



การควบคุมระบบอัตโนมัติโดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

Micro Computer Base Process Control



วัน เดือน ปี ๒๙ ก.ค. ๒๕๓๐  
เลขทะเบียน ๐๖๖๙๒๒  
เลขเรียกหนังสือ ๓๘๐๑๗ ก ๕๖๓ ก

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๓๘

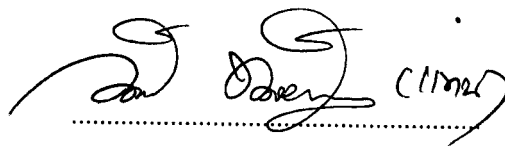
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

036924

ภาควิชา : เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม  
สาขาวิชา : วิศวกรรมการวัดคุมทางอุตสาหกรรม  
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์  
สถาบัน : เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง : การควบคุมระบบอัตโนมัติโดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล  
Micro Computer Base Process Control

จัดทำโดย : 1. นายเกริก วงศาริยวานิช รหัสประจำตัวนักศึกษา 35.104034  
2. นายเลิศวิทย์ วรพงศธร รหัสประจำตัวนักศึกษา 35.104356  
3. นายสิทธิชัย พานิชอิงอร รหัสประจำตัวนักศึกษา 35.104469



อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์ : การควบคุมระบบอัตโนมัติโดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล  
นักศึกษา : นายเกริก วงศาริยวานิช รหัสประจำตัวนักศึกษา 35.104034  
นายเลิศวิทย์ วรพงศธร รหัสประจำตัวนักศึกษา 35.104356  
นายสิทธิชัย พานิชชิงอร รหัสประจำตัวนักศึกษา 35.104469  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ประสิทธิ์ จุลเสวีวงศ์  
ระดับการศึกษา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตทางเทคโนโลยีการควบคุมทางอุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา : พุทธศักราช 2538

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการนำเอาซอฟต์แวร์ประเภท SCADA ที่ชื่อ FIX DMACS มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยการทำการศึกษาคุณลักษณะของโปรแกรมซึ่งประกอบไปด้วยซอฟต์แวร์ I/O Driver, Database, Draw, View, Security, Historical และ Alarm ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมในโรงงาน

ABSTRACT

REFER TO THIS THESIS. IT'S TALKING ABOUT USING OF SCADA MODE SOFTWARE TO APPLY IN ORDER TO USED WITH PERSONAL COMPUTER. BY STUDYING THE CHARACTERISTIC OF THIS PROGRAM WHICH CONSIST OF I/O DRIVER SOFTWARE, DRAW SOFTWARE, VIEW SOFTWARE, SECURITY SOFTWARE, HISTORICAL SOFTWARE AND ALARM SOFTWARE. BY THE OBJECTIVE, THIS PROGRAM IS APPLIED TO CONTROL INDUSTRIAL PROCESS.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ในปัจจุบันการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีของโรงงานอุตสาหกรรมจะมุ่งเข้าสู่การใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติประเภท PLC หรือ DCS ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ หรือโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำเป็นจะต้องมีระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อติดต่อสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์และเครื่องจักรในโรงงาน อุตสาหกรรมโดยในระบบ PLC หรือ DCS มักจะมีอุปกรณ์เสริมที่สามารถสื่อสารข้อมูลที่รับได้ไป ยังระบบคอมพิวเตอร์ภายนอกโดยทั่วไป มักจะเป็น Interface Port PLC หรือ DCS กับ Interface Port ประเภทเดียวกันบนระบบคอมพิวเตอร์ ภายนอกได้ ทั้งนี้ข้อมูลที่สื่อสารมานั้นต้องอยู่ภายใต้การกำกับการอ่านที่รับเข้ามาทาง Interface Port ข้อมูลที่อ่านได้นี้จะถูกต้องหรือไม่ขึ้นอยู่กับ I/O Driver นี้เมื่อได้ข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ เช่น การแสดงผลสร้างสัญญาณเตือนเก็บ บันทึกบนฐานข้อมูล พิมพ์รายงานผลการผลิตและเชื่อมต่อไปยังระบบอื่น เป็นต้น และตัวที่จะทำหน้าที่นี้คือ Application Software บนระบบคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้สามารถประยุกต์ขึ้นมาเองได้

ในที่นี้ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปคือ FIX DMACS ของบริษัท INTELLUTION จำกัด ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ประเภท SCADA ที่ออกแบบให้ใช้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ MICROSOFT WINDOWS ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำนำ	1
บทที่ 1 บทนำ	5
บทที่ 2 โครงสร้างของโปรแกรม FIX DMACS	12
2.1 ซอฟต์แวร์ควบคุมการรับส่งข้อมูล	14
2.2 ซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูล	15
2.3 ซอฟต์แวร์การสร้างภาพแสดงผล	21
2.4 ซอฟต์แวร์การแสดงผล	26
2.5 ซอฟต์แวร์ระบบรักษาความปลอดภัย	29
2.6 ซอฟต์แวร์การเก็บข้อมูลในอดีต	35
2.7 ซอฟต์แวร์การเตือน	39
2.8 ซอฟต์แวร์ I/O Driver	41
บทที่ 3 I/O Driver ของ PLC ยี่ห้อ Omron	42
บทที่ 4 ผลการทดลอง	55
ข้อสรุปวิจารณ์	76
ภาคผนวก	77
กิตติกรรมประกาศ	89
บรรณานุกรม	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ

เนื้อหา		หน้า
<b>บทที่ 1</b>		
รูปที่ 1-1 (ลักษณะระบบ SCADA ชนิด Stand Alone )		7
รูปที่ 1-2 (ลักษณะระบบ SCADA ชนิด ต่อกันเป็น net work )		8
รูปที่ 1-3 (ตัวอย่าง ลักษณะการใช้งาน SCADA		9
<b>บทที่ 2</b>		
รูปที่ 2-1 (โครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม )		13
รูปที่ 2.2-1 (ลักษณะของ Database )		15
รูปที่ 2.2-2 (ตัวอย่าง Secondary Block)		16
รูปที่ 2.2-3 (Block ที่ไม่มี Phasing)		20
รูปที่ 2.2-4 (Block ที่มีการ Phasing)		20
รูปที่ 2.3-1 (ลักษณะของซอฟต์แวร์สร้างภาพ)		21
รูปที่ 2.3-2 (ลักษณะการจัดวางรูปการแสดง)		22
รูปที่ 2.4-1 (หน้าต่างของ View)		27
รูปที่ 2.4-2 (การทำงานร่วมระหว่างโปรแกรม Alarm)		28
รูปที่ 2.5-1 (ตัวอย่างการกำหนด Account)		30
รูปที่ 2.5-2 (ตัวอย่างการ Access Remote Nodes)		31
รูปที่ 2.5-3 (การประยุกต์ Access Remote Nodes)		32
รูปที่ 2.5-4 (หน้าต่างของระบบรักษาความปลอดภัย)		33
รูปที่ 2.6-1 (ลักษณะของ Historical Assign)		35
รูปที่ 2.6-2 (ลักษณะของการแสดงผล)		36
รูปที่ 2.6-3 (ลักษณะของ Historical Collect)		37
รูปที่ 2.7-1 (โครงสร้างของการเตือน)		39
รูปที่ 2.8-1 (I/O Driver Configuration Overview)		41
<b>บทที่ 3</b>		
รูปที่ 3-1 (ลักษณะของการทำงานของโปรแกรม)		42
รูปที่ 3-2 (ลักษณะของ I/O Driver)		43
รูปที่ 3-3 (ความสัมพันธ์ของ I/O Driver)		45
รูปที่ 3-4 (Cable Diagram ของพอร์ตคอมพิวเตอร์กับตัว Interface Module)		46
รูปที่ 3-5 (Channel Definition Menu)		47

## สารบัญ

เนื้อหา

หน้า

### บทที่ 2

ตารางที่ 2.2-1 ชนิดของ Primary Blocks	16
ตารางที่ 2.2-3 ชนิดของ Primary Blocks	17
ตารางที่ 2.2-4 ชนิดของ Secondary Blocks	17
ตารางที่ 2.2-5 ชนิดของ Control Blocks	18
ตารางที่ 2.2-6 ชนิดของ Statistical Blocks	18
ตารางที่ 2.2-7 ชนิดของ Batch Blocks	19
ตารางที่ 2.2-8 แสดงช่วงเวลาการ Scan Time	19
ตารางที่ 2.2-9 แสดงช่วงเวลาการ Phase Time	20
ตารางที่ 2.3-1 แสดงชุดเครื่องมือที่ใช้ทำงาน	23
ตารางที่ 2.5-1 สัญลักษณ์ของระบบปลอดภัย	34
ตารางที่ 2.6-1 แสดงระบบรักษาความปลอดภัยของโปรแกรมต่างๆ	37
ตารางที่ 2.7-1 แสดงความหมายของ Alarm ชนิดต่างๆ	40

### บทที่ 3

ตารางที่ 3-1 แสดงถึง Support Command	44
ตารางที่ 3-2 พื้นที่ ของรีจิสเตอร์	50
ตารางที่ 3-3 ชนิดของข้อมูล	51
ตารางที่ 3-4 Eception Entries	51
ตารางที่ 3-5 แสดงลักษณะการเลือกข้อมูลที่มีผลต่อ DBB	52
ตารางที่ 3-6 แสดงถึง Signal Conditioning Options	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

ในปัจจุบัน ระบบคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ตั้งแต่ในวงการธุรกิจอุตสาหกรรมจนถึงในครัวเรือน การนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานทำให้ผลการดำเนินงานต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปดีขึ้น มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะฉะนั้นระบบควบคุมอัตโนมัติจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ขาดเสียไม่ได้ สำหรับงานทางด้านระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งระบบที่ให้บริการสาธารณูปโภค เช่น โรงผลิตและจ่ายไฟฟ้าและน้ำ เพราะสามารถลดขั้นตอนการทำงานที่ยุ่งยาก ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและช่วยอำนวยความสะดวกนานัปการแก่ผู้ปฏิบัติงานควบคุมการผลิต หลักการที่สำคัญของระบบควบคุมอัตโนมัติคือการที่สามารถนำเอาค่าสัญญาณหรือข้อมูลจากระบบการผลิตที่ได้จากตัววัดมาทำการประมวลผลเพื่อให้ได้ค่าหรือผลลัพธ์ควบคุมสำหรับส่งกลับออกไปยังอุปกรณ์ควบคุมเพื่อให้สามารถควบคุมกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ทันการและสม่ำเสมอ ดังนั้นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติจะมีเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ประกอบอยู่โดยอาจนำระบบคอมพิวเตอร์เฉพาะอย่างเช่น DCS หรือ PLC มาใช้พัฒนา อย่างไรก็ตามเนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือ Personal Computer ได้รับการพัฒนาล้าหน้ามา จึงมีการนำเอา PC มาพัฒนาร่วมกับซอฟต์แวร์ทำเป็นระบบควบคุมการผลิตอัตโนมัติ ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการควบคุมการผลิตอัตโนมัติที่นิยมนำมาใช้งานเรียกว่า SCADA ซึ่งย่อมาจาก Supervisory And Data Acquisition หมายถึงระบบที่สามารถดึงเอาสัญญาณจากตัววัดที่อยู่ในรูปของไฟฟ้าหรือพลังงานอื่น ๆ มาแปลงอยู่ในรูปของข้อมูลที่เป็นตัวเลขเพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ให้กับผู้ปฏิบัติงาน (Data Acquisition) เช่น นำไปแสดงผลบนจอภาพเพื่อการติดตามผล (Monitoring) คำนวณสรุปผล รายงาน การทำ Alarm การทำงานของระบบการผลิต (Logging Report) บันทึกเก็บไว้เป็นสถิติเพื่อการวิเคราะห์ผลการผลิต เป็นต้น ขณะเดียวกันข้อมูลที่ได้สามารถนำมาคำนวณด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงเพื่อกำหนดค่าควบคุมเพื่อการปฏิบัติ ที่พนักงานควบคุมไม่สามารถคิดคำนวณได้ทันการในเวลาปกติ ค่าที่คำนวณได้นี้จะถูกส่งป้อนกลับไปยังอุปกรณ์ควบคุมการผลิตเพื่อให้ควบคุมได้ตามค่าที่คำนวณเหล่านี้ (Supervisory Control)

