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เป็นตัวตั้งในการปฏิบัติตรรก** XOR

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : **ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้ปฏิบัติตรรก** XOR **ร่วมกับข้อมูลในรีจิสเตอร์** X

<DT>

**รีจิสเตอร์** Z : ตำแหน่งในหน่วยความจำที่ใช้เก็บผลการปฏิบัติตรรก XOR

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งปฏิบัติตรรก XOR เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : **สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติตรรก** XOR **เสร็จ**

<P>

<LI>**คำสั่ง** : <B><FONT COLOR="Red">**แปลงข้อมูลรหัส** BCD **เป็นเลขฐานสอง** ( BCD to binary conversion )</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/bcd.gif" WIDTH=490 HEIGHT=185 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : **ตำแหน่งข้อมูลรหัส** BCD **ในหน่วยความจำที่ต้องการแปลงเป็นเลขฐานสอง**

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งในหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลเลขฐานสอง

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่ง BCD/BIN เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่ง BCD/BIN **เสร็จ**

<P>

<LI>**คำ**<WBR>**สั่ง** <B><FONT COLOR="Red">: **แปลงข้อมูลเลขฐานสองเป็นรหัส** BCD ( binary to BCD conversion )</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/bin.gif" WIDTH=484 HEIGHT=177 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : **ตำแหน่งข้อมูลเลขฐานสองในหน่วยความจำที่ต้องการแปลงเป็นรหัส** BCD

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : **ตำแหน่งในหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลรหัส** BCD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DT>

**คำสั่งควบคุม :** **คำสั่ง** BIN/BCD **เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ** "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต :** **สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ** "1" **เมื่อปฏิบัติคำสั่ง** BIN/BCD **เสร็จ**

<P>

<LI>**คำสั่ง** : <B><FONT COLOR="Red">**ค่าสัมบูรณ์** ( absolute function )</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/abs.gif" WIDTH=511 HEIGHT=176 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD>

**คำสั่งค่าสัมบูรณ์ทำหน้าที่หาค่าสัมบูรณ์ของตัวเลข เช่น ค่าสัมบูรณ์** +3541 **และ** -3541 **คือ** 3541

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการหาค่าสัมบูรณ์

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บค่าสัมบูรณ์ของข้อมูลในรีจิสเตอร์ X

<DT>

**คำสั่งควบคุม :** **คำสั่งค่าสัมบูรณ์จะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ** "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต :** **สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ** "1" **เมื่อปฏิบัติคำสั่งค่าสัมบูรณ์เสร็จ**

<P>

<LI>**คำ**<WBR>**สั่ง** : <B><FONT COLOR="Red">**คอมพลีเมนต์** ( compliment instruction )</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/compl.gif" WIDTH=493 HEIGHT=182 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD>

**คำสั่งคอมพลีเมนต์ทำหน้าที่หาค่าตัวเลขที่มีขนาดเท่ากันแต่เครื่องหมายต่างกับข้อมูลเดิม เช่น ค่าคอมพลีเมนต์ของ** -4528 **คือ** +4528

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการหาค่าคอมพลีเมนต์

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ใช้เก็บค่าคอมพลีเมนต์ของข้อมูลในรีจิสเตอร์ X

<DT>

**คำสั่งควบคุม :** **คำสั่งคอมพลีเมนต์จะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ** "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต :** **สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ** "1" **เมื่อปฏิบัติคำสั่งคอมพลีเมนต์เสร็จ**

<P>

<LI>**คำ**<WBR>**สั่ง** : <B><FONT COLOR="Red">**เปลี่ยนสภาวะบิต** ( bit invert function)</FONT></B>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<CENTER><IMG SRC="pic/inv.gif" WIDTH=493 HEIGHT=192 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD>

คำสั่งเปลี่ยนสภาวะบิตทำหน้าที่หาค่าตัวเลขฐานสองที่มีสภาวะบิตตรงข้ามกับข้อมูลเดิม เช่น เลขจำนวน 1011 0101 จะมีสภาวะบิตตรงข้ามกับ 0100 1010

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการเปลี่ยนสภาวะบิตจากสภาวะ "1" เป็น สภาวะ "0" และจากสภาวะ "0" เป็น สภาวะ "1"

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่มีสภาวะบิตตรงข้ามกับข้อมูลในรีจิสเตอร์ X

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งเปลี่ยนสภาวะบิตจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งเปลี่ยนสภาวะบิตเสร็จ

<P>

<LI>คำ<WBR>สั่ง : <B><FONT COLOR="Red">เปรียบเทียบข้อมูล (compare)</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/cmp.gif" WIDTH=418 HEIGHT=182 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการกำหนดให้มีค่าคงที่

<DT>

**ค่าคงที่** : ข้อมูลมีต้องการกำหนดค่ารีจิสเตอร์ X

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งกำหนดค่าข้อมูลจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งกำหนดค่าข้อมูลเสร็จ

<P>

<LI>คำ<WBR>สั่ง : <B><FONT COLOR="Red">วนข้อมูล (rotate instuction)</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/set.gif" WIDTH=493 HEIGHT=183 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD>

คำสั่งวนข้อมูลทำหน้าที่เลื่อนข้อมูลในหน่วยความจำไปทางขวา 1 บิต และรับบิตข้อมูลตำแหน่งซ้ายสุดจากบิตข้อมูลตำแหน่งขวาสุด

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการวนค่า

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งวนข้อมูลจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งวนข้อมูลเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<CENTER><IMG SRC="pic/rot.gif" WIDTH=511 HEIGHT=171 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<CENTER>**รูปที่** 2 **การทำงานของคำสั่งวนข้อมูล**</CENTER>

<CENTER><IMG SRC="pic/r1.gif" WIDTH=241 HEIGHT=74 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<P>

<LI>**คำสั่ง** : <B><FONT COLOR="Red">**เลื่อนข้อมูล** (shift instruction)</FONT></B>

<CENTER><IMG SRC="pic/sft.gif" WIDTH=479 HEIGHT=168 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DD>

**คำสั่งเลื่อนข้อมูลทำหน้าที่เลื่อนข้อมูลในหน่วยความจำไปทางขวา 1 บิต และขณะเดียวกันจะรับบิตข้อมูลตำแหน่งซ้ายสุดจากบิตเข้าและส่งบิตข้อมูลตำแหน่งขวาสุดไปเก็บที่บิตออก**

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการเลื่อน

<DT>

**บิตเข้า** :ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ส่งข้อมูลบิตซ้ายสุดไปที่รีจิสเตอร์ X

<DT>

**บิตออก** : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลบิตขวาสุดจากรีจิสเตอร์ X

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : **คำสั่งเลื่อนข้อมูลจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"**

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : **สัญญาณเอาต์พุตมีสภาวะ "1" เมื่อปฏิบัติคำสั่งเลื่อนข้อมูลเสร็จ**

<CENTER><IMG SRC="pic/r2.gif" WIDTH=287 HEIGHT=79 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<CENTER>รูปที่ 3 การทำงานของคำสั่งเลื่อนข้อมูล</CENTER>

<P>

<LI>คำสั่ง <B><FONT COLOR="Red">**ทดสอบบิต** ON (examine bit ON)</FONT></B>

<DD>

คำสั่งทดสอบบิต ON ทำหน้าที่ทดสอบสภาวะของบิตที่ต้องการในหน่วยความจำ

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการทดสอบบิตข้อมูล

<DT>

**ตำแหน่งบิต** : **ตำแหน่งของบิตข้อมูลในริจิสเตอร์ที่ต้องการทดสอบสภาวะ**

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : **คำสั่งทดสอบบิต ON จะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"**

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : **สัญญาณเอาต์พุตจะมีสภาวะ "1" ถ้าบิตที่ทดสอบมีสภาวะ "1" หรือ** ON

<P>

<LI>**คำสั่ง** : <FONT COLOR="Red"><B>**ทดสอบบิต** OFF (examine bit Off)</B></FONT>

<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งทดสอบบิต OFF ทำหน้าที่ ทดสอบสภาวะของบิตที่ต้องการในหน่วยความจำ

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการทดสอบบิตข้อมูล

<DT>

**ตำแหน่งบิต** : ตำแหน่งของบิตข้อมูลในรีจิสเตอร์ X ที่ต้องการทดสอบสภาวะ

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งทดสอบบิต OFF จะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตจะมีสภาวะ "1" ถ้าบิตที่ทดสอบมีสภาวะ "0" หรือ OFF

<P>

</UL>

<UL>

<B><FONT COLOR="Red">คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล </FONT> </B>

<DD>

ประกอบด้วยคำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูลในหน่วยความจำและคำสั่งเคลื่อนย้ายกลุ่มข้อมูล

<LI>คำสั่ง <FONT COLOR="Red"><B>เคลื่อนย้ายข้อมูลในหน่วยความจำ (move memory)</B></FONT>

<DD>

คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูลในหน่วยความจำทำหน้าที่เคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างหน่วยความจำริจิสเตอร์ภายใน และหน่วยอินพุต / เอาต์พุตแบบตัวเลข

<DT>

**รีจิสเตอร์ภายใน และหน่วยอินพุต / เอาต์พุตแบบตัวเลข**

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งข้อมูลที่ต้องการส่ง

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : ตำแหน่งข้อมูลที่ต้องการรับ

<DT>

**คำสั่งควบคุม** : คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูลในหน่วยความจำจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตจะมีสภาวะ "1" เมื่อเคลื่อนย้ายข้อมูลเสร็จ

<P>

<LI>คำสั่ง <B><FONT COLOR="Red">เคลื่อนย้ายข้อ มูลหรือกลุ่มข้อมูล (move block)</FONT></B>

<DD>

คำสั่งเคลื่อนย้ายกลุ่มข้อมูลทำหน้าที่เคลื่อนย้ายกลุ่มข้อมูลระหว่างหน่วยความจำ รีจิสเตอร์ ภายใน และหน่วยอินพุต / เอาต์พุตแบบตัวเลข

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งเริ่มต้นในหน่วยความจำที่ส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : **ตำแหน่งเริ่มต้นในหน่วยความจำที่ต้องรับข้อมูล**

<DT>

**จำนวนข้อมูล : จำนวนข้อมูลในหน่วยความจำที่ต้องการเคลื่อนย้าย**

<DT>

**คำสั่งควบคุม : คำสั่งเคลื่อนย้ายกลุ่มข้อมูลจะเริ่มทำงานเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1"**

<DT>

**สัญญาณกเอาต์พุต : สัญญาณเอาต์พุตจะมีสภาวะ "1" เมื่อเคลื่อนย้ายข้อมูลเสร็จ**

</UL>

<UL>

<B><FONT COLOR="Red">คำสั่งพิเศษ</FONT></B>

ในภาษาบล็อก คือคำสั่งที่ไม่จัดอยู่ในกลุ่มคำสั่งมาตรฐาน เช่น

<DD><B>คำสั่ง ซีแควนเซอร์ (sequencer) และคำสั่ง PID</B>

<LI>คำสั่ง : <FONT COLOR="Red"><B>ซีแควนเซอร์</B></FONT>

<DD>

คำสั่งซีแควนเซอร์ ทำหน้าที่คล้ายแท่นจับและส่งเครื่องมือที่ใช้อุปกรณ์หลายชุดผลัดกันทำงานเช่น แท่นมีดของเครื่องกลึงอัตโนมัติ คำสั่งซีแควนเซอร์ทำงานคล้ายกลไกของหีบดนตรี ในรูปที่ 4 ตำแหน่งของหมุดในหีบดนตรีจะถูกแทนที่ด้วยสภาวะข้อมูลในตารางซีแควนเซอร์ เมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "0" ข้อมูลชุดแรกในตารางซีแควนเซอร์จะถูกส่งไปที่อุปกรณ์เอาต์พุต และคำสั่งซีแควนเซอร์ จะหยุดทำงาน เมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "1" คำสั่งซีแควนเซอร์จะเริ่มทำงาน โดยส่งข้อมูลชุดถัดไปในตารางซีแควนเซอร์ไปที่อุปกรณ์เอาต์พุตทุกครั้งที่คำสั่งควบคุมได้รับสัญญาณพัลส์ และเริ่มส่งข้อมูลชุดแรกในตารางซีแควนเซอร์ใหม่หลังจากข้อมูลชุดสุดท้ายถูกส่งไปที่อุปกรณ์เอาต์พุต อุปกรณ์เอาต์พุตของคำสั่งซีแควนเซอร์อาจเป็นกลุ่มเอาต์พุตแบบสภาวะข้อมูลจำนวน 8 ถึง 64 จุด หรือเอาต์พุตแบบรีจิสเตอร์

<B><CENTER> ( ก )</CENTER></B>

<CENTER><B>รูปที่ 4 กลไกของหีบดนตรี (ก) เปรียบเทียบกับตารางซีแควนเซอร์ (ข) </B></CENTER>

<DT>

**รีจิสเตอร์** X : ตำแหน่งเริ่มต้นในหน่วยความจำที่ใช้เก็บตารางซีแควนเซอร์

<DT>

**รีจิสเตอร์** Y : **ตำแหน่งอุปกรณ์เอาต์พุตที่รับข้อมูลจากตารางซีแควนเซอร์**

<DT>

**จำนวนข้อมูล : จำนวนข้อมูลของตารางซีแควนเซอร์**

<DT>

**คำสั่งควบคุม : คำสั่งซีแควนเซอร์จะส่งข้อมูลชุดใหม่ไปยังอุปกรณ์เอาต์พุต เมื่อคำสั่งควบคุมได้รับสัญญาณพัลส์**

<DT>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำสั่งเริ่มต้น** คำสั่งขีแควนเซอร์จะหยุดทำงานและส่งข้อมูลชุดแรกไปที่อุปกรณ์เอาต์พุต เมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "0" และคำสั่งขีแควนเซอร์จะทำงานเมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "1"

<DT>

**สัญญาณเอาต์พุต** : สัญญาณเอาต์พุตจะมีสภาวะ "1" หลังจากคำสั่งขีแควนเซอร์ส่งข้อมูลชุดใหม่ไปที่อุปกรณ์เอาต์พุต

<LI>**คำสั่ง** : <B><FONT COLOR="Red"> PID</FONT></B>

<DD>

คำสั่ง PID ทำหน้าที่แทนเครื่องควบคุมแบบ PID ในการควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรมโดยใช้หน่วยประมวลผลของหน่วยอินพุต / เอาต์พุตแบบ PID ทำหน้าที่ประมวลผลหาสัญญาณควบคุมหรือใช้ CPU ของ PC เองเป็นผู้จัดการโดยใช้หน่วยอินพุต / เอาต์พุตอะนาลอกติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก

<PRE>

PV : ตำแหน่งหน่วยอินพุตแบบอะนาลอกที่รับค่าตัวแปรกระบวนการ

CV : ตำแหน่งหน่วยเอาต์พุตแบบอะนาลอกที่ส่งค่าสัญญาณควบคุมไปที่กระบวนการอุตสาหกรรม

KP : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่เก็บค่าอัตราขยายของการควบคุมแบบ PID

KI : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่เก็บค่าคงที่ของการอินทิเกรตในการควบคุมแบบ PID

KP : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่เก็บค่าคงที่ของการหาอนุพันธ์ในการควบคุมแบบ PID

SV : ตำแหน่งข้อมูลในหน่วยความจำที่เก็บค่าเป้าหมายการควบคุมของเครื่องควบคุมแบบ PID

</PRE>

<P>

<DD>

คำสั่งควบคุม : คำสั่ง PID จะทำการประมวลผลหาค่า CV เมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "1" และหยุดประมวลผลเมื่อสัญญาณควบคุมมีสภาวะ "0" โดยส่งค่า SV ไปที่ CV โดยตรง

<DD>

คำสั่งเริ่มต้น : คำสั่ง PID จะหยุดทำงานและส่งค่าสุดท้ายของ CV ไปที่หน่วยเอาต์พุตแบบอะนาลอกเมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "0" และคำสั่ง PID จะทำงานเมื่อสัญญาณเริ่มต้นมีสภาวะ "1"

<DD>

สัญญาณเอาต์พุต 1 สัญญาณเอาพุตต์จะมีสภาวะ "1" เมื่อคำสั่ง PID ทำงานปก

<DD>

ติสัญญาณเอาต์พุต 2 : สัญญาณเอาต์พุตจะมีสภาวะ "1" เมื่อตัวแปรกระบวนการมีค่าสูงกว่าขอบเขตกำหนด

สัญญาณเอาต์พุต3: สัญญาณเอาต์พุตจะมีสภาวะ "1" เมื่อตัวแปรกระบวนการมีค่าต่ำกว่าขอบเขตที่กำหนด

</UL>

<CENTER><IMG SRC="pic/galinegreen.gif" WIDTH=70% HEIGHT=15 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<BR>

<CENTER>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<A HREF="index.html" NAME="Back">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

**Statent Languge**

```
<HTML>
<HEAD>
    <TITLE>STATENT LANGUGE</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag04.gif" text="Blue">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<CENTER> <B><H2><font color="Red">คำสั่งข้อมูลภาษาอังกฤษ</font></H2></B></CENTER>
<DD>
```

คำสั่งข้อความภาษาอังกฤษที่ใช้กับ PC ถูกดัดแปลงจากภาษาระดับสูงของคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา PASCAL ทำให้การเขียนโปรแกรมมีความคล่องตัวและประสิทธิภาพสูงขึ้นโปรแกรมที่เขียนขึ้นอ่านเข้าใจง่าย เหมาะสำหรับการตรวจสอบและแก้ไขในภายหลัง PC ทำใช้คำสั่งข้อความภาษาอังกฤษมักเป็น PC ขนาดใหญ่ มีการคำนวณที่ซับซ้อนและการจัดการข้อมูลจำนวนมาก ไม่เหมาะที่จะใช้ภาษาบล็อกหรือภาษาแลดเดอร์ในการเขียนโปรแกรม ปัจจุบันคำสั่งข้อความภาษาอังกฤษที่ใช้กับภาษา PC มีหลายภาษา เช่น ภาษา SYBIL ของบริษัท Sylvania และภาษา MCL ( Mechanism Control Language ) ของบริษัท Cincinnati Milacron

```
<DD>
```