ระบบ SCADA เป็นระบบที่ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างต่อเนื่องควบคู่กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยที่ผู้ใช้สามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้หลายรูปแบบ เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ จอแบบสัมผัส หรืออื่น ๆ ที่มักมีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบัน ระบบ SCADA ต้องประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ยกเว้นที่มีขออนุญาตและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

© อุปกรณ์รับส่งสัญญาณ (I/O Driver)

@ อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล

@ เครื่องคอมพิวเตอร์

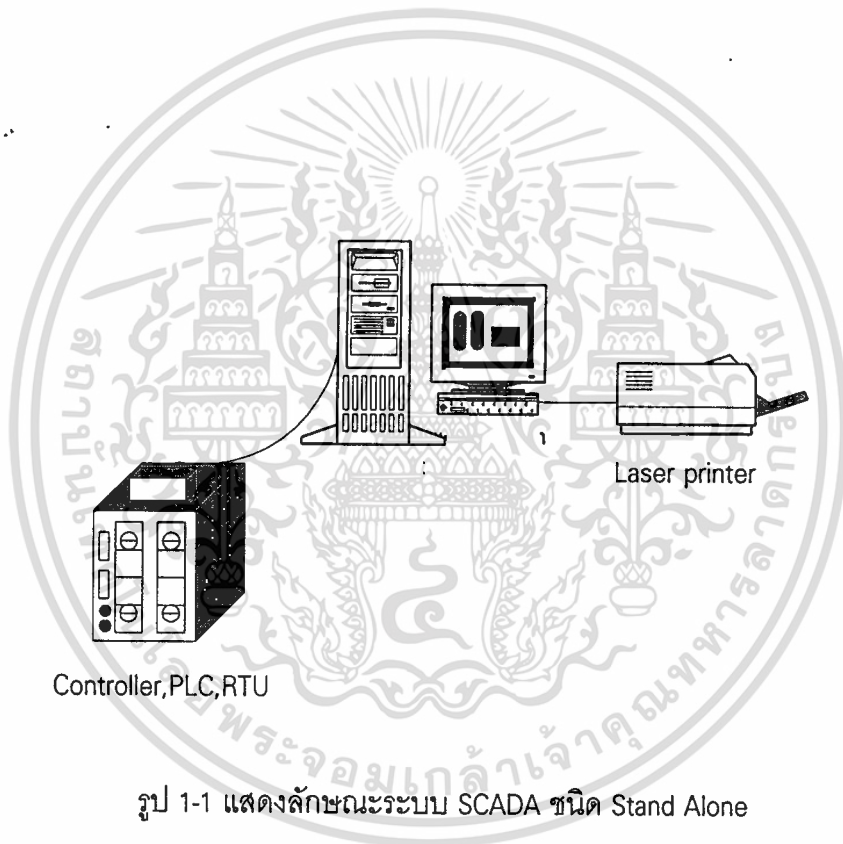
อุปกรณ์รับส่งสัญญาณจะทำหน้าที่อ่าน (input) สัญญาณที่วัดได้จากตัววัดในรูปของสัญญาณอนาล็อกและแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิทัลที่เป็นตัวเลขเพื่อส่งไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ ขณะเดียวกันจะมีอุปกรณ์ภาคส่งที่ทำหน้าที่ส่ง (output) สัญญาณอนาล็อกที่แปลงได้จากสัญญาณดิจิทัลที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์ควบคุม ดังนั้นจะเห็นว่าอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเองก็มีระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในตัวเพื่อทำหน้าที่สื่อสารสัญญาณกับเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่ PLC (Programmable Logic Controller), Controller, RTU(Remote Terminal Unit) และเครื่องขั้ววัดต่าง ๆ ที่สามารถทำหน้าที่ดังกล่าวได้

อุปกรณ์สื่อสารเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณดิจิทัลไปให้คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณดังกล่าวมานี้จะมีช่องต่อสำหรับสื่อสารสัญญาณกับคอมพิวเตอร์ได้ โดยทั่วไปจะเป็นแบบมาตรฐาน RS-232 ปัจจุบันนี้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณได้รับการพัฒนาให้สามารถสื่อสารสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ด้วยระบบเครือข่ายข้อมูลท้องถิ่น (Local Area Network) ตามแบบมาตรฐาน RS-422 และ RS-485 โดยต่อสายสัญญาณระหว่างกันด้วยสายสัญญาณแบบสายขดลวดตีเกลียว (Twisted Pair Wire) จนถึงแบบสายใยแก้วนำแสง อีกทั้งมีการพัฒนาให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารระยะไกลถึงกันได้ด้วยสายสัญญาณแบบผ่านสายโทรศัพท์และแบบคลื่นวิทยุ ด้วยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูล (Data Communication) เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ SCADA จึงสามารถรับส่งสัญญาณกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณจากที่ไกล ๆ ได้ เช่น การใช้งานติดตามผลและควบคุมระดับน้ำให้อยู่ระยะไกลจากที่ตั้งสำนักงาน เป็นต้น ในปัจจุบันจึงมักหมายรวมระบบ SCADA กับระบบวัดระยะไกล (Telemeter) เป็นระบบเดียวกัน

เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่เป็นหัวใจของระบบ SCADA จริง ๆ แล้วควรจะเรียกว่าเป็นระบบมากกว่าเครื่องเพราะหมายถึงทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ในอดีตได้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเมนเฟรมและขนาดมินิมาใช้งานในระบบ SCADA แต่ปัจจุบันได้พัฒนามาใช้ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เป็นแบบส่วนบุคคล(PC) และแบบ Workstation มากกว่า เนื่องจากมีราคาถูกกว่าและใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ได้ดีกว่า เนื่องจากทุกวันนี้ฮาร์ดแวร์ของระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้รับการพัฒนาจนเกินพอแล้ว สิ่งสำคัญที่ควรให้ความสนใจคือเรื่องข้อ ซอฟต์แวร์ที่จะสามารถปรับใช้ระบบ SCADA ได้ดีจะต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานแบบ Real-Time Multitasking ได้ คือ จะต้องสามารถทำหน้าที่เหล่านี้ได้พร้อม ๆ กันในขณะเดียวกัน ได้แก่ ซอฟต์แวร์ประเภท

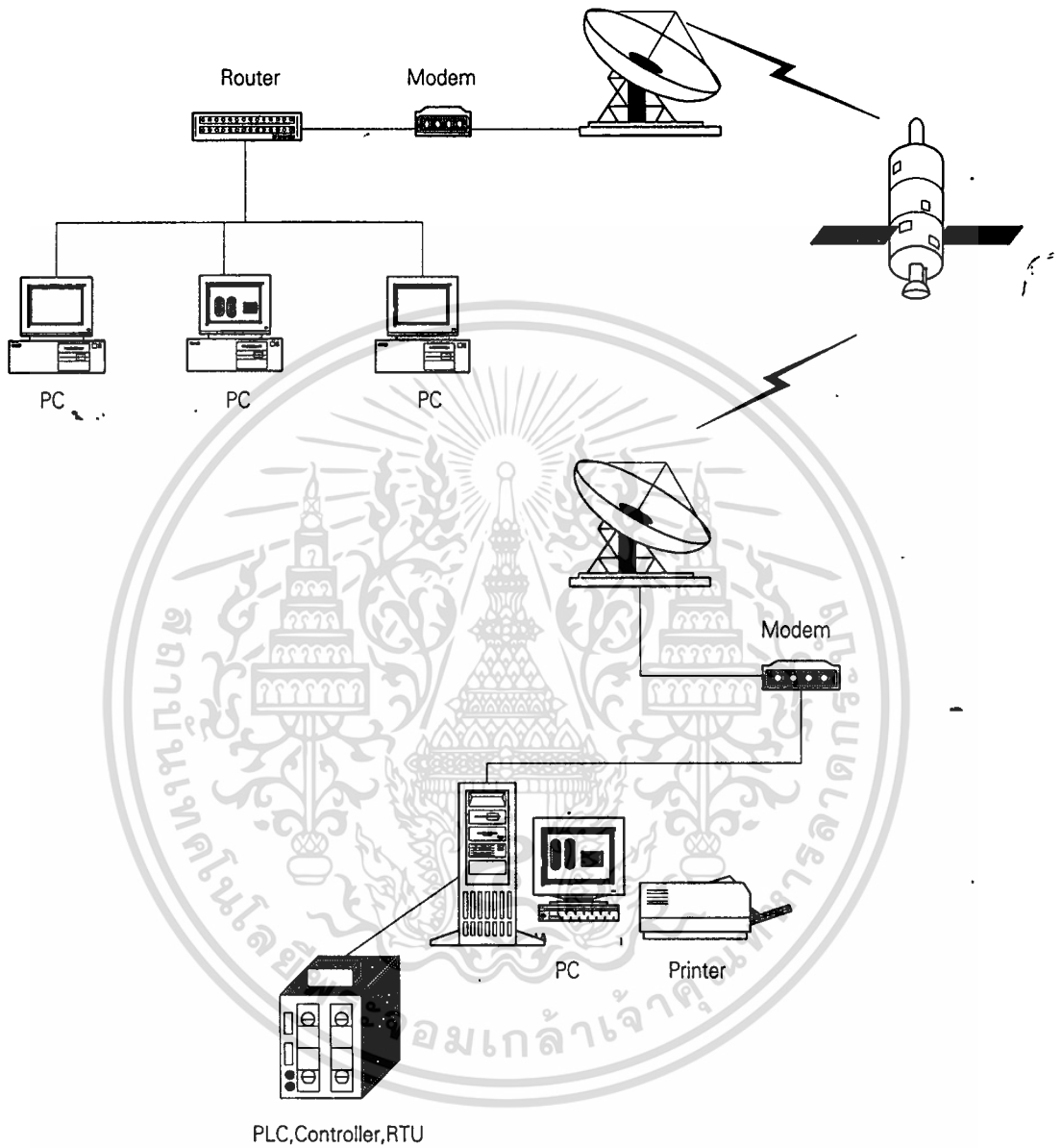
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- @ สื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ
- @ แสดงค่าที่อ่านได้บนจอภาพ
- @ เก็บบันทึกข้อมูลระยะยาวบนหน่วยความจำ (Historical Trending)
- @ ตรวจสอบสัญญาณเตือนและแสดงสัญญาณเตือน (Alarming) ด้วยภาพเสียงบนจอภาพ และลำโพง ด้วยการบันทึกลงหน่วยความจำและด้วยการพิมพ์ออกบนกระดาษ
- @ คำนวณค่าสำหรับแสดงผลเก็บบันทึก และการควบคุม(Calculation & Controlling)
- @ พิมพ์รายงานผลการปฏิบัติงานบนเครื่องพิมพ์ (Logging Report)
- @ ตอบรับข้อมูลที่ป้อนผ่านแป้นพิมพ์จากผู้ใช้ปฏิบัติงาน