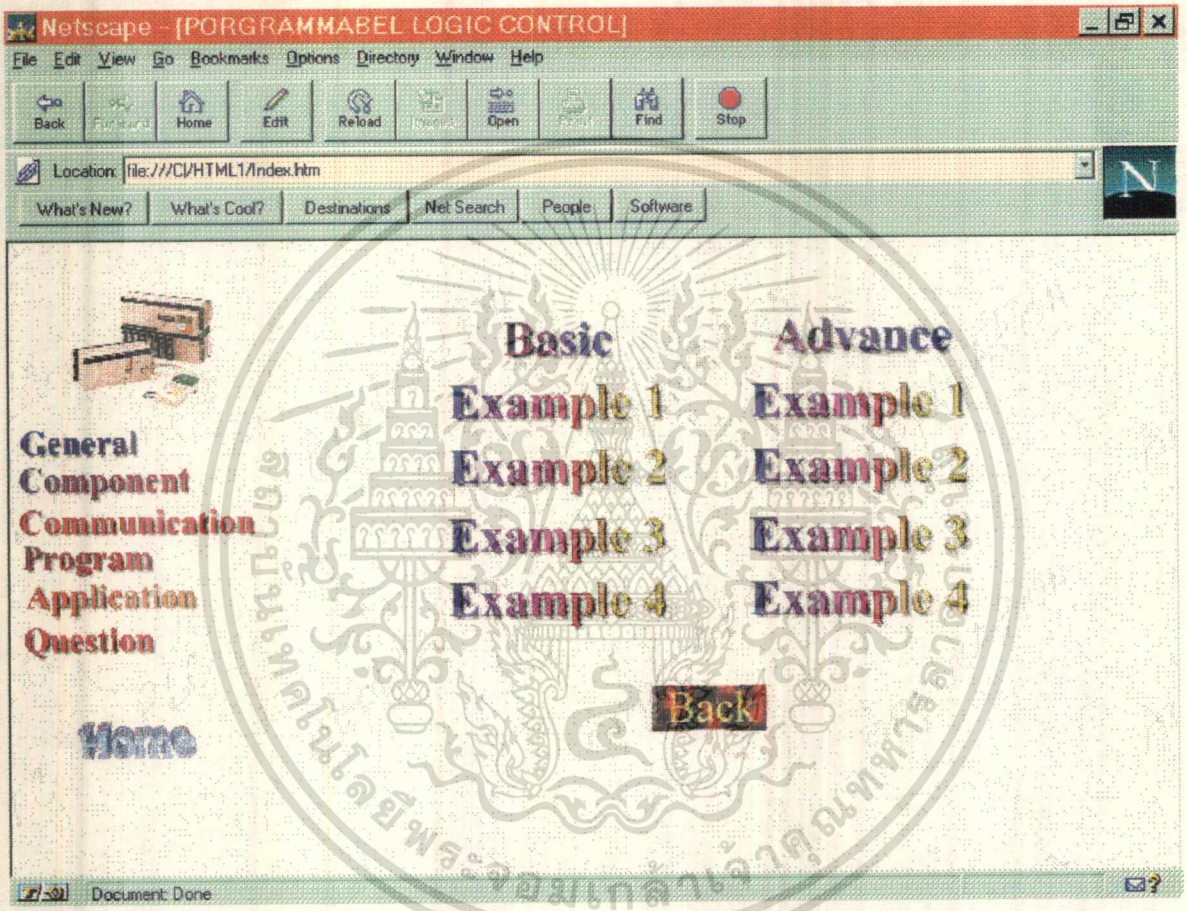
คำสั่งข้อความภาษาอังกฤษเป็นภาษาระดับสูง แต่ละคำสั่งแทนคำสั่งภาษาพื้นฐานได้หลายคำสั่ง PC ไม่อาจเข้าใจคำสั่งภาษาระดับสูงได้โดยตรง ต้องแปลเป็นภาษาพื้นฐาน เช่น ภาษาแลดเดอร์ หรือ ภาษาบูลลีนเสียก่อน การแปลภาษาอาจกระทำที่ CPU หรือใช้หน่วยป้อนโปรแกรมจัดการ การแปลภาษาที่ CPU โดยตรง PC ต้องทำการแปลภาษาทุกครั้งที่ปฏิบัติโปรแกรมแต่ละคำสั่ง ทำให้ CPU ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น การทำงานและการตอบสนองต่อระบบในการควบคุมอาจไม่ดีเท่าที่ควร การแปลภาษาโดยใช้หน่วยป้อนโปรแกรม โปรแกรมทั้งหมดจะถูกแปลเป็นภาษาพื้นฐานซึ่ง PCเข้าใจและใช้ได้โดยตรงก่อนจะส่งให้ PC กรณีนี้ CPU ไม่ต้องเสียเวลาแปลภาษาอีกทำให้การควบคุมของ PC รวดเร็วและมีประสิทธิภาพดีขึ้น

```
<BR>
<BR>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="Back">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

View Source Application




Example 1

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>APPLICATION</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#00FFFF">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#0000FF">
<UL>
<DD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. <font color="Red">คำสั่ง IL และ ILC</font>คำสั่ง IL และ ILC จะต้องใช้ร่วมกัน คือ ถ้ามีการเริ่มต้นคำสั่งด้วย IL เมื่อใดแล้วในขณะเดียวกันต้องการสิ้นสุดการทำงานจะต้องจบด้วย ILC เงื่อนไขของคำสั่งถ้า CONTACT ตรงส่วนหน้าของ IL มีสภาวะ "ON" จะทำให้โปรแกรมที่อยู่ระหว่าง IL และ ILC ทำงานเป็นปกติ แต่ถ้า CONTACT ตำแหน่งดังกล่าวมีสภาวะ "OFF" ผลจะทำให้การทำงานของโปรแกรมระหว่าง IL และ ILC ไม่ทำงาน ในขณะเดียวกัน OUTPUT COIL ในช่วงนั้นจะมีสภาวะ "OFF" ตามไดด้วยเช่นกัน<BR>

</UL>

<UL>

<DD><IMG SRC="pic1/831.gif" WIDTH=230 HEIGHT=256 BORDER=0 ALT="" ALIGN=left>

<CENTER>

<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>

<TR>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">INSTRUCTION</FONT></B></TD>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>

</TR>

<TR>

<TD>0000</TD> <TD>LD</TD> <TD>0002</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0001</TD> <TD>IL(02)</TD> <TD>-</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0002</TD> <TD>LD</TD> <TD>0003</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0003</TD> <TD>AND</TD> <TD>0004</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0004</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0504</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0005</TD> <TD>LD</TD> <TD>0005</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0006</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0505</TD>

</TR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TR>
<TD>0007</TD> <TD>LD NOT</TD> <TD>0006</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0008</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0506</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0009</TD> <TD>ILC(03)</TD> <TD>-</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0010</TD> <TD>EXD(01)</TD> <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<P>
</UL>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<BR>
<DD>
2. สำหรับคำสั่งนี้จะใช้กับ LADDER ที่มี OUTPUT COIL อยู่หลาย ๆ สาขา โดยที่สาขาหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยคำสั่ง LD และ OUT คำสั่ง TR นี้จะมีให้เรียกใช้ตั้งแต่ TR0 จนถึง TR7 ซึ่งในสาขาเดียวกันจะใช้ TR ที่ซ้ำกันไม่ได้ แต่ถ้าเป็นสาขาใหญ่หลายสาขาเราจะใช้ TR0-7 ในสาขาใหญ่นั้นใหม่ได้อีก<BR>
<P>
<UL>
<IMG SRC="pic1/832.gif" WIDTH=257 HEIGHT=322 BORDER=0 ALT="">
<IMG SRC="pic1/833.gif" WIDTH=234 HEIGHT=230 BORDER=0 ALT="">
<BR>
</UL>
</P>
<DD>
TR จะถูกใช้ก็ต่อเมื่อการเขียนโปรแกรมที่ไม่สามารถใช้คำสั่ง IL และ ILC ได้เช่น โปรแกรม ประเภทที่มีเอาท์พุทหลาย ๆ สาขาในกรณีเช่นนี้ถ้าใช้ TR จะเหมาะสมกว่า<BR>
<UL>
<DD><IMG SRC="pic1/84.gif" WIDTH=292 HEIGHT=240 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT=""><CENTER>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TD><B><FONT COLOR="#0000FF">ADDRESS</FONT></B></TD>
        <TD><FONT COLOR="#0000FF"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>
        <TD><B><FONT COLOR="#0000FF">DATA</FONT></B></TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>OUT</TD> <TD>TR0</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>AND</TD> <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>OUT</TD> <TD>TR1</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>AND</TD> <TD>0004</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0005</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0006</TD> <TD>LD</TD>              <TD>TR1</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0007</TD> <TD>AND</TD> <TD>0005</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0008</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0009</TD> <TD>LD</TD>              <TD>TR0</TD>
</TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TR>
        <TD>0010</TD> <TD>AND</TD> <TD>0006</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0011</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0502</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0012</TD> <TD>LD</TD>          <TD>TR0</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0013</TD> <TD>AND NOT</TD>     <TD>0007</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0014</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0503</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0015</TD> <TD>END(01)</TD>     <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<P>
</UL>
</FONT>
<BR>
<CENTER><IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
</UL>
<CENTER><A HREF="index.html" NAME="Back"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36
BORDER=0 ALT=""></A></CENTER>
</BODY>
</HTML>
```

**Example 2**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>Example2</TITLE>
</HEAD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="#0000FF">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#0000FF">
<UL>
<DD>
1. <font color="Red">ตัวอย่างในการใช้คำสั่ง Jmp(FUN04) และ JME(FUN05)</font><BR>
<DD>
<IMG SRC="pic1/851.gif" WIDTH=284 HEIGHT=233 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD</TD>   <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>AND</TD> <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>JMP(04)</TD>       <TD>-</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>LD</TD>   <TD>0004</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0005</TD> <TD>LD</TD>   <TD>0005</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0006</TD> <TD>OUT</TD> <TD>1000</TD>
</TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TR>
<TD>0007</TD> <TD>LD</TD> <TD>0006</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0008</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0009</TD> <TD>JME(05)</TD> <TD>-</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0010</TD> <TD>END(01)</TD> <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<P>
<BR>
<DD><B><font color="Red">ข้อกำหนดของการใช้คำสั่งนี้</font></B>
<DD>-ในการเขียนโปรแกรมนั้นสามารถใช้คำสั่งคู่นี้ได้ 8 ครั้ง
<DD>-ห้ามใช้ HIGH-SPEED COUNTER ( FUN 98 ) ระหว่างคำสั่งคู่นี้
<DD>
การใช้งานของคำสั่งคู่นี้จะต้องใช้งานกับ เงื่อนไขต่าง ๆ ที่อยู่ระหว่างคำสั่ง JMP และ JME จะมีเงื่อนไขการทำงานเป็นปกติในกรณีที่ชุดของ CONTACT ตรงส่วนหน้าของ JMP มีสถาวะเป็น "ON" แต่ถ้าชุด CONTACT ดังกล่าวมีสภาวะเป็น "OFF" เมื่อใด OUTPUT ,TIMER ,COUNTER , KEEP ที่อยู่ระหว่างคำสั่งดังกล่าวจะยังคงค้างสภาวะเอาไว้เช่นเดิม และจะมีการเปลี่ยนแปลงอีกครั้งถ้าชุดของ CONTACT มีสภาวะ "ON" <BR>
<BR>
<CENTER><IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
<BR>
<DD>
2. <font color="Red">การใช้คำสั่ง KEEP (FUN 11)</font><BR>
<UL>
<DD><IMG SRC="pic1/852.gif" WIDTH=207 HEIGHT=200 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>
<TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>
</TR>
<TR>
<TD>0000</TD> <TD>LD</TD> <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0001</TD> <TD>LD</TD> <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0002</TD> <TD>KEEP(11)</TD> <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
<TD>0003</TD> <TD>END(01)</TD> <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<P>
</UL>
<BR>
<BR>
<CENTER>
<IMG SRC="pic1/861.gif" WIDTH=275 HEIGHT=99 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<DD>
สั่ง KEEP หรือ LATCHING RELAY จะต้องมี INPUT อยู่ด้วยกัน 2 INPUT คือ SET INPUT และ RESET INPUT นอกจากนี้ยังประกอบด้วย COIL NUMBER ซึ่งพื้นที่ของ COIL NUMBER จะสามารถกำหนดได้ดังนี้ <BR>
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
<TD>OUTPUT,INTERNAL AUXILIARY RELAY</TD> <TD>0500 TO 1807</TD>
</TR>
<TR>
<TD>HOLDING RELAY</TD> <TD>000 TO 915</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<CENTER><IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT=""> </CENTER>
</UL>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="Back">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

Example 3

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>APPLICATION</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#00FFFF">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<UL>
<DD>
1. <font color="Red">ตัวอย่างการใช้คำสั่งการใช้คำสั่ง TIM และ TIMH ( FUN 15 )</font>
<DD>
<IMG SRC="pic1/871.gif" WIDTH=276 HEIGHT=141 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TH><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TH>
        <TH><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TH>
        <TH><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>AND NOT</TD>      <TD>0003</TD>
</TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>TIMH(15)</TD>       <TD>01<BR>#0015</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>LD</TD>    <TD>TIM 01</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0005</TD> <TD>END (01)</TD>       <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<DD>
        คำสั่ง TIM ( TIMER ) และ TIMH ( HIGH SPEED TIMER ) จะเป็น TIMER ชนิด ON DELAY TIMER       (
เมื่อมีการ  ACTIVE COIL ก็จะเริ่มทำการจับเวลาเท่ากับค่า SET VALUE ที่ตั้งเอาไว้ให้ )<BR>
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<CAPTION ALIGN="TOP">ตารางเปรียบเทียบระหว่าง TIM และ TIMH</CAPTION>
<TR>
        <TH ROWSPAN=2><B><FONT COLOR="#FF0000">TYPE</FONT></B></TH>
        <TH ROWSPAN=2><FONT COLOR="#FF0000"><B>TIME BASE</B></FONT></TH>
        <TH ROWSPAN=2><B><FONT COLOR="#FF0000">SET-VALUE</FONT></B></TD>
        <TH COLSPAN=2><B><FONT COLOR="#FF0000">TIME RENGE</FONT></B></TH>
</TR>
<TR>
        <TH>LOWER LIMIT</TH><TH>UPPER LIMIT</TH>
</TR>
<TR>
        <TD>TIM</TD>
        <TD>0.1 SEC</TD>
        <TD>0000-9999</TD>
        <TD>0 SEC</TD>
        <TD>999.9 SEC</TD>
</TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TR>

<TD>TIMH</TD>

<TD>0.01 SEC</TD>

<TD>0002-9999</TD>

<TD>0.02 SEC</TD>

<TD>99.99 SEC</TD>

</TR>

</TABLE>

</CENTER>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<DD>

2. <font color="Red">ตัวอย่างคำสั่งการใช้คำสั่ง CNT และ CNTR ( FUN 12 )</font><BR>

<DD>

OUNTER ( CNT ) จะต้องประกอบด้วย 2 INPUT คือ COUNT INPUT ( DECREMENT COUNTER ) และ RESET INPUT นอกจากนี้ยังต้องระบุตำแหน่งของ COUNTER อีกด้วยว่าเป็น COUNTER ที่เท่าใดมีขนาดของ SET VALUE ( ค่าในการนับ ) เป็นจำนวนเท่าใดด้วย <BR>

<DD>

<IMG SRC="pic1/881.gif" WIDTH=259 HEIGHT=130 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<CENTER>

<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>

<TR>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>

<TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>

</TR>

<TR>

<TD>0000</TD> <TD>LD</TD> <TD>0002</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0001</TD> <TD>AND-NOT</TD> <TD>0003</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0002</TD> <TD>LD</TD> <TD>0004</TD>

</TR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>CNT</TD>  <TD>10<BR>#0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>LD</TD>    <TD>CNT 10</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0005</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0006</TD> <TD>END(01)</TD>        <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<BR>
<DD>
        สำหรับ REVERSIBLE  COUNTER (CNTR)  จะมีอยู่ด้วยกัน  3 INPUT  คือ  UP INPUT ,DOWN INPUT
RESET  INPUT  และข้อกำหนดอื่นๆ ก็ลักษณะเดียวกับ CNT<BR>
 <DD>
 <IMG SRC="pic1/882.gif" WIDTH=239 HEIGHT=207 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
 <CENTER>
        <TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0006</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0007</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0008</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0004</TD>
        </TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TR>
        <TD>0009</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>0005</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0010</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0006</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0011</TD> <TD>CNTR(12)</TD>      <TD>11<BR>#10</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0012</TD> <TD>LD</TD>    <TD>CNT 11</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0013</TD> <TD>OUT</TD>  <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0014</TD> <TD>END(01)</TD>       <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
 </CENTER>
 <BR>
 <DD><IMG SRC="pic1/89.gif" WIDTH=463 HEIGHT=207 BORDER=0 ALIGN="center" ALT="">
<P>
<CENTER><IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT=""></CENTER>
</UL>
<BR>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="Back">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Example 4**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>APPLICATION</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#00FFFF">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC" COLOR="#0000FF">
<UL>
<DD>
1. <font color="Red">ตัวอย่างการใช้คำสั่ง DIFU ( FUN 13 ) และ DIFD ( FUN 14 )</font><BR>
<DD>
        คำสั่ง DIFFERENTIATION - UP (DIFU) และ DIFFERENTIATION - DOWN (DIFD) จะเป็นคำสั่งที่มีผลต่อรีเลย์ตำแหน่งที่ถูกระบุด้วยเวลาเพียง SCAN TIME เดียวเท่านั้น ขณะที่ได้รับเงื่อนไข "ON" จากคอนแท็คซ์<BR>
<IMG SRC="pic1/901.gif" WIDTH=222 HEIGHT=119 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<CENTER>
        <TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TH><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TH>
        <TH><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TH>
        <TH><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>DIFU(13)</TD>       <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>DIFD(14)</TD>       <TD>0501</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<P>
<CENTER><IMG SRC="pic1/902.gif" WIDTH=381 HEIGHT=178 BORDER=0  ALT=""></CENTER>
<P>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>

**คำสั่งทั้งสองนี้มีผลเพียงเดียวโดยคำสั่งจะมีผลบริเวณขอบขาขึ้นและจะมีผลบริเวณขอบขาลงของคอนเท็คซ์อินพุต**<BR>

<IMG SRC="pic1/91.gif" WIDTH=227 HEIGHT=300 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<CENTER>

<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>

<TR>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>

<TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>

</TR>

<TR>

<TD>0000</TD> <TD>LD</TD> <TD>0002</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0001</TD> <TD>DIFU(13)</TD> <TD>0500</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0002</TD> <TD>DIFD(14)</TD> <TD>0501</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0003</TD> <TD>LD</TD> <TD>0500</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0004</TD> <TD>LD</TD> <TD>0003</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0005</TD> <TD>KEEP(11)</TD> <TD>0502</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0006</TD> <TD>LD</TD> <TD>0501</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0007</TD> <TD>LD</TD> <TD>0003</TD>

</TR>

<TR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <TD>0008</TD> <TD>KEEP(11)</TD>      <TD>0503</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0009</TD> <TD>END(01)</TD>       <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<BR>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<BR>
<DD>
2. <font color="Red">ตัวอย่างการใช้คำสั่ง SFT ( FUN 10 )</font><BR>
<DD>
        ชิพรีจิสเตอร์ (SFT) จะประกอบด้วย 3 อินพุท คือ DATA INPUT, CLOCK และ RESET โดยคำสั่งนี้จะมีผล
ต่อข้อมูลภายในทั้ง 16 จุด หรือทั้ง CHANNEL<BR>
<IMG SRC="pic1/92.gif" WIDTH=234 HEIGHT=133 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0004</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>SFT(10)</TD>       <TD>05<BR>05</TD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>END(01)</TD>        <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<BR>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
</UL>
<P>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="Back"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0
ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