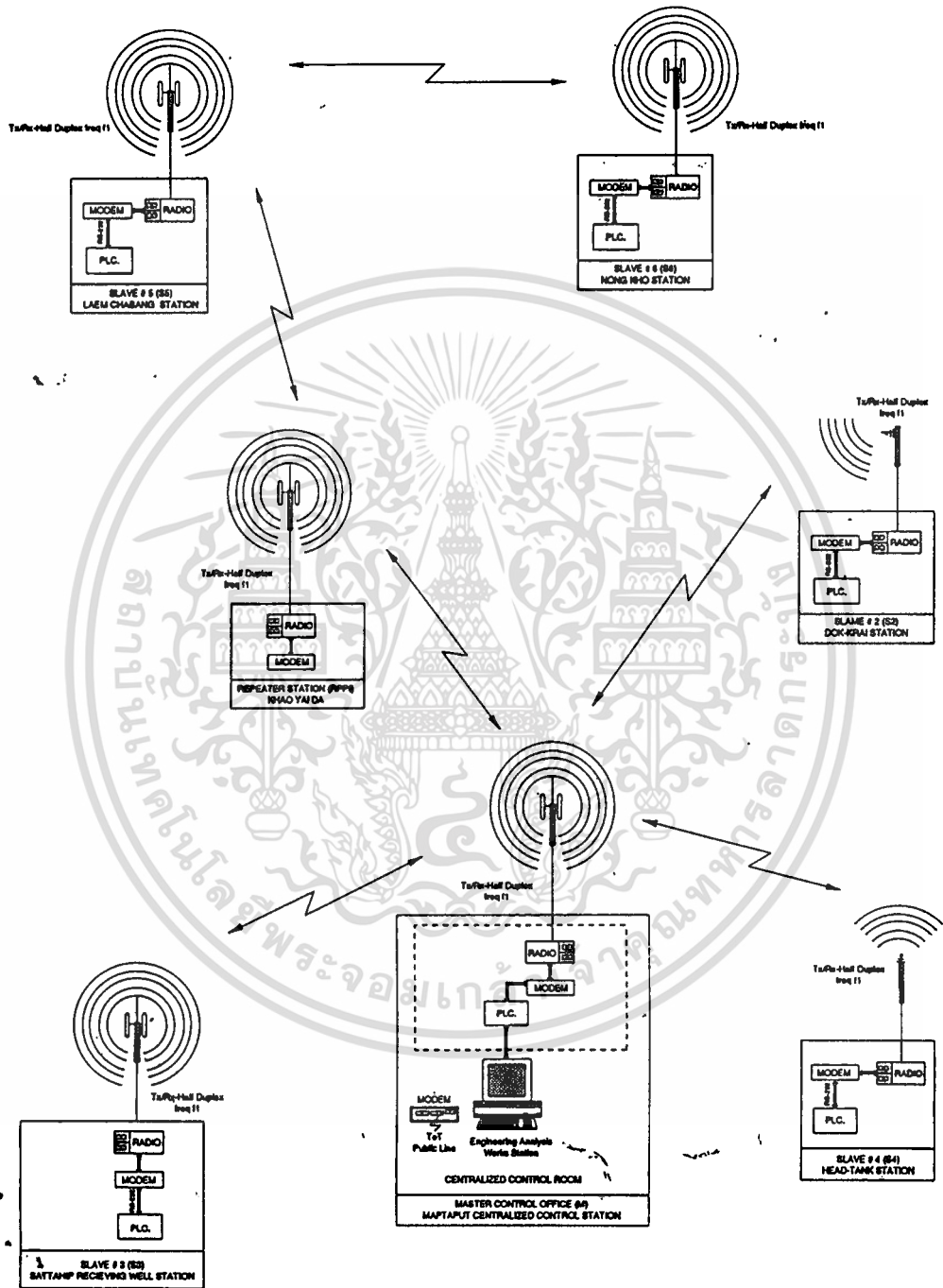
รูป 1-1 แสดงลักษณะระบบ SCADA ชนิด Stand Alone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1-2 แสดงลักษณะระบบ SCADA ชนิดต่อกันเป็น Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1-3 ตัวอย่างลักษณะการใช้งาน SCADA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

036924

## แนวทางการเลือกระบบ SCADA

จากการพัฒนาเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีขีดความสามารถสูงขึ้น ทำให้มีการพัฒนาระบบ SCADA ออกมาจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ข้อแตกต่างระหว่างระบบใหญ่และระบบเล็กก็คือ ระบบใหญ่ ๆ จะมีการดัดแปลงระบบ SCADA ใหม่ในบางส่วนให้เหมาะสมกับงานนั้น ๆ เฉพาะ (Tailor Made) ในขณะที่ระบบเล็กถูกพัฒนาอยู่ในรูปโปรแกรมสำเร็จรูป ส่วนใหญ่อาจสามารถปรับระบบในขอบเขตจำกัด ซึ่งบางครั้งต้องเลือกรูปแบบที่ไม่ตรงกับความต้องการอย่างแท้จริง ข้อพิจารณาในการเลือกระบบสำหรับโครงการเล็ก ๆ มีหลายประการดังนี้

1. ความเร็วของระบบต่อการตอบสนองกับเหตุการณ์ภายนอก โดยปกติไซเคิลไทม์ของระบบจะมีช่วงเวลายาวเป็นหน่วยวินาที ดังนั้นในกรณีที่เวลาตอบสนองของกระบวนการสั้นกว่า จึงต้องพิจารณาเลือกระบบที่มีอุปกรณ์ติดต่อภายนอกเป็นรูปคอนโทรลเลอร์ ข้อสังเกตอย่างหนึ่งคือ บริษัทที่ขายระบบอุปกรณ์ภายนอกมาด้วยมักมีไซเคิลไทม์ของระบบต่ำกว่า ระบบที่ออกแบบให้ทำงานหลายงานได้พร้อมกันจะมีความสามารถปรับในเรื่องของเวลาที่ดีกว่า เหตุผลของการเลือกระบบในแง่นี้มักจะขึ้นต่อระบบที่ต้องการควบคุม ในบางกรณีการดัดแปลงระบบที่ต้องการควบคุมเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่า

2. ราคาของระบบรวม ซึ่งมักจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น จำนวนข้อมูล การเลือกใช้ฮาร์ดแวร์ในการควบคุม จำนวนผู้ควบคุมที่ทำงานพร้อมกัน ระบบสำรองงานแทนเมื่อระบบหลักเสียหาย ในกรณีนี้ผู้เลือกต้องชั่งราคากับความสามารถของระบบ

3. ปัญหาเกี่ยวกับการออกรายงานแบบออนไลน์ คือ การออกรายงานซึ่งอาจขึ้นต่อตัวแปรของระบบหรือเวลา ทั้งนี้รูปแบบของรายงานที่ระบบทำได้ก็ควรนำมาพิจารณาด้วย มักจะปรากฏว่ารูปแบบของรายงานไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ การออกรายงานภายหลังมักจะไม่ค่อยเป็นปัญหา เพราะเราเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นมาจัดการการออกรายงาน ซึ่งส่งออกมาจากระบบ SCADA ได้

4. จุดอ่อนของระบบ SCADA อันเป็นผลเกี่ยวเนื่องมาจากข้อมูลจำนวนมากกระจายไปอยู่ในหน่วยความจำของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจสูญหายได้ เช่น ในคอมพิวเตอร์, PLC, Modem หรืออุปกรณ์อื่น ๆ อีกมากมาย ข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนขึ้นจากความจำเป็นที่อุปกรณ์เหล่านี้ต้องติดต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบมากขึ้น จุดอ่อนนี้นำไปสู่ราคาของอุปกรณ์สูงขึ้น อันเนื่องมาจากการเลือกอุปกรณ์ที่มีระบบป้องกันข้อมูลสูญหายกับค่าจ้างบุคคลากรที่มีความเข้าใจต่อระบบที่สามารถจัดการทำให้ระบบทำงานเหมือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คุณลักษณะที่มักปรากฏในระบบ SCADA

ในส่วนของการควบคุม เนื่องจากส่วนโปรแกรมของระบบ SCADA ทำงานในคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงมีความสามารถในการโปรแกรมได้หลายรูปแบบหลัก ๆ คือ ความสามารถในการควบคุมแบบ Batch Control การปรับเปลี่ยนการทำงานของระบบเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติ ทำหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์ควบคุมภายนอกโดยผ่านทางอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ เช่น โมเด็ม ระบบการติดต่อโดยวิทยุ อุปกรณ์ควบคุมภายนอก เช่น PLC จากผู้ควบคุมระบบมักอยู่ในรูปแบบมิมิกส์(Mimics) ซึ่งแสดงเป็นกราฟฟิคที่มีองค์ประกอบจำลองมาจากกระบวนการจริง

ในส่วนของการเก็บและจัดการข้อมูล จะมีความสามารถบริหารการเก็บข้อมูลทั้งจำนวนที่ต้องการเก็บ ช่วงเวลาที่การเก็บข้อมูล คำนวณในรูปแบบต่าง ๆ มีความสามารถแสดงผลทั้งรูปแบบรูปภาพและตัวอักษรทั้งทางหน้าจอและเครื่องพิมพ์ รูปแบบการแสดงผล เช่น เป็นกราฟแสดงภาพจำลองของโรงงานที่แสดงสถานะของกระบวนการ เป็นรายงานที่มีตัวเลขและตัวอักษร นอกจากนี้ยังสามารถส่งข้อมูลไปให้โปรแกรมอื่น เมื่อระบบมีปัญหา มีระบบการเก็บข้อมูลที่จำเป็น ให้อย่างถูกต้องเสมอ

## ประโยชน์ของการใช้ระบบ SCADA

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบ SCADA ที่ชัดเจนที่สุดก็คือ จากความสามารถดัดแปลงการทำงานของระบบในขณะที่ทำงานให้มีความเหมาะสมมากขึ้นได้ ภายหลังจากการติดตั้งและเดินเครื่องแล้วข้อมูลในส่วนที่เป็นความเชี่ยวชาญ วิศวกรสามารถเพิ่มหรือดัดแปลง ทดสอบให้ใช้งานดีขึ้นได้ แม้ว่าผู้เชี่ยวชาญคนนั้นจะออกจากการทำงานไปแล้ว ระบบก็ยังคงสามารถทำงานได้ การเก็บข้อมูลที่สำคัญไว้ มีส่วนช่วยให้การบริหารงานในหลาย ๆ ด้านเช่น ด้านการบำรุงรักษา ด้านการบริหารบุคคล ด้านการผลิต ด้านการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโรงงาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

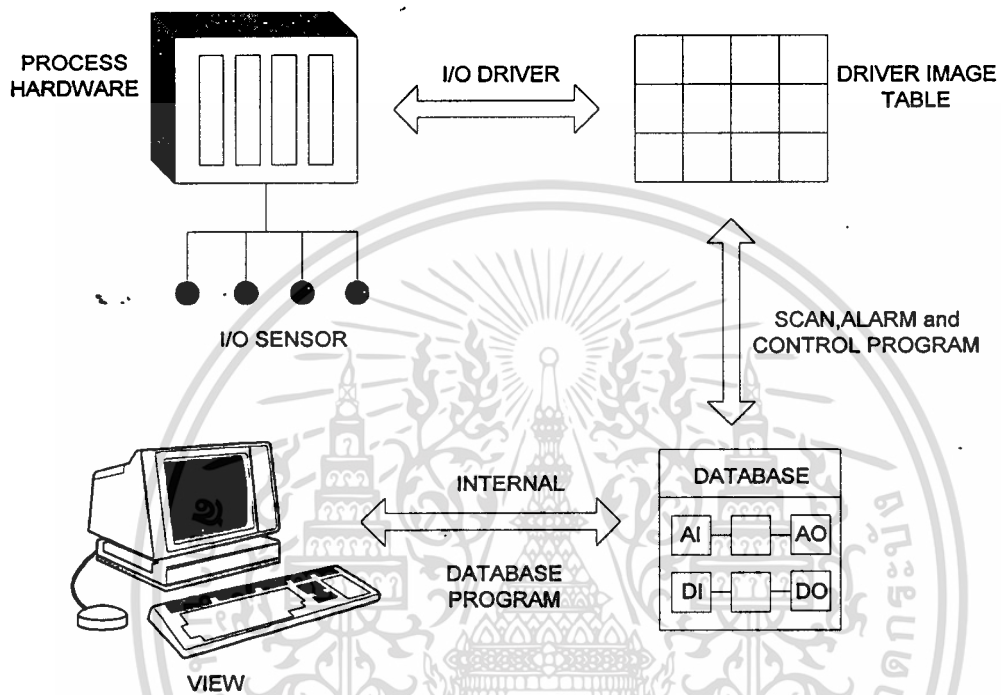
### โครงสร้างของโปรแกรม

เนื่องจากอุปกรณ์INSTRUMENTที่ติดตั้งอยู่ในภาคโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีลักษณะที่ประกอบไปด้วย SENSOR และ CONTROLLER ที่ต่อกับอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต เช่นตัว PLC(Programmable Logic Controllers) โดยมีการทำงานลักษณะการควบคุมโดยอัตโนมัติ มีการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลของตัว SENSOR,CONTROLLERS,และตัวควบคุมการสื่อสารระหว่างกัน จะไม่มีลักษณะต่างคนต่างทำเพราะฉะนั้นจึงเป็นไปได้ยากที่ผู้ควบคุมสามารถจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของขบวนการทำงานได้ตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นโดยมีลักษณะสำคัญของโปรแกรมนี้คือการทำงานที่สามารถแสดงให้เห็นถึงขบวนการทำงานในรูปแบบที่สามารถเข้าใจและการควบคุมได้ง่าย ลักษณะของการทำงานของโปรแกรมนี้แสดงในรูปที่ 1 ซึ่งสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า