Example 5

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>APPLICATION</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#00FFFF">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<CENTER><FONT SIZE="+2">
<B><font color="Red">การประยุกต์ใช้งาน PC ในงานอุตสาหกรรม</font></B></FONT></CENTER>
<UL>
        <LI><B><font color="Red">การควบคุมประตูอัตโนมัติสำหรับห้องเก็บของ ( AUTOMATIC CONTROL
OF WAREHOUSE DOOR )</font></B>
<DD>
```

**เป็นตัวอย่างที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้** PC **ควบคุมการเปิดและปิดประตูอัตโนมัติของห้องเก็บของโดยการตรวจสอบการเข้าออกของรถที่ใช้บรรทุก ซึ่งอินพุทที่ใช้ในการส่งสัญญาณให้กับ** PC **จะเป็นอุลตร้าโซนิคสวิทช์ (**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ULTRASONIC SWITCH ) และสวิทช์ลำแสง ( PHOTOELECTRIC SWITCH ) อุลตร้าโซนิคสวิทช์นั้นจะส่งสัญญาณคลื่นออกมาและเมื่อมีวัตถุขวางกั้นทางเดินของคลื่นนี้จะเกิดการสะท้อนกลับมายังตำแหน่งเดิมของสวิทช์อีกครั้งเป็นการแสดงว่ามีการตรวจพบวัตถุ สำหรับสวิทช์ลำแสงจะประกอบด้วยสองส่วนด้วยกันคือ ตัวรับและตัวส่ง ลำแสงจะถูกส่งจากตัวส่งไปยังตัวรับ และตัวรับก็จะทำการรับลำแสงดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้ามีวัตถุมาตัดลำแสงนี้จะถือว่ามีการตรวจจับวัตถุนั้น ๆ ได้ <BR>

<CENTER>

<IMG SRC="pic/exam3.gif' WIDTH=419 HEIGHT=328 BORDER=0 ALT="">

</CENTER>

<CENTER>

<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>

<CAPTION>I/O ASSIGNMENT</CAPTION>

<TR>

<TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">INPUT</FONT></TH>

<TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>

</TR>

<TR>

<TD>ULTRASONIC SWITCH <BR>PHOTOELECTRIC SWITCH <BR>SWITCH DETECTING UPPER LIMIT OF DOOR MOVEMENT <BR>SWITCH DETECTING LOWER LIMIT OF DOOR MOVEMENT</TD>

<TD>0000 <BR>0001 <BR>0002 <BR>0003</TD>

</TR>

<TR>

<TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">OUTPUT</FONT></TH>

<TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>

</TR>

<TR>

<TD>TO RAISE DOOR <BR>TO LOWER DOOR</TD>

<TD>0500 <BR>0501</TD>

</TR>

</TABLE>

</CENTER>

<DD>

<B>ขั้นตอนการทำงาน</B>

<DD>

1. ให้ทำการตรวจสอบว่า มีรถบรรทุกของอยู่ตำแหน่งหน้าประตูหรือไม่โดยอาศัยอุลตร้าโซนิคสวิทช์เป็นตัวตรวจจับ ในกรณีที่มีรถบรรทุกอยู่ให้เปิดประตูออกโดยการยกขึ้นจนกระทั่งชน LIMIT ตำแหน่งบนแล้วจึงค่อยหยุดการเปิดประตู

<BR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>

**2. หลังจากที่ประตูเปิดออกเรียบร้อยแล้ว ตอนนี้เป็นหน้าที่ของสวิทช์ลำแสงจะตรวจจับว่ารถรรทุกเคลื่อนที่ออกไปจากตำแหน่งเดิมและผ่านเข้าไปแล้วหรือยัง โดยจะต้องให้ผ่านไปเสร็จเรียบร้อยจริง ๆ จึงจะสั่งให้มอเตอร์ทำการปิดประตูลงจนถึง** LIMIT SWITCH **ตำแหน่งล่างสุดแล้วจึงหยุด**

</UL>

<UL>

<DD><IMG SRC="pic1/98.gif" WIDTH=279 HEIGHT=200 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<CENTER>

<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>

<TR>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>

<TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>

</TR>

<TR>

<TD>0000</TD> <TD>LD</TD> <TD>0000</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0001</TD> <TD>OR</TD> <TD>0500</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0002</TD> <TD>AND-NOT</TD> <TD>0002</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0003</TD> <TD>AND-NOT</TD> <TD>0501</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0004</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0500</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0005</TD> <TD>LD</TD> <TD>0001</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0006</TD> <TD>DIFD(14)</TD> <TD>1000</TD>

</TR>

<TR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <TD>0007</TD> <TD>LD</TD>    <TD>1000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0008</TD> <TD>OR</TD>    <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0009</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0010</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0011</TD> <TD>OUT</TD>  <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0012</TD> <TD>END(01)</TD>      <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
</UL>
<BR>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<BR>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="BACK"><IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0
ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Example 6**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>CONVEYER BELT MOTOR CONTROL</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#00FFFF">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<UL>
        <LI><B><font color="Red">
การควบคุมมอเตอร์ขับสายพานลำเลียง ( CONVEYER BELT MOTOR CONTROL )</font></B>
<DD>
        สายพานลำเลียงแบบเป็นช่วง ที่ทำการลำเลียงแผ่นทองแดงโดยจะมีการตรวจสอบตำแหน่งของแผ่นทองแดง
ด้วย SENSOR 1,2 และ 3 ที่เป็น PROXIMITY SWITCH และส่งสัญญาณให้กับตัวควบคุมเพื่อทำการควบคุมมอเตอร์
ขับสายพานลำเลียงตัวที่อยู่ข้างหน้าหนึ่งลำดับ ให้ทำงานก่อนที่แผ่นทองแดงจะเคลื่อนมาถึงและให้หยุดการทำงานเมื่อ
ไม่มีแผ่นทองแดงลำเลียงเข้ามาอีก<BR>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/exam1.gif" WIDTH=391 HEIGHT=332 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<CAPTION>I/O ASSIGNMENT</CAPTION>
<TR>
        <TH ALIGN=CENTER WIDTH=200><FONT COLOR="#008000">INPUT</FONT></TH>
        <TH ALIGN=CENTER WIDTH=50><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>SENSOR1 <BR>SENSOR2 <BR>SENSOR3</TD>
        <TD>0000 <BR>0001 <BR>0002 </TD>
</TR>
<TR>
        <TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">OUTPUT</FONT></TH>
        <TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>MOTOR1 <BR>MOTOR2 <BR>MOTOR3</TD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<TD>0500 <BR>0501 <BR>0502</TD>

</TR>

</TABLE>

</CENTER>

<DD>

<B>ขั้นตอนการทำงาน</B>

<DD>

1. กำหนดให้มอเตอร์ที่ขับสายพานลำเลียงตัวที่ 3 ทำงานเมื่อตัวควบคุมอยู่ในโหมด RUN

<DD>

2. มอเตอร์ขับสายพานลำเลียงตัวที่ 2 สามารถทำงานได้ก็ต่อเมื่อมีการตรวจสอบว่าพบแผ่นทองแดงถึงตำแหน่งถึงตำแหน่ง SENSOR 3 แล้ว

<DD>

3. มอเตอร์ขับสายพานลำเลียงตัวที่ 1 ทำงานในลักษณะเดียวกับข้อ 2 คือตรวจสอบจากแผ่นทองแดงที่ลำเลียงมาถึง SENSOR 2

<DD>

4. การหยุดของมอเตอร์ขับสายพานลำเลียงตัวที่ 2 และตัวที่ 1 จะหยุดก็ต่อเมื่อไม่มีแผ่นทองแดงอยู่บนสายพาน โดยมีการหน่วงเวลาไว้นิดหน่อยก่อนที่จะหยุดการทำงาน <BR>

</UL>

<CENTER>

<UL>

<DD><IMG SRC="pic1/102.gif" WIDTH=203 HEIGHT=349 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>

<TR>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>

<TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>

<TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>

</TR>

<TR>

<TD>0200</TD> <TD>LD</TD> <TD>0002</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0201</TD> <TD>OR</TD> <TD>0501</TD>

</TR>

<TR>

<TD>0202</TD> <TD>AND-NOT</TD> <TD>TIM 00</TD>

</TR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TR>
        <TD>0203</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0204</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0001</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0205</TD> <TD>OR</TD>    <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0206</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>TIM 01</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0207</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0208</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0209</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>0001</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0210</TD> <TD>TIM</TD>   <TD>00<BR>#0020</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0211</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0212</TD> <TD>OR</TD>    <TD>1000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0213</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>TIM 01</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0214</TD> <TD>OUT</TD> <TD>1000</TD>
</TR>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<TR>
        <TD>0215</TD> <TD>LD</TD>    <TD>1000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0216</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>0000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0217</TD> <TD>TIM</TD>   <TD>01<BR>#0020</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0218</TD> <TD>LD</TD>    <TD>1813</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0219</TD> <TD>OUT</TD>  <TD>0502</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
</UL>
<BR>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<BR>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="BACK">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Example 7**

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>AUTOMATIC CAR WASHING MACHINE</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="Blue" LINK="Aqua">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<UL>
        <LI><B><font color="Red">
เครื่องทำความสะอาดรถยนต์อัตโนมัติ (AUTOMATIC CAR WASHING MACHINE ) </font></B>
<DD>
        ในการทำความสะอาดรถยนต์โดยอัตโนมัตินั้น จะเริ่มต้นการทำงานด้วยการกด PUSH BUTTON START เพื่อที่จะเคลื่อนที่เครื่องทำความสะอาดให้เคลื่อนไปตามแนวความยาวของรถที่จะต้องการทำความสะอาดนอกจากนี้ตัวเครื่องยังต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับว่า ในขณะที่เคลื่อนที่ไปนั้นตรวจพบรถยนต์ แล้วหรือยัง ถ้าตรวจพบเครื่องควบคุมจะสั่งการให้สเปรย์ฉีดน้ำและแปรงทำความสะอาดทำงานทันที และทำงานเรื่อยไปจนกว่าอุปกรณ์ตรวจจับได้ตรวจพบว่าผ่านพ้นรถยนต์คันดังกล่าวหรือไม่มีรถยนต์อยู่ภายในแล้ว เครื่องและอุปกรณ์อื่น ๆ ก็จะหยุดการทำงานทันที
<BR>
<CENTER>
<img src="pic/exam.gif" width=350 height=313 border=0 alt="">
</CENTER>
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<CAPTION>I/O ASSIGNMENT</CAPTION>
<TR>
        <TH ALIGN=CENTER WIDTH=200><FONT COLOR="#008000">INPUT</FONT></TH>
        <TH ALIGN=CENTER WIDTH=50><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>START BUTTON <BR>VEHICLE DETECTOR <BR>CONDITION AT WHICH WASHING
MACHINE STOPS</TD>
        <TD>0000 <BR>0001 <BR>0002 </TD>
</TR>
<TR>
        <TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">OUTPUT</FONT></TH>
        <TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</TR>
<TR>
        <TD>SPRAY VALVE <BR>BRUSH MOTOR <BR>MOVEMENT OF WASHING MACHINE</TD>
        <TD>0500 <BR>0501 <BR>0502</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<DD>
<B>ขั้นตอนการทำงาน</B>
<DD>
```