- ซอฟต์แวร์ I/O DRIVER (อาจจะเรียกว่า Polling Task) จะทำหน้าที่อ่านข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุตแล้วจะทำการส่งผ่านข้อมูลไปยังตำแหน่ง ณ Driver Image Table (DIT)
- โปรแกรม Scan,Alarm and Control (อาจจะเรียกว่า SAC) จะทำหน้าที่อ่านข้อมูลจาก Driver Image Table แล้วทำการประมวลผลและเคลื่อนย้ายข้อมูลไปยัง Address ใน Database
- ซอฟต์แวร์ Internal Database Access จะทำการอ่านข้อมูลจาก Local หรือ Remote Database แล้วทำการเคลื่อนย้ายข้อมูลไปยังซอฟต์แวร์ Application (View) ซึ่งการส่งผ่านข้อมูลจะเกิดขึ้นตลอดโดยปราศจากการควบคุม

ในลักษณะการส่งผ่านข้อมูลในโปรแกรมนี้เป็นการส่งผ่านข้อมูลได้ทั้งไปทั้งกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-1 แสดงถึงโครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ซอฟต์แวร์ควบคุมการรับส่งข้อมูล

ซอฟต์แวร์ควบคุมการรับส่งข้อมูลทำหน้าที่ควบคุมการรับส่งข้อมูลตามที่ใช้กำหนด เนื่องจากซอฟต์แวร์ I/O Driver ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนข้อมูลกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณอย่างเดียวในอัตราการรับส่งข้อมูลที่ไม่เรียบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ควบคุมการรับส่งข้อมูล ที่จะทำการควบคุมอัตราการรับส่งข้อมูลให้เป็นระเบียบโดยการด้วย ค่าที่ได้จาก I/O Driver มาเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ใช้กำหนดไว้และนำค่าจากฐานข้อมูลไปทำการ Update ให้กับ I/O Driver ในขณะเดียวกันซอฟต์แวร์ตัวนี้จะทำหน้าที่ตรวจจับและส่งสัญญาณเตือนเมื่อข้อมูลไม่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับการควบคุม เช่น การแสดงสัญญาณเตือนว่าข้อมูลสูงเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้สำหรับการควบคุม (High Alarm) หรือการแสดงสัญญาณเตือนว่าข้อมูลต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้สำหรับการควบคุม (Low Alarm) รวมถึงการสร้างสัญญาณเตือนในกรณีที่อุปกรณ์รับส่งสัญญาณขาดการติดต่อสื่อสารกับทางคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 โปรแกรมฐานข้อมูล (Database Software)

เนื่องจากข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการจากอุปกรณ์รับส่งสัญญาณนั้นจะต้องอ้างอิงถึงตำแหน่งของหน่วยความจำบนอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ เป็นการยากต่อผู้ใช้งาน จึงกำหนดให้ผู้ใช้สามารถกำหนดตำแหน่งอ้างอิง นั้นให้อยู่ในรูปของชื่อประจำตัว(Tag,Block) ของข้อมูลแทนและผู้ใช้สามารถตั้งชื่อเป็นตัวอักษรที่มีความหมายและจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดความต้องการในการใช้งานข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น กำหนดช่วงเวลาการ Scan ของข้อมูลกำหนดให้ข้อมูลได้ผ่านการคำนวณทางคณิตศาสตร์ก่อนไปใช้งานอย่างอื่น หรือกำหนด Logic การใช้งานข้อมูลตามเงื่อนไขหรือตามเวลา กำหนดให้มีการตรวจจับสัญญาณที่ระดับต่าง ๆ กำหนดการป้องกันการใช้ข้อมูลโดยไม่ได้อนุญาตที่ระดับต่าง ๆ เป็นต้น

ระบบฐานข้อมูลนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของโปรแกรมเพราะตัวฐานข้อมูลนี้จะเป็นตัว

- รับค่าจาก Driver Image Table
- ทำการควบคุมค่าตามคำสั่งที่กำหนดให้
- ทำการเปรียบเทียบค่าเพื่อทำการเตือน(Alarm)ตามที่กำหนด
- ทำการเปลี่ยนแปลงค่าใน Driver Image Table
- ส่งสัญญาณเตือน(Alarm) ไปยังหน้าจอ, เครื่องพิมพ์ ที่กำหนดผู้ใช้กำหนดไว้

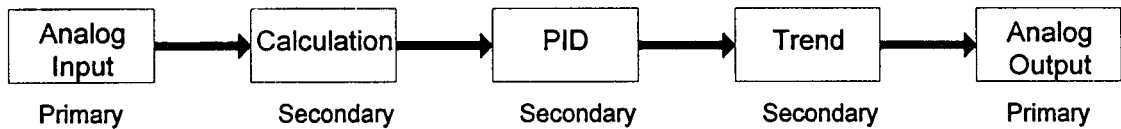


รูปที่ 2.2 -1 แสดงลักษณะของ DataBase

โดยปกติแล้วชื่อประจำตัว(Tag,Block) จะมีอยู่ 2 ชนิด คือ

- ชื่อประจำตัวแรก(Primary Block) มีหน้าที่อ่านและเขียนข้อมูลจาก Driver Image Table กับ DataBase หรืออุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต และจะรวมไปถึงการ Scan time ด้วย
- ชื่อประจำตัวสอง(Secondary Block) มีหน้าที่รับอินพุตจาก Primary Block แล้วจัดการข้อมูลตามคำสั่ง เช่น การคำนวณ การเก็บค่า เป็นต้น และตัว Secondary Block จะอาศัย Scan time จากตัว Primary Block

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.2 -2แสดงตัวอย่าง Secondary Block

และ Block ยังจะแบ่งออกเป็นกลุ่มได้อีก 4 กลุ่มหลัก คือ

1. STANDARD BLOCK
2. CONTROL BLOCK
3. BATCH BLOCK
4. SPC(STATISTICAL PROCESS CONTROL)

Block :	Function :
Analog Alarm	รับข้อมูลชนิดอนาลอกจาก Driver Image Table ทุก ๆ ครั้งตามเวลาที่ตั้งใน Scan time และสามารถที่จะตั้งค่าและรับรู้การ Alarm ได้
Analog Input	รับข้อมูลชนิดอนาลอกจาก Driver Image Table ทุก ๆ ครั้งตามเวลาที่ตั้งใน Scan time และสามารถที่จะตั้งค่า Alarm Limits ได้
Analog Output	ส่งข้อมูลชนิดอนาลอกไปยัง Driver Image Table เมื่อBlock ก่อนหน้านี้ส่งค่ามาหรือผ่าน
Analog Register	ค่าเข้ามา หรือเมื่อผู้ใช้(Operator), Program Block สั่งให้ทำการจัดการเกี่ยวกับการอ่านเขียนไปยัง Driver Image Table เมื่อมีการเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลไปยังหน้าจอ
Boolean	ทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์แบบบูลีน โดยสามารถรับค่าอินพุตได้มากที่สุด 8 ค่า
Digital Alarm	รับข้อมูลชนิดดิจิตอลจาก Driver Image Table ทุก ๆ ครั้งตามเวลาที่ตั้งใน Scan time และสามารถที่จะตั้งค่าและรับรู้การ Alarm ได้
Digital Input	รับข้อมูลชนิดดิจิตอลจาก Driver Image Table ทุก ๆ ครั้งตามเวลาที่ตั้งใน Scan time และสามารถที่จะตั้งค่า Alarm Limits ได้
Digital Output	ส่งข้อมูลชนิดดิจิตอลไปยัง Driver Image Table เมื่อBlock ก่อนหน้านี้ส่งค่ามาหรือผ่านค่าเข้ามา หรือเมื่อผู้ใช้(Operator), Program Block สั่งให้ทำ

ตารางที่ 2.2 -1 ชนิดของ Primary Block

Block :	Funtion :
Digital Register	จัดการเกี่ยวกับการอ่าน/เขียนไปยัง Driver Image Table เมื่อมีการเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลไปยังหน้าจอ
Multistate Digital Input	รับข้อมูลดิจิทัลได้มากที่สุด 3 ค่า จาก Driver Image Table ทุก ๆ ครั้งตามเวลาที่ตั้งไว้ใน Scan time และทำการรวมค่าอินพุตให้เป็นค่าดิบ(raw data) เพียงค่าเดียวและมีความสามารถในการตั้งค่า Alarm limits
Text	มีความสามารถในการอ่าน/เขียน ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร

ตารางที่ 2.2 -3 ชนิดของ Primary Block

Block :	Funtion :
Calculation	ทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยใช้ค่าจาก Block ก่อนหน้านี้กับค่าคงที่ถึง 7 ค่า
Event Action	ติดตามค่าหรือเงื่อนไขการ Alarm จาก Block ก่อนหน้านี้
Fanout	ผ่านค่าที่ได้รับจาก Block ก่อนหน้านี้และสามารถให้เอาต์พุตได้ถึง 4 Block
Signal Select	เป็นตัวเลือกค่าอินพุตที่เข้ามาตามความต้องการของผู้ใช้
Timer	ทำหน้าที่เหมือนตัวนับเวลา(Timer Counter) โดยจะกระทำการเพิ่มค่าหรือลดค่า
Totalizer	เก็บค่าจุดทศนิยมที่ส่งผ่านให้จาก Block ก่อนหน้านี้
Trend	เก็บค่า Real Time ได้มากถึง 80 ค่าจาก Block ก่อนหน้านี้

ตารางที่ 2.2 -4 ชนิดของ Secondary Block

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Block :	Function :
Dead Time	เป็นตัวหน่วงเวลาได้ถึง 255 วินาที สามารถเก็บค่าได้มากถึง 60 ค่าจากค่าที่รับเข้ามา และส่งผ่านค่าโดยอาศัยหลัก First in First out
Lead Lag	มีความสามารถในการจำลองขบวนการแบบ Dynamic
PID	เปรียบเทียบค่าอินพุตกับค่าเป้าหมายที่ผู้ใช้กำหนด และทำการปรับค่าเพื่อให้เข้าใกล้ค่าที่กำหนดไว้
On-Off Control	รับค่าอนาลอกและส่งค่าออกเป็นดิจิทัล
Ramp	เพิ่มหรือลดค่าให้เข้าใกล้ค่าเป้าหมายในอัตราที่ผู้ใช้กำหนด
Ratio/Bais	ความสามารถในการเปลี่ยนสัญญาณที่ได้รับโดยการบวกด้วยค่าคงที่(bias)หรือโดยการคูณด้วยค่าคงที่(ratio) หลังจากลบค่า offset จากสัญญาณ

ตารางที่ 2.2 -5 ชนิดของ Control Block

Block :	Function :
Histogram	แสดงผลความถี่ของค่าอินพุตของการเกิดผลในรูปแบบกราฟแท่ง
Pareto	รับค่า, คำนวณและคัดเลือกค่าอินพุตได้มากถึง 8 ค่า และสามารถแสดงผลได้แบบ Bar graph
Statistical Control	ใช้ควบคู่กับ Statistical Data Block สามารถปรับค่าตัวแปรของกระบวนการโดยใช้หลักการคำนวณของค่า Offset เฉลี่ยและอัตราการเบี่ยงเบนจากค่าเป้าหมาย
Statistical Data	ใช้สังเกตข้อมูลจากค่าอินพุต หรือ Block อื่น ๆ และทำการคำนวณแบบ Statistical และสามารถแสดงในรูปแบบ Xbar,R และ S Chart ได้

ตารางที่ 2.2 -6 ชนิดของ Statistical Block

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Block :	Funtion :
Device Control Program	ใช้เป็นองค์ประกอบของการเปิดและการปิดของอุปกรณ์ดิจิทัลใน Field โดยเงื่อนไขของผู้ใช้ การรันโปรแกรมสั้น ๆ สำหรับ Batch Operation หรือทำการเพิ่มค่าของระบบอัตโนมัติ

ตารางที่ 2.2 -7 ชนิดของ Batch Block

การ Scan time

การ Scan time คือ ความถี่ของเวลาที่ตัว SAC ทำคำสั่งใน block และทำการส่งค่าที่ประมวลผลได้ไปยัง block ต่อไปและ การ Scan time ของตัว Secondary Block นั้นจะขึ้นอยู่กับตัว Primary Block ที่ตัว Secondary Block ต่ออยู่ด้วย

ถ้าตั้งค่า Scan time ไว้...	ตัว SAC จะทำการประมวลผลทุก...
1 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง
1 นาที	1 นาที
10 วินาที	10 วินาที

ตารางที่ 2.2 -8 แสดงช่วงเวลาการ Scan Time

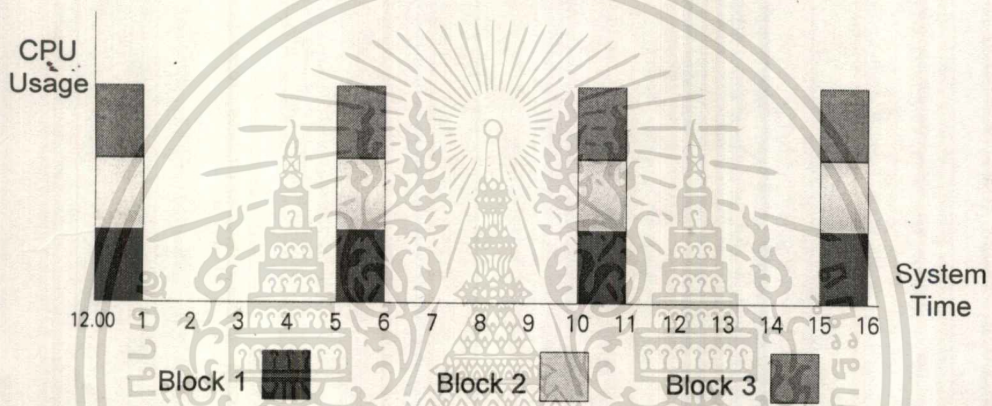
การ Phasing

การ Phasing หมายถึง การเลือกของเวลา ณ เวลาที่ Block ถูก Scan ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาศัยเวลาของตัวประมวลผลกลาง(CPU) โดยแบ่งเวลาการทำงานของแต่ละ Block โดยสามารถกำหนดไว้ในตัว Scan time

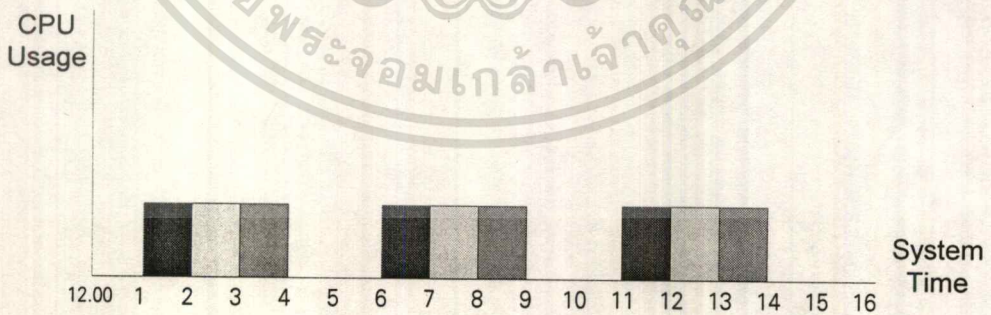
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ากำหนด Scan time เป็น...	ลักษณะของ Phase time...
ชั่วโมง	ชั่วโมง:นาที
นาที	นาที:วินาที
วินาที	วินาที

ตารางที่ 2.2 -9 แสดงช่วงเวลาการ Phase Time



รูปที่ 2.2 -3 แสดงถึง Blocks ที่ไม่มีการ Phasing

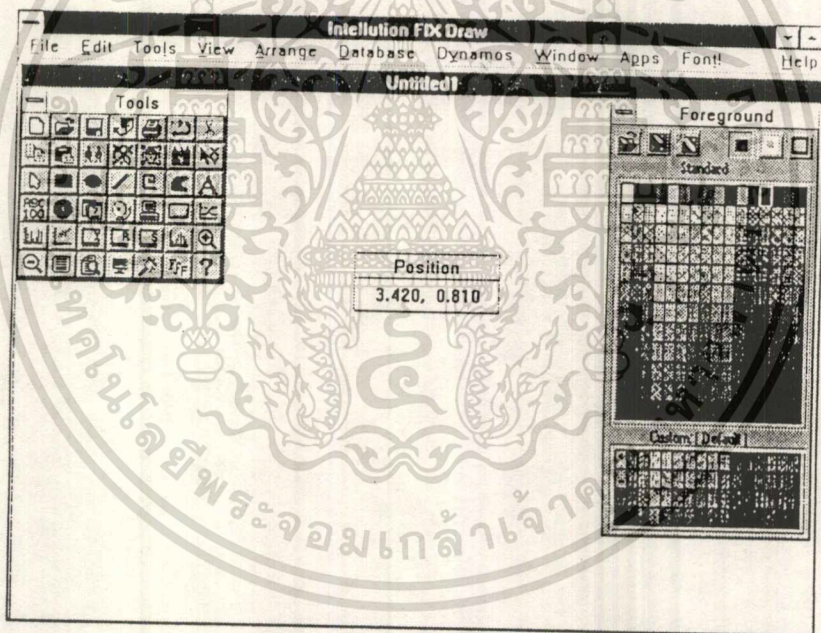


รูปที่ 2.2 -4 แสดงถึง Blocks ที่มีการ Phasing

กล่าวคือในระหว่างการ Scan ครั้งแรกของตัว SAC จะกระทำใน Block ที่ 1 ณ เวลาวินาทีแรก Block ที่ 2 ในวินาทีที่ 2 และ Block ที่ 3 ในวินาทีที่ 3 และในการ Scan ครั้งที่สอง ตัว SAC จะกระทำใน Block ที่ 1 ณ เวลาวินาทีที่ 6 ,Block 2 วินาทีที่ 7,Block 3 วินาทีที่ 8

### 2.3 ซอฟต์แวร์สร้างภาพ

เพื่อให้ผู้ใช้สามารถกำหนดให้มีการแสดงผลข้อมูลบนจอภาพเป็นรูปหรือตัวอักษรแบบต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม ซอฟต์แวร์ตัวนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดว่ารูปหรือตัวอักษรที่ต้องการให้แสดงผลนั้นอ้างอิงถึง Tag ไหนในฐานข้อมูล ซึ่งในฐานข้อมูลได้กำหนดไว้แล้วในซอฟต์แวร์กำหนดฐานข้อมูล(Database Builder) รูปหรือตัวอักษรที่อ้างอิงจะแสดงผลตามข้อมูลที่ได้รับจริงจากอุปกรณ์รับส่งสัญญาณตามอัตราการ Scan ที่กำหนดไว้ เพื่อให้เห็นภาพของการทำงานได้ โดยหลักการสร้างสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยผู้ใช้สามารถนำมาประกอบต่อเนื่องกันเป็นระบบได้และสามารถสร้างหน้าปัดของการควบคุมระบบตามความต้องการได้ นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดให้ภาพที่สร้างขึ้นมีการรับข้อมูลผ่านจากแป้นพิมพ์หรือเมาส์หรือระบบจอสัมผัสจากผู้ปฏิบัติงานตามเงื่อนไขหรือเวลาใด ๆ ได้

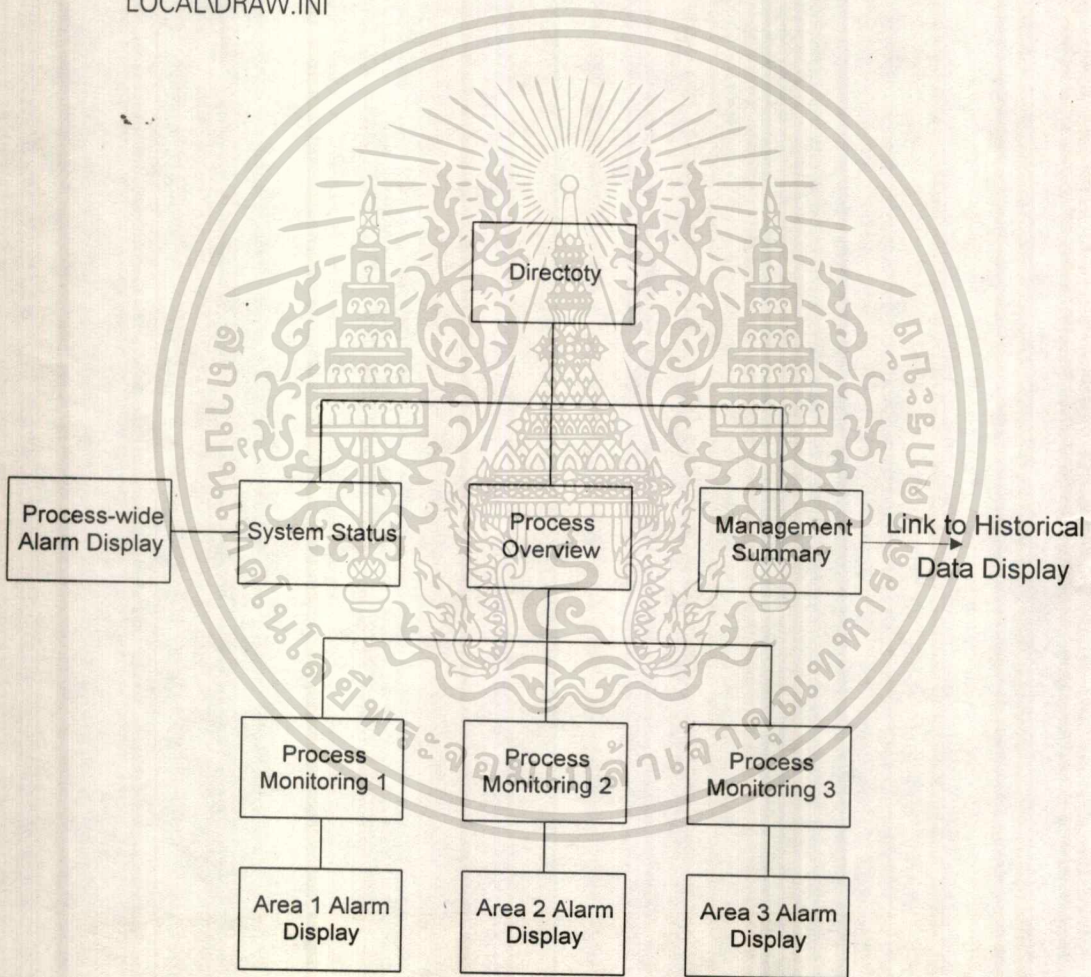


รูปที่ 2.3 -1 แสดงลักษณะซอฟต์แวร์สร้างภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะสำคัญของซอฟต์แวร์

