1. เมื่อเริ่มต้นการทำงานต้องกด PUSH BUTTON START เพื่อให้มอเตอร์ทำการขับเคลื่อนเครื่องทำความสะอาดเข้าหารถ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถทำการหยุดการทำงานแบบชั่วคราวได้ โดยการกดปุ่ม STOP และถ้าปล่อยออกเครื่องทำความสะอาดจะทำงานต่อไป การทำงานในขั้นตอนนี้สเปร์ยวาล์วจะทำงานควบคู่กันไปด้วย <BR>

<DD>

2. เมื่อเครื่องเคลื่อนที่มาถึงตัวรถแล้ว SENSOR จากอินพุทที่ 0001 จะทำการตรวจสอบให้ทราบว่าขณะนี้มีรถอยู่ ดังนั้นเครื่องควบคุมจะสั่งการให้มอเตอร์ทำความสะอาดทันที ในระหว่างนี้มอเตอร์ที่ขับเคลื่อนเครื่องทำความสะอาด และสเปร์ยวาล์วจะทำงานไปในตัวด้วยพร้อมกัน ทุกอย่างจะหยุดการทำงานเมื่อสัญญาณตรวจจับตำแหน่งที่ 0001 แสดงสถานะว่าไม่มีรถอยู่ภายในเครื่องทำความสะอาด<BR>

```
</UL>
<UL>
<IMG SRC="pic1/104.gif" WIDTH=271 HEIGHT=340 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>OR</TD>    <TD>1000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>1001</TD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</TR>
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>OUT</TD> <TD>1000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>LD</TD>   <TD>1000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0005</TD> <TD>AND-NOT</TD>     <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0006</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0502</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0007</TD> <TD>LD</TD>   <TD>1000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0008</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0009</TD> <TD>LD</TD>   <TD>0001</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0010</TD> <TD>OR</TD>   <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0011</TD> <TD>AND-NOT</TD>     <TD>1001</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0012</TD> <TD>OUT</TD> <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0013</TD> <TD>LD</TD>   <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0014</TD> <TD>AND-NOT</TD>     <TD>0001</TD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
</TR>
<TR>
        <TD>0015</TD> <TD>OUT</TD> <TD>1001</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
</UL>
<BR>
<CENTER>
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<BR>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="BACK">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

Example 8

```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>BOTTLE LABEL DETECTION</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/bag02.gif" TEXT="#0000FF" LINK="#00FFFF">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<UL>
        <LI><B><font color="Red">
การตรวจสอบสลากที่ขวด ( BOTTLE LABEL DETECTION )</font></B>
<DD>
```

เป็นการแยกขวดที่มีสลากและขวดที่ไม่มีสลากออกจากกัน โดยให้ขวดที่มีสลากและไม่มีสลากลำเลียงมาจากสายพานลำเลียง A และแยกขวดที่ไม่มีสลากมายังสายพานลำเลียง B การเคลื่อนย้ายขวดนี้จะอาศัยมือของหุ่นยนต์ช่วยในการเคลื่อนย้าย ในขณะเดียวกันจะมีการนับจำนวนของขวดที่มีสลากด้วย COUNTER แล้วแสดง ALARM LAMP เมื่อครบตามจำนวนที่ตั้งเอาไว้เพื่อทำการเคลื่อนย้ายขวดออกไป<BR>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<CENTER>
<IMG SRC="pic/exam4.gif" WIDTH=420 HEIGHT=270 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<CAPTION>I/O ASSIGNMENT</CAPTION>
<TR>
        <TH ALIGN=CENTER WIDTH=200><FONT COLOR="#008000">INPUT</FONT></TH>
        <TH ALIGN=CENTER WIDTH=50><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>LABEL MISSING DETECTOR <BR>BOTTLE DETECTOR <BR>STOP <BR>ROBOT ARM'S
ORIGINAL POSITION DETECTOR</TD>
        <TD>0000 <BR>0001 <BR>0002 <BR>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">OUTPUT</FONT></TH>
        <TH ALIGN=CENTER><FONT COLOR="#008000">RELAY</FONT></TH>
</TR>
<TR>
        <TD>ROBOT ARM <BR>CONVEYER B MOTOR <BR>ALARM LAMP</TD>
        <TD>0500 <BR>0501 <BR>0502</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
<DD>
<B>ขั้นตอนการทำงาน</B>
<DD>
```

1. สายพานลำเลียง A จะลำเลียงขวดทั้งที่มีและไม่มีสลากออกมาเพื่อผ่านการตรวจจับของ SENSOR ที่ทำหน้าที่ตรวจจับสลาก (ตำแหน่ง 0000) พร้อมทั้ง SENSOR ที่มีการตรวจจับขวดอีกตัวหนึ่งที่ทำงานสัมพันธ์กัน ถ้าผลการตรวจจับแล้ว ปรากฏว่าขวดนั้นไม่มีสลากก็จะทำงานในลำดับขั้นต่อไป

<DD>

2. มือของหุ่นยนต์จะมาหยิบขวดที่ไม่มีสลากออกไปจากสายพานลำเลียง A ให้ไปวางที่สายพานลำเลียง B พร้อมทั้งเคลื่อนย้ายสายพานลำเลียง B ไปอีกระยะหนึ่ง เท่ากับระยะเวลาของ TIMER ที่ตั้งไว้ และมือของหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่กลับมายังตำแหน่งเดิม