- สนับสนุนการแสดงผลรูปแบบ High Resolution
- สนับสนุนสีได้ 256 สี
- สามารถทำการอิมพอร์ตรูปบิตแมป(Bitmap)จากโปรแกรมประเภทวาดเขียนอื่น ๆ ได้
- มีการสนับสนุนการใช้คำสั่งการทำงานต่าง ๆ เช่น การจัดการเกี่ยวกับสัญญาณเตือน, การควบคุม ณ จุดที่ต่ออินพุท-เอาต์พุท, การควบคุมการเปิดปิดโปรแกรมอื่น ๆ เป็นต้น
- เก็บไฟล์ที่ทำการประยุกต์ใช้งานในรูปแบบไฟล์นามสกุล .ODF
- มีการเก็บค่าเริ่มต้นเกี่ยวกับการใช้งานในโปรแกรมไว้ในไฟล์ ณ ไดรกทอรี WDMACS\LOCALDRAW.INI



รูป 2.3 -2 ลักษณะการจัดวางรูปการแสดงผล





























เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 -1 แสดงชุดเครื่องมือที่ใช้ทำงาน

This Button...	Executes This Command...	This Button...	Executes This Command...
	New Picture		Edit Picture
	Open Picture		Search and Replace
	Save Picture		Color Box
	Close Picture		Cursor Position
	Print Picture		Line Style
	Exit Draw		Fill Style
	Undo		Selector
	Cut		Rectangle
	Copy		Oval
	Paste		Line
	Duplicate		Polyline
	Select All/Deselect All		Polygon



























เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 -1 แสดงชุดเครื่องมือที่ใช้ทำงาน(ต่อ)

This Button...	Executes This Command...	This Button...	Executes This Command...
	Text		Zoom In
	Data Link		Zoom Out
	Time Link		Default View
	Date Link		Fit in Window
	Alarm Summary		QuickView
	System Link		Refresh
	Push Button Link		Group/Ungroup
	Multi-Pen Chart		Grid
	Multi-Bar Chart		Snap to Grid
	XY Plot Chart		Align Left
	X-Bar Chart		Align Right
	R-Bar Chart		Align Top
	S-Bar Chart		Align Bottom
	Histogram Chart		Align Vertical Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 -1 แสดงชุดเครื่องมือที่ใช้ทำงาน(ต่อ)

This Button...	Executes This Command...	This Button...	Executes This Command...
	Align Horizontal Center		View Tag
	Send to Back		Save Database
	Bring to Front		Paste Dynamo from Set
	Horizontal Spacing		Create Dynamo
	Vertical Spacing		Convert to Object
	Reshape		Open Dynamo Set
	Add Point		Close Dynamo Set
	Delete Point		Database Builder
	Flip Horizontal		Tag Group Editor
	Flip Vertical		Key Macro Editor
	Add Tag		Historical Assign
	Modify Tag		Historical Display
	Delete Tag		Recipe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ซอฟต์แวร์แสดงผล

ทำหน้าที่แสดงผลตามรูปภาพที่ผู้กำหนดในซอฟต์แวร์สร้างภาพ โดยมีลักษณะ

- เปิดรูปได้มากถึง 10 รูป
- เคลื่อนย้ายรูปไปรอบ ๆ จอและสามารถปรับขนาดรูปได้
- สามารถขยายบางส่วนของรูปภาพสำหรับค้นหารายละเอียด
- แสดงรูปภาพให้เป็นรูป Overview
- สามารถเก็บรูปแบบเบื้องต้นของภาพที่จะทำการแสดงบนหน้าจอได้
- การเข้าถึงหน้าที่การทำงานของ View ด้วย mouse, keyboard, touch screen
- การเข้าถึงข้อมูลใน Dialog Box ได้สะดวกหลายวิธี
- สามารถเข้าใช้คำสั่งภาษา scripts เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม FIX DMACS

ในโปรแกรม View สามารถจะทำงานผ่าน mouse, keyboard และ touch screen ได้ ซึ่งทั้ง 3 ชนิดจะมีข้อแตกต่าง ดังนี้

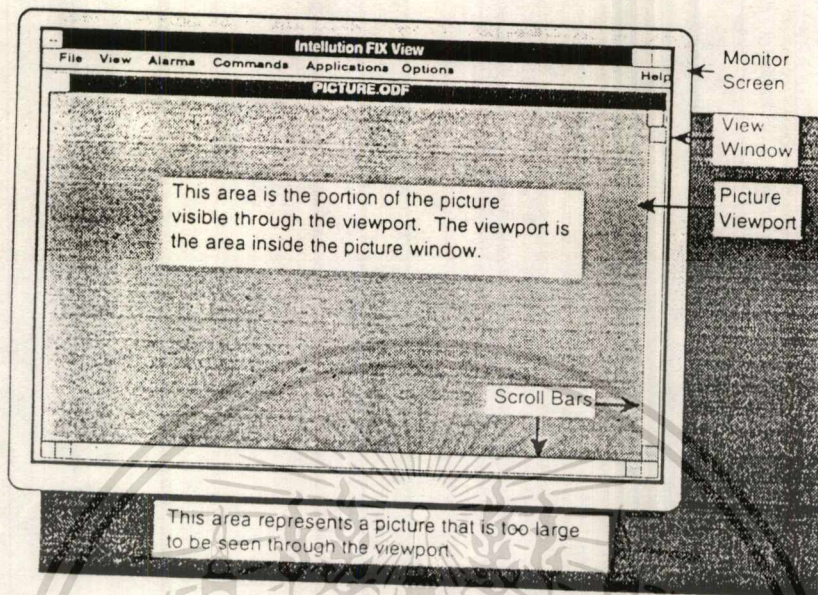
mouse - จะเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็วที่สุดที่จะเคลื่อนที่ไปยังส่วนต่าง ๆ ของภาพซึ่ง mouse จะอ้างอิงถึงอุปกรณ์ชี้ตำแหน่งทุก ๆ ตัวในโปรแกรม FIX DMACS

keyboard - การทำงานทุกคำสั่งก็สามารถใช้ keyboard ได้เช่นเดียวกับโปรแกรมที่กระทำบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เช่น คำสั่งเปิดรูป สามารถใช้คีย์บอร์ด Ctrl+O หรือคำสั่งปิดโปรแกรม สามารถใช้คีย์บอร์ด Ctrl+C แทนได้เช่นกัน แต่การนำ keyboard ไปใช้งานนั้นไม่สามารถสนับสนุนได้ทุกคำสั่ง เช่น คำสั่งชี้วัตถุที่อยู่ในรูป เป็นต้น

touch screen - การทำงานทุกคำสั่งก็สามารถใช้ touch screen ได้เช่นเดียวกัน โดยทางโปรแกรมได้กำหนดคุณสมบัติพิเศษทางด้านนี้มาโดยจะต้องมีการเพิ่มฮาร์ดแวร์พิเศษอีก เช่น การ์ดคอนโทรลหน้าจอ เป็นต้น

ลักษณะของไฟล์ที่โปรแกรม View จะสามารถเปิดรูปได้เพื่อทำการประมวลผลคือ ไฟล์ที่มีลักษณะนามสกุล .LYT และโดยปกติจะเก็บไว้ในไดเรกทอรี WDMACSPIC และคุณสมบัติของโปรแกรมที่สามารถรักษาความปลอดภัยของระบบได้อีกส่วนหนึ่ง เช่น สามารถกำหนดไม่ให้มีการเริ่มหน้าที่อื่น การเปิดรูปใหม่หรือรูปที่ไม่ได้รับอนุญาต การ Switching ไปยังหน้าที่ที่ไม่ได้รับอนุญาต การปิดรูปที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ การออกจากโปรแกรม View หรือการ Restart เครื่องคอมพิวเตอร์โดยการกด <Ctrl><Alt><Del> โดยความสามารถรักษาความปลอดภัยของโปรแกรม

View สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรม Security เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 -1 รูปหน้าต่าง View

### การทำงานร่วมกับการ Alarms

โปรแกรม View สามารถทำงานร่วมกับ Alarm ได้ ซึ่งหมายความว่ามีความ สามารถ ในการทำงานดังนี้

- เลือกใช้งานในหน้าที่ส่งสัญญาณเตือนโดยลักษณะไฟล์ของสัญญาณเตือนอยู่ในรูป.wav โดยทำการตั้งค่าในไฟล์ view.ini
- รับทราบสัญญาณเตือนที่ส่งมา
- แสดงค่าการเตือนของสถานะปัจจุบันโดยการเชื่อมข้อมูลระหว่างโปรแกรม Alarm โดยถ้าหากเกิดสัญญาณเตือนภัยเกิดขึ้นอาจจะมีการสร้างภาพ เช่น การกระพริบ การเปลี่ยนสีหรือสร้างเสียงเตือนให้ผู้ควบคุมรับทราบว่าเกิดการเตือนขึ้น จนกว่าจะมีการตอบสนองของผู้ควบคุมจึงกลับสู่สถานะเดิม
- สามารถทำการรายงานผลข้อมูลการ Alarm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ACK TIME	IN TIME	IST	TAGNAME	STATUS	VALUE	PRI	AREA
16:45:40	18:10:07	07	AI6-1	LOLO	85 000	LOW	ALL
16:46:46	16:46:46		STAT1	ERROR	0.00	LOW	ALL
17:12:10	17:12:10		AI1-6	LOLO	1	HIGH	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_000	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_001	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_002	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_003	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_004	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_005	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_006	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_007	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_008	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_009	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_010	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_011	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_012	HI	26	LOW	ALL
17:40:43	17:40:43		HST_1M_013	HI	26	LOW	ALL

NEW	Filter: ON	Sort: PRI	Columns	Delete ALL	Total: 34
Appears when the link receives a new alarm that is not in the displayed list.	Press to change filter options.	Press to change sort options.	Press to change the column setup.	Press to remove all existing alarms from the display and the alarm summary queue.	Use the scroll bars to move through the alarms.

รูปที่ 2.4 -2 แสดงถึงการทำงานร่วมระหว่างโปรแกรม Alarm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ระบบรักษาความปลอดภัย (Security System)

ก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยนั้น ควรจะพิจารณาก่อนว่ากระบวนการทำงานอย่างไร และระบบรักษาความปลอดภัยในระดับใดถึงจะเพียงพอ เช่น การจำกัดการเข้าถึงทุก ๆ การใช้งานเพื่อที่จะป้องกันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากอุบัติเหตุหรือจำกัดสิทธิการเข้าถึงในระดับหนึ่ง ๆ ตามหน้าที่ทำงานของผู้เกี่ยวข้องเฉพาะบุคคล เป็นต้น และในระบบรักษาความปลอดภัยของโปรแกรมนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามการใช้งานอาจจะสามารถที่จะสร้างขึ้นในภายหลังได้ ลักษณะการรักษาความปลอดภัยในโปรแกรมได้กำหนดไว้ว่า

- สามารถเลือกใช้หรือไม่ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยได้
- สามารถสร้าง ดัดแปลง และลบ Account สำหรับผู้ใช้แต่ละคน
- จำกัดการเข้าถึงของผู้ใช้สำหรับโปรแกรมบางประเภท เช่น จำกัดให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้แค่การดูหน้าจอเท่านั้น ไม่สามารถเข้าไปแก้ไขอะไรได้ เป็นต้น
- สามารถเขียนการป้องกันสำหรับ Database Blocks ได้

### Account Type

ระบบรักษาความปลอดภัยมีชนิดของ Account อยู่ 2 ชนิด ได้แก่ Group Account และ User Account ซึ่งระบบรักษาความปลอดภัยนี้สามารถกำหนดสิทธิพิเศษให้กับ Account เหล่านี้ได้ในรูปแบบของหน้าที่การใช้งานและ Security Areas

1. Group Accounts จะกำหนดหน้าที่การใช้งานและ Security Area ให้แก่คน 2 คนหรือมากกว่าและสามารถกำหนด Group Account ให้แก่ผู้ใช้แต่ละคนได้
2. User Accounts จะกำหนดสิทธิพิเศษให้แก่บุคคลเพียงคนเดียวโดยแต่ละ User Account จะถูกจำกัดโดย Login name และ Optional password การใช้ระบบรักษาความปลอดภัย

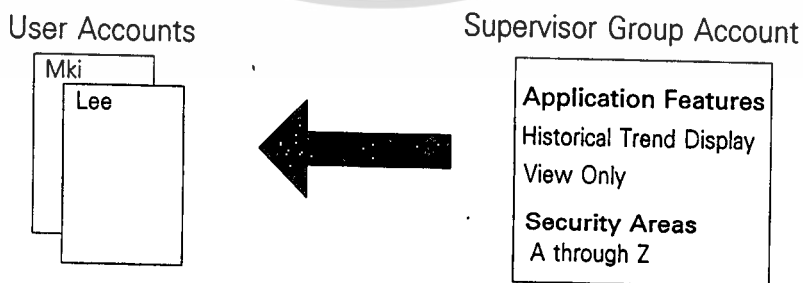
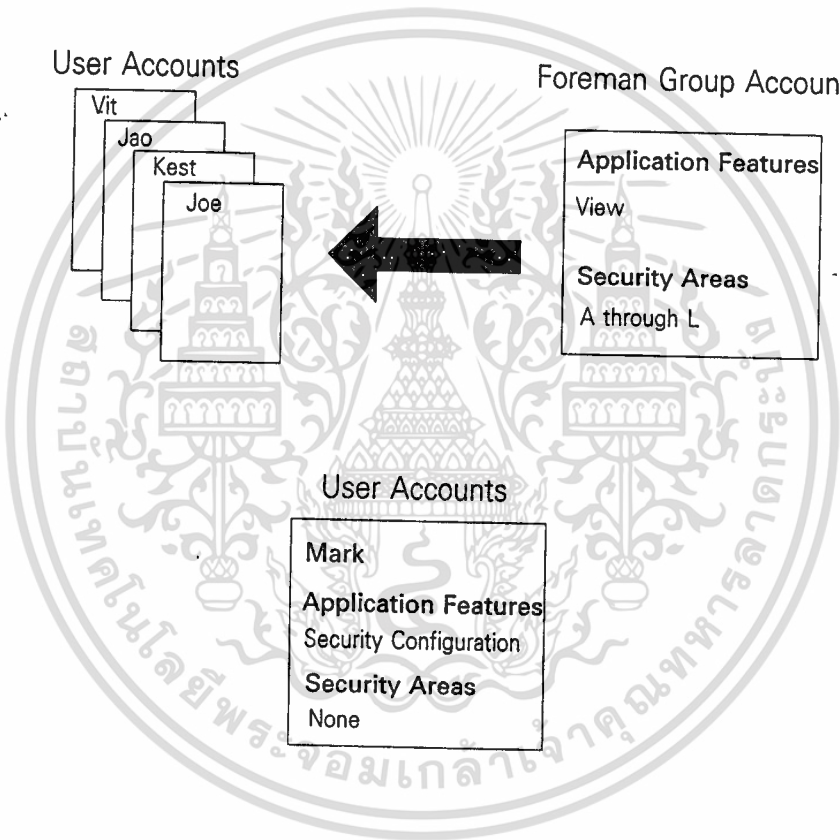
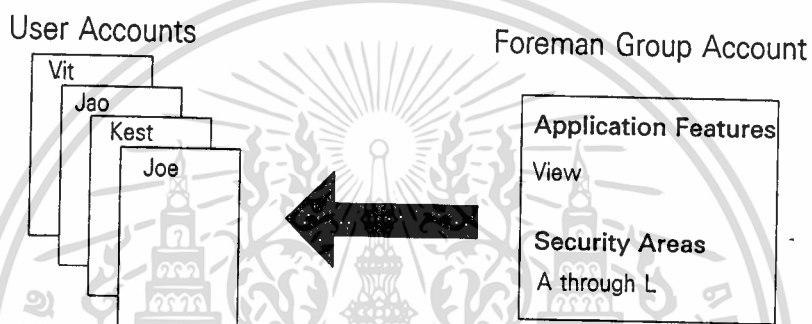
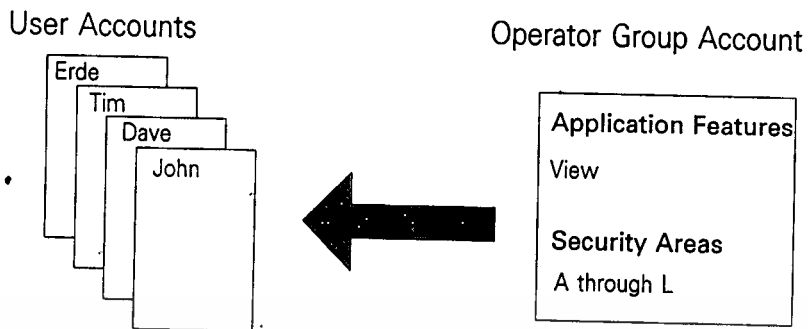
### การรักษาความปลอดภัยของระบบขณะใช้งาน

การรักษาความปลอดภัยของระบบขณะใช้งานควรที่จะห้ามผู้ใช้งานไม่ให้กระทำดังหัวข้อต่อไปนี้ -

- การเริ่มปฏิบัติงานหน้าที่อื่น
- การ Switching หน้าที่ที่ไม่ได้รับอนุญาต
- การออกจาก View
- การ Restart คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเปิดรูปภาพที่ไม่ได้รับอนุญาต
- การปิดรูปภาพที่แสดงอยู่

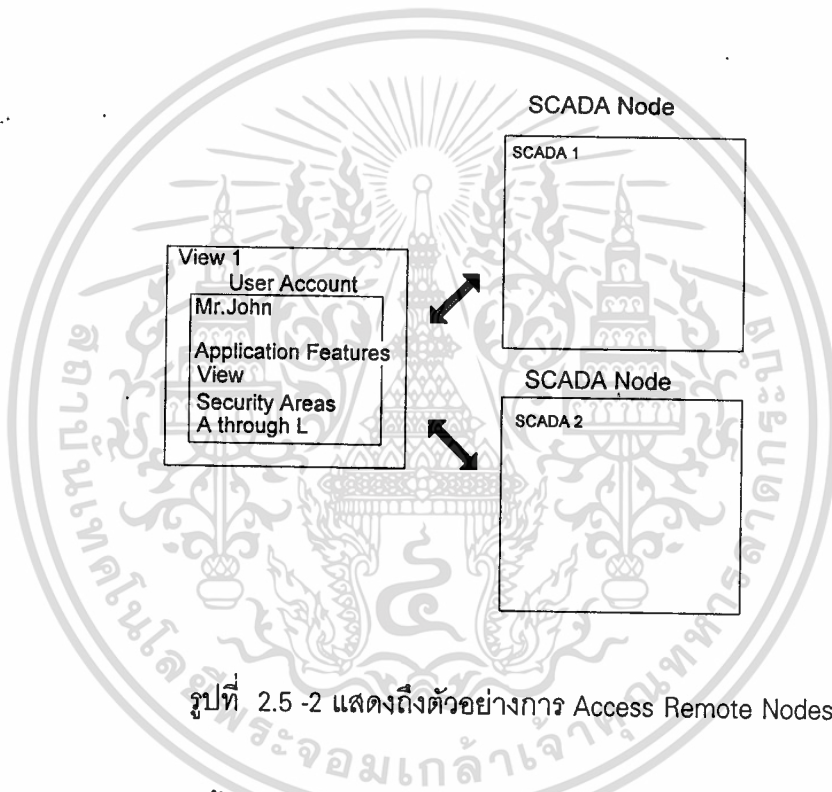


รูปที่ 2.5 -1 แสดงถึงตัวอย่างการกำหนด Accounts

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยโดยปราศจาก File Server

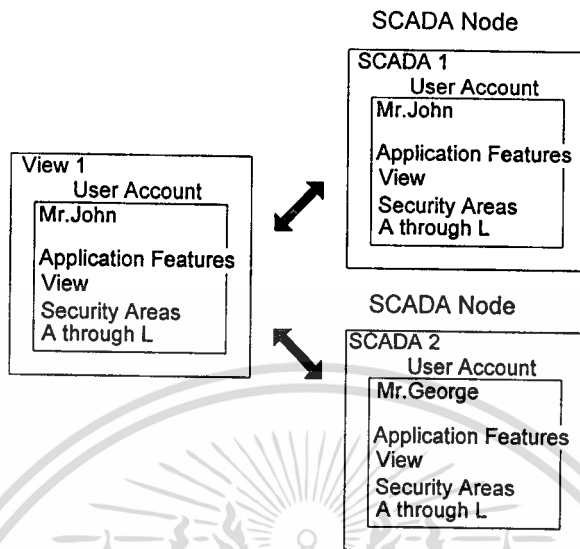
พิจารณารูป แสดงให้เห็นว่าคุณใช้ระบบรักษาความปลอดภัยบน Node View 1 ในขณะที่ระบบรักษาความปลอดภัยใน Node อื่น ๆ จะไม่ทำงาน เมื่อใช้ระบบรักษาความปลอดภัยบน View 1 จะแสดงถึงการป้องกัน Node นั้น ซึ่งหมายความว่า Mr.John สามารถใช้ View และเข้าถึงไฟล์รูปภาพที่ได้รับอนุญาตได้ อย่างไรก็ตาม Node Scada 1 และ Scada 2 ยังคงไม่ได้รับการป้องกันในขณะที่ระบบรักษาความปลอดภัยยังไม่ได้ใช้งานใน Node นั้น ผลก็คือ ถ้า Mr.John พยายามจะเปลี่ยน Block Value ไม่ว่าจะ เป็น Scada 1 หรือ Scada2 ค่า Block Value ก็จะไม่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 2.5 -2 แสดงถึงตัวอย่างการ Access Remote Nodes

ในการแก้ไขเหตุการณ์นี้ ให้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยกับ Remote Node และควรจะแน่ใจว่าก่อนที่จะใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยนั้นได้ทำการก๊อปปี้ ไฟล์ที่เกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยทั้งหมดไปสู่ทุก Node บนเครือข่าย(ไฟล์รักษาความปลอดภัยจะมีนามสกุล .utl , .atl , .aut , .rpt) \*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