<DD>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในขณะที่มีการตรวจสลากขวด จะมีการนับเฉพาะขวดที่มีสลากนั้นด้วย จนกว่าขวดที่ได้เท่ากับค่าที่กำหนดไว้กับ COUNTER ภายใน PC หลอดไฟแสดงผลจะสว่างขึ้นเพื่อเตือนให้รู้ว่ามีการนับครบตามจำนวนของขวดที่มีสลากแล้ว ดังนั้นผู้ควบคุมจะต้องนำขวดเหล่านั้นออกไปจากสายพานลำเลียง A

```
</UL>
<UL>
<IMG SRC="pic1/107.gif" WIDTH=206 HEIGHT=352 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">
<CENTER>
<TABLE BORDER=2 BORDERCOLOR=#FF00FF>
<TR>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">ADDRESS</FONT></B></TD>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>
        <TD><B><FONT COLOR="#FF0000">DATA</FONT></B></TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD-NOT</TD>       <TD>0000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0001</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>SFT(10)</TD>       <TD>10<BR>10</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>LD</TD>    <TD>1001</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0005</TD> <TD>OR</TD>    <TD>0500</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0006</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0007</TD> <TD>OUT</TD>  <TD>0500</TD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

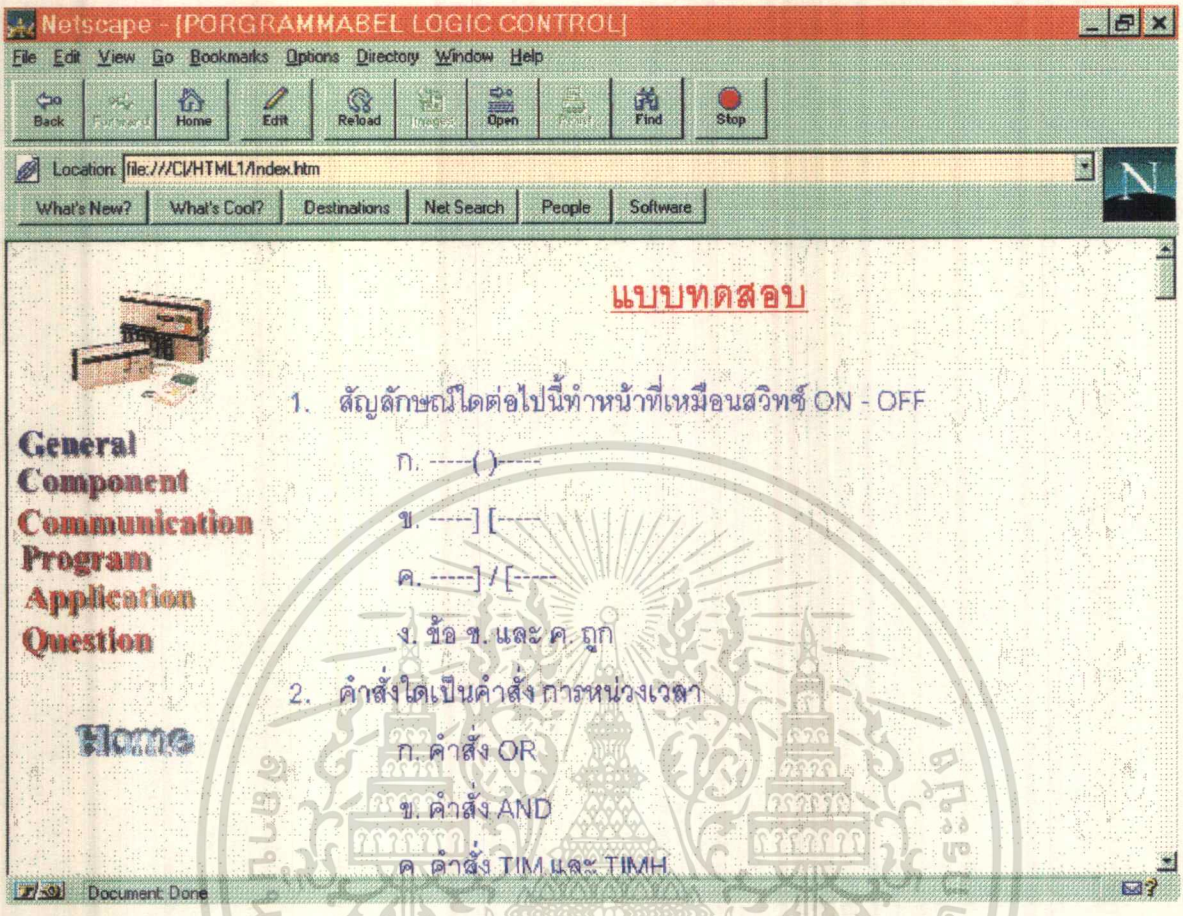
```
</TR>
<TR>
        <TD>0008</TD> <TD>LD</TD>    <TD>1001</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0009</TD> <TD>OR</TD>    <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0010</TD> <TD>AND-NOT</TD>      <TD>TIM 00</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0011</TD> <TD>OUT</TD>  <TD>0501</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0012</TD> <TD>TIM</TD>   <TD>00<BR>#0150</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0013</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0000</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0014</TD> <TD>LD</TD>    <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0015</TD> <TD>CNT</TD>  <TD>47<BR>#0005</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0016</TD> <TD>LD</TD>    <TD>CNT 47</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0017</TD> <TD>OUT</TD>  <TD>0502</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
</UL>
<BR>
<CENTER>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT="">
</CENTER>
<BR>
<CENTER>
<A HREF="index.html" NAME="BACK">
<IMG SRC="pic/back.gif" WIDTH=61 HEIGHT=36 BORDER=0 ALT=""></A>
</CENTER>
</FONT>
</BODY>
</HTML>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

View Source Question




```
<HTML>
<HEAD>
        <TITLE>Question</TITLE>
</HEAD>

<BODY BACKGROUND="pic/Bag06.gif"  TEXT="#0000FF" LINK="#FF00FF" VLINK="#00FFFF"
ALINK="#FFFF00">
<FONT SIZE="+1" FACE="CordiaUPC">
<CENTER><H2><B><U><FONT COLOR="#FF0000">แบบทดสอบ</FONT></U></B></H2></CENTER>
<OL>
<LI> สัญลักษณ์ใดต่อไปนี้ทำหน้าที่เหมือนสวิทช์  ON - OFF
        <DD>ก. -----(  )-----
        <DD>ข. -----]  [-----
        <DD>ค. -----] / [-----
        <DD>ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก
<LI> คำสั่งใดเป็นคำสั่ง การหน่วงเวลา
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>ก. คำสั่ง OR

<DD>ข. คำสั่ง AND

<DD>ค. คำสั่ง TIM และ TIMH

<DD>ง. คำสั่ง LD

<LI> ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

<DD>ก. ขึ้นต้นโปรแกรมด้วย OR และจบด้วย AND

<DD>ข. ขึ้นต้นโปรแกรมด้วย AND และจบด้วย OR

<DD>ค. ขึ้นต้นโปรแกรมด้วย OUT และจบด้วย OUT

<DD>ง. ขึ้นต้นโปรแกรมด้วย LD และจบด้วย END

<LI> ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม

<DD>ก. การเขียนโปรแกรมต้องคำนึงถึงความประหยัดให้มากที่สุด

<DD>ข. ไม่สามารถเขียนโปรแกรมให้ CONTACT อยู่ทางขวาของ COIL ได้

<DD>ค. จำนวน CONTACT ที่ใช้ในการต่อ SERIES หรือ PARALLEL ไม่มีขีดจำกัด

<DD>ง. ถูกทุกข้อ

<P>

<DD>

 <IMG SRC="pic/gif2.gif" WIDTH=144 HEIGHT=102 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<CENTER><IMG SRC="pic/gif7.gif" WIDTH=178 HEIGHT=150 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>จากรูปที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อ 5 - 7

<LI> ถ้าต้องการให้ขดลวดเอาต์พุต 500 ทำงานให้ทำอย่างไร

<DD>ก. กดสวิทช์ 0000

<DD>ข. กดสวิทช์ 0002

<DD>ค. กดสวิทช์ 500

<DD>ง. กดสวิทช์ตัวใดก็ได้

<LI>สวิทช์ 500 มีหน้าที่อะไร

<DD>ก. ป้องกันขดลวดเอาต์พุต 500 เสียหาย

<DD>ข. ล็อควงจรให้ขดลวด 500 ทำงานตลอด แม้ปล่อยมือจากสวิทช์ START 0000

<DD>ค. ช่วยเสริมให้สวิทช์ 0002 ทำงานได้เร็วขึ้น

<DD>ง. ไม่มีหน้าที่เลย

<LI>สวิทช์ 0002 แบบปกติมีหน้าที่อะไร

<DD>ก. กด START วงจร

<DD>ข. กดล็อควงจร

<DD>ค. กด STOP วงจร

<DD>ง.ไม่มีหน้าที่เลย

<P>

<DD><IMG SRC="pic/gif6.gif" WIDTH=163 HEIGHT=140 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<CENTER><TABLE BORDER=1>
<TR>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>ADDRESS</B></FONT></TD>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>INSTRUCTION</B></FONT></TD>
        <TD><FONT COLOR="#FF0000"><B>DATA</B></FONT></TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0000</TD> <TD>LD</TD>              <TD>0002</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0001</TD> <TD>AND</TD> <TD>0003</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0002</TD> <TD>(1)</TD>    <TD>0004</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0003</TD> <TD>OUT</TD> <TD>(2)</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0004</TD> <TD>(3)</TD>    <TD>0005</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0005</TD> <TD>OR</TD>              <TD>(4)</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0006</TD> <TD>OUT</TD> <TD>502</TD>
</TR>
<TR>
        <TD>0007</TD> <TD>END(01)</TD>        <TD>-</TD>
</TR>
</TABLE>
</CENTER>
        <DT>จากรูปที่ 2  ใช้ตอบคำถามข้อ 8 - 11
<LI>หมายเลข 1 ใช้คำสั่งใด
        <DD>ก. OR
        <DD>ข. AND
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>ค. OUT

<DD>ง. LD

<LI>หมายเลข 2 ใช้คำสั่งใด

<DD>ก. 0002

<DD>ข. 0003

<DD>ค. 0004

<DD>ง. 500

<LI>หมายเลข 3 ใช้คำสั่งใด

<DD>ก. LD

<DD>ข. OR

<DD>ค. AND

<DD>ง. OUT

<LI>หมายเลข 4 ใช้คำสั่งใด

<DD>ก. LD

<DD>ข. OR

<DD>ค. 501

<DD>ง. 502

<P>

<DD>

 <IMG SRC="pic/gif3.gif" WIDTH=163 HEIGHT=133 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<CENTER><IMG SRC="pic/gif9.gif" WIDTH=168 HEIGHT=182 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT> จากรูปที่ 3 จงตอบคำถามในข้อ 12 - 14

<LI>คำสั่ง KEEP หรือ LATCHING RELAY จะต้องมี INPUT กี่ INPUT

<DD>ก. 1 อินพุตคือ SET

<DD>ข. 1 อินพุตคือ RESET

<DD>ค. 2 อินพุตคือ SET กับ RESET

<DD>ง. 4 อินพุตคือ SET , RESET และสวิทช์ 500

<LI>จากรูปที่ 3 ถ้าต้องการให้ขดลวด เอาต์พุต 501 ทำงาน ให้ทำอย่างไร

<DD>ก. กดสวิทช์ 0002 SET ทำให้ขดลวด 500 ทำงาน และสวิทช์ 500 ในแถวที่ 3 ทำงานต่อวงจรให้เอาต์พุต 501 ทำงาน

<DD>ข. กดสวิทช์ 0003 RESET ทำให้ขดลวด 500 ทำงาน และสวิทช์ 500ในแถวที่ 3 ทำงานต่อวงจรให้เอาต์พุต 501 ทำงาน

<DD>ค. กดสวิทช์ 0002 และ 0003 พร้อมกัน

<DD>ง. กดตัวไหนก็ได้

<LI>สวิทช์ 0002 SET และสวิทช์ 0003 RESET ข้อใดกล่าวถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<DD>ก. สวิทช์ 0002 SET เปรียบเสมือนสวิทช์ STOP วงจร และสวิทช์ 0003 RESET เปรียบเสมือนสวิทช์ START วงจร

<DD>ข. สวิทช์ 0002 SET เปรียบเสมือนสวิทช์ START วงจรและสวิทช์ 0003 RESET เปรียบเสมือนสวิทช์ STOP วงจร

<DD>ค. เมื่อดสวิ ช์ 0003 เ้ อาต์ พต 501 จะท งาน

<DD>ง. เมื่อกดสวิทช์ 0002 แล้วเอาต์พุต 501 จะหยุดทำงาน

<P>

<DD><IMG SRC="pic/gif4.gif" WIDTH=156 HEIGHT=202 BORDER=0 ALIGN="center" ALT="">

จากรูปที่ 4 ใช้ตอบคำถามข้อ 15 - 16

<P>

<LI> เอาต์พุต 504, 505, 506 จะทำงานได้อย่างไร

<DD>ก. เมื่อมีคำสั่ง IL โดยกดสวิทช์ 0002

<DD>ข. เมื่อมีคำสั่ง ILC โดยกดสวิทช์ 0002

<DD>ค. เมื่อกดสวิทช์ 0005

<DD>ง. เมื่อกดสวิทช์ 0006

<LI> เงื่อนไขของคำสั่งนี้มีว่าอย่างไร

<DD>ก. เริ่มต้นด้วยคำสั่ง IL และจบด้วยคำสั่ง ILC สองคำสั่งนี้ต้องใช้ร่วมกันเสมอ

<DD>ข. โปรแกรมที่อยู่ระหว่าง IL และ ILC จะไม่ทำงานถ้า ไม่มีคำสั่ง IL โดยกดสวิทช์ START ตรงส่วนหน้าของ IL

<DD>ค. ถ้าไม่มีคำสั่ง IL เข้ามา โปรแกรมที่อยู่ระหว่าง IL และ ILC จะไม่ทำงาน

<DD>ง. ถูกทุกข้อ

<P>

<DD>

 <IMG SRC="pic/gif5.gif" WIDTH=167 HEIGHT=97 BORDER=0 ALIGN="LEFT" ALT="">

<CENTER><IMG SRC="pic/gif8.gif" WIDTH=231 HEIGHT=154 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<DT>จากรูปที่ 5 ใช้ตอบคำถามข้อ 17 - 20

<LI>ขดลวดเอาต์พุต 500 จะทำงาน เมื่อใด

<DD>ก. เมื่อกดสวิทช์ 0003

<DD>ข. เมื่อกดสวิทช์ 0004

<DD>ค. เมื่อกดสวิทช์ 0002 และมีคำสั่ง COUNT INPUT นับถึง สามครั้ง

<DD>ง. เมื่อกดสวิทช์ 0004 และมีคำสั่ง นับถึงสามครั้ง

<LI>เมื่อต้องการให้ขดลวดเอาต์พุต 500 หยุดทำงาน ให้ทำอย่างไร

<DD>ก. กดสวิทช์ 0002

<DD>ข. กดสวิทช์ 0003

<DD>ค. กดสวิทช์ 0004

<DD>ง. กดตัวไหนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<LI>คำสั่งวงจร CNT (นับเลข) ทำหน้าที่เหมือนกับอะไร

<DD>ก. สวิทช์ปกติเปิด

<DD>ข. สวิทช์ปกติปิด

<DD>ค. สวิทช์ตั้งเวลา

<DD>ง. สวิทช์สองทาง

<LI>สวิทช์ 0004 ทำหน้าที่เหมือนอะไร

<DD>ก. สวิทช์ START

<DD>ข. สวิทช์ STOP

<DD>ค. สวิทช์ตั้งเวลา

<DD>ง. สวิทช์สองทาง

</OL>

<CENTER><IMG SRC="pic/galine.gif" WIDTH=70% HEIGHT=2 BORDER=0 ALT=""></CENTER>

<CENTER><FONT COLOR="#FF0000"><B><H1>ANSWER</H1></B></FONT></CENTER>

<P>

<CENTER><TABLE WIDTH=2 BORDER=1 >

<TR>

<TD> 1 </TD> <TD> 2 </TD> <TD> 3 </TD> <TD> 4 </TD> <TD> 5 </TD>

<TD> 6 </TD> <TD> 7 </TD> <TD> 8 </TD> <TD> 9 </TD> <TD> 10</TD>

<TD> 11</TD> <TD> 12</TD> <TD> 13</TD> <TD> 14</TD> <TD> 15</TD>

<TD> 16</TD> <TD> 17</TD> <TD> 18</TD> <TD> 19</TD> <TD> 20</TD>

</TR>

<TR>

<TD> ง </TD> <TD> ค </TD> <TD> ง </TD> <TD> ง </TD> <TD> ก </TD>

<TD> ข </TD> <TD> ค </TD> <TD> ข </TD> <TD> ง </TD> <TD> ก </TD>

<TD> ง </TD> <TD> ค </TD> <TD> ก </TD> <TD> ข </TD> <TD> ก </TD>

<TD> ง </TD> <TD> ค </TD> <TD> ค </TD> <TD> ค </TD> <TD> ข </TD>

</TR>

</TABLE>

</CENTER>

</FONT>

</BODY>

</HTML>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทสรุปและวิจารณ์

## สรุปผลการทำโครงงานปริญญานิพนธ์

จากการทำโครงงานปริญญานิพนธ์ขึ้นมา ทำให้ได้รับความรู้และความเข้าใจในเรื่องต่างๆที่เกี่ยวกับการทำโครงงานตลอดจนทำให้ได้พบกับปัญหา ซึ่งจะต้องหาทางแก้ไขปัญหาต่างๆเพื่อให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี บางปัญหาอาจจะต้องใช้เวลาและการค้นคว้าที่ค่อนข้างมาก แต่บางปัญหาก็สามารถแก้ไขได้ด้วยความรู้ที่เรามีอยู่ ซึ่งเป็นประโยชน์อันหนึ่งที่ทำให้เราได้ความรู้และความสามารถเพิ่มขึ้นจากการค้นคว้า และประโยชน์อย่างอื่นที่ได้จากการทำโครงงานปริญญานิพนธ์นี้ ก็คือทำให้เราได้เรียนรู้ถึงระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลโดยผ่านทาง Internet

ในการเขียน Home Page ของภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรมขึ้นมานี้เพื่อที่จะประชาสัมพันธ์ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรมให้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย สำหรับผู้ที่มีความสนใจที่ต้องการจะศึกษาและหาข้อมูลเกี่ยวกับ Programmable Logic Controller. ซึ่งเป็นวิชาเรียนในหลักสูตรวิชาหนึ่งของภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรมโดยข้อมูลดังกล่าวนี้เขียนอยู่ในรูป Home Page แล้วเก็บไว้ที่Server ของ KMITL โดยผู้ที่สนใจสามารถเข้ามาดูได้โดยใช้ Internet โดยเรียกมาที่ http: / www. Kmitl / engineering / instrument/ และหวังว่า Home Page นี้คงเป็นประโยชน์และได้รับความสนใจจากอาจารย์ นักศึกษา ตลอดจนถึงบุคคลทั่วไปที่ต้องการทราบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

โครงงานปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีก็เพราะได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จาก ผศ. สุพรรณ กุลพาณิชย์ , อาจารย์วิทยา ทิพย์สุวรรณพร และอาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรมทุกท่าน รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ต่างๆและน้องๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการทำโครงงานปริญญานิพนธ์

ทุกท่านที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้ ผู้จัดทำโครงงานปริญญานิพนธ์ขอแสดงความขอบคุณด้วยความจริงใจอย่างยิ่ง ที่ช่วยให้โครงงานปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. OMRON, PROGRAMMABLE CONTROLLERS. , OMRON TATEISI ELECTRONICS.
2. OMRON, ANALOG I/O UNITS OPERATION GUIDE. , OMRON TATEISI ELECTRONICS.
3. OMRON, C-SEREIES SOLUTION. , OMRON TATEISI ELECTRONICS.
4. OMRON, SYSMAC PROGRAMMABLE CONTROLLERS C20P/C28P/C40P/C60P OPERATION MANUAL. , OMRON TATEISI ELECTRONICS.
5. OMRON, SYSMAC CV-SERIES REMOTE I/O SYSTEM MANUAL. , OMRON TATEISI ELECTRONICS.
6. พิเชษฐ์ รังษีวัฒนา , THE PHOTOSHOP 4.0 คู่มือเทคนิคการตกแต่งภาพ , บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) , 2539.
7. วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์ , การเขียน Home Page ด้วย HTML , บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด ( มหาชน ) , 2539.
8. สุเธียร เกียรติสุนทร , หลักการทำงานและเทคนิคการประยุกต์ใช้งาน PC/PLC , 2531.
9. สุพรรณ กุลพาณิชย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , การอบรมเชิงปฏิบัติการ Programmable Logic Controller (PLC)
10. สุพรรณ กุลพาณิชย์ , Programmable Controller เทคนิคและการใช้งานเบื้องต้น .
11. นิตยสาร COMPUTER TODAY, ปีที่ 7 ปักษ์แรก มิถุนายน 2540
12. นิตยสาร COMPUTER TODAY, ปีที่ 7 ปักษ์แรก สิงหาคม 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้