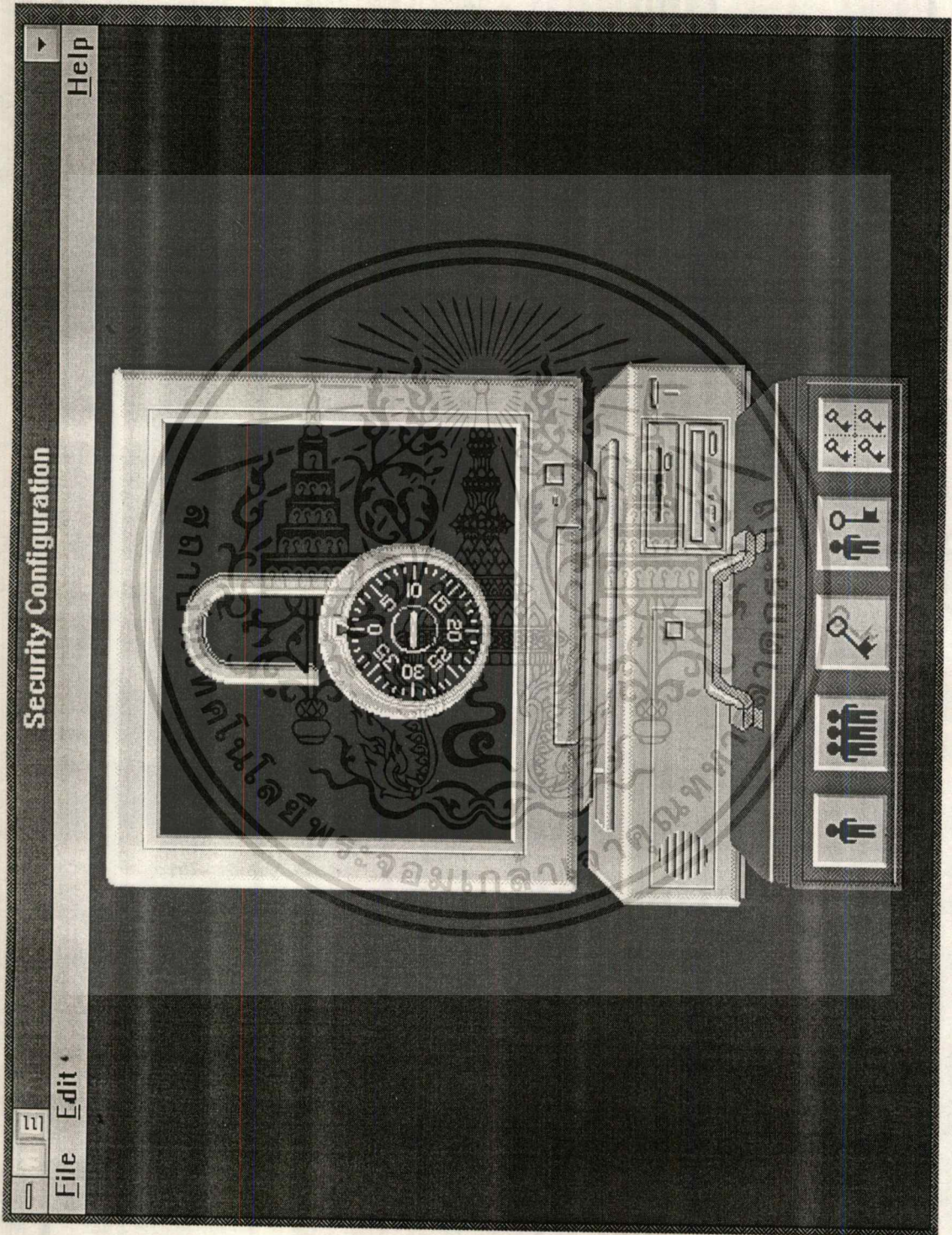


รูป 2.5 -3 แสดงถึงการประยุกต์ Access Remote Nodes






จากรูป Mr.John สามารถเข้าถึงโปรแกรม View บน Node View1 โดยสามารถอ่านและเขียนไปยัง Security area A ถึง L บน Scada 1 อย่างไรก็ตาม User account ของ Mr.John ไม่ได้อยู่บน Scada 2 เพราะฉะนั้น Mr.John ไม่สามารถเขียนไปยัง Security area บน Scada 2 ได้แต่สามารถอ่านข้อมูลจาก Scada2 ได้เท่านั้น เมื่อ Mr.John เปลี่ยนค่า Block Value ระบบรักษาความปลอดภัยจะส่ง Login name ของเขาและค่า Block Value ใหม่จาก View node ของเขาไปยัง Remote Scada Node แล้ว Scada Node จะทำการตรวจสอบ User Accounts ที่มีอยู่ใน Security Path ของมันเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่า Mr.John ได้รับอนุญาตที่จะทำการเปลี่ยนค่าได้หรือไม่ ใน Scada 1 ระบบรักษาความปลอดภัยจะพบ User Account ของ Mr.John และค่า Block Value ก็จะเปลี่ยนไป ส่วนใน Scada 2 ระบบรักษาความปลอดภัยจะไม่พบ User Account ของ Mr.John และจะรายงานว่าไม่อนุญาตให้เปลี่ยน Database Block ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 2.5 -4 แสดงหน้าต่างของระบบรักษาความปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOOL	NAME	Use to...
	User Account	Add, modify, or delete a user account.
	Group Account	Add, modify, or delete a group account.
	Configuration	Enable or disable the security system and define paths.
	Autologin	Configure a node to log in automatically.
	Security Area	Name security areas.

ตาราง 2.5 -1 สัญลักษณ์ของระบบความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ซอฟต์แวร์การเก็บข้อมูลในอดีต(Historical Trending)

ซอฟต์แวร์การเก็บข้อมูลในอดีต จะเป็นการเก็บข้อมูลและสามารถแสดงผลข้อมูลของกระบวนการในอดีตโดยจะแสดงในรูปของกราฟ เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์แนวทางของกระบวนการ การตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการ

### หลักการทำงาน

การจัดเก็บข้อมูลนี้จะใช้ 3 โปรแกรมต่อไปนี้ในการช่วยเก็บข้อมูลที่ต้องการ คือ

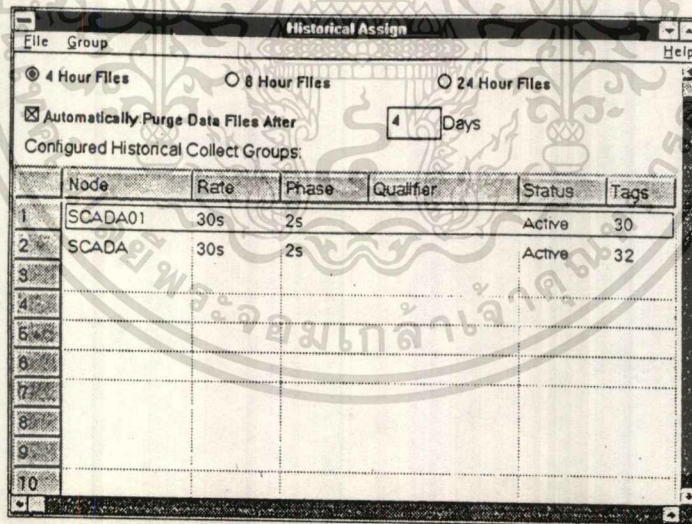
- โปรแกรม Historical Assign ทำหน้าที่กำหนดแผนงานในการเก็บข้อมูล สิ่งที่จะต้อง

กำหนดในโปรแกรมนี้อีกคือ - Tag Name คือสถานที่ที่ต้องการเก็บข้อมูล

- พารามิเตอร์ของการเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่มการเก็บ

- จำนวนของการเก็บข้อมูลและขนาดของไฟล์ที่จะเก็บใน

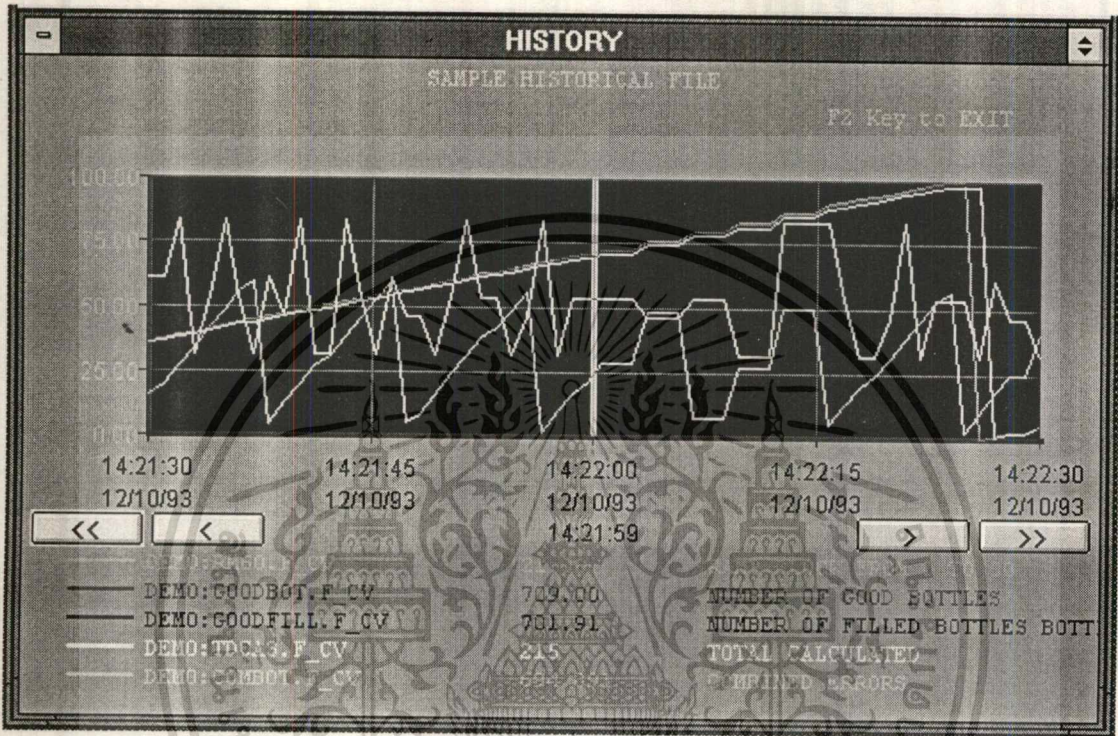
หน่วยความจำ



รูปที่ 2.6 -1 แสดงถึงลักษณะของ Historical Assign

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

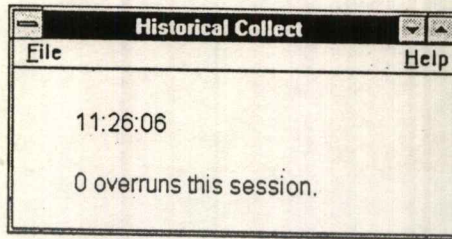
- โปรแกรม Historical Display เป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อการแสดงผล และการพิมพ์ข้อมูลออกมาเป็นไฟล์จำพวก ASCII



รูปที่ 2.6 -2 แสดงลักษณะของการแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โปรแกรม Historical Collect เป็นโปรแกรมที่เก็บข้อมูลของทุก ๆ Tagname ที่ได้กำหนดไว้ในกลุ่มของการจัดเก็บ



รูปที่ 2.6 -3 แสดงถึงลักษณะของ Historical Collect

ระบบรักษาความปลอดภัยของ Historical Trending

ระบบรักษาความปลอดภัยของ Historical Trending ขึ้นอยู่กับความสำคัญที่ถูกกำหนดของผู้ใช้ ดังนั้นหน้าที่บางอย่างของ Historical Trending จึงอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ สิทธิพิเศษในการเข้าถึงข้อมูลที่สามารถกำหนดให้ผู้ใช้มีดังนี้

ลักษณะพิเศษของการประยุกต์	การยอมให้ผู้ใช้ทำ
Historical Trend Assign	กำหนดโปรแกรม Historical Assign
Historical Trend Collection	การเปิด-ปิดโปรแกรม Historical Collect
Historical Display Configuration	การสร้างหรือปรับปรุงและเก็บ Chart Historical Display
Historical Trend Display	การปรับปรุงหรือเก็บรักษา Chart Historical Display ที่แสดงค่าอยู่ในปัจจุบัน
Historical Trend Display View Only	ใช้แสดง Chart Historical ที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบัน

ตารางที่ 2.6-1 แสดงระบบรักษาความปลอดภัยของโปรแกรมต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนด Block สำหรับ Trending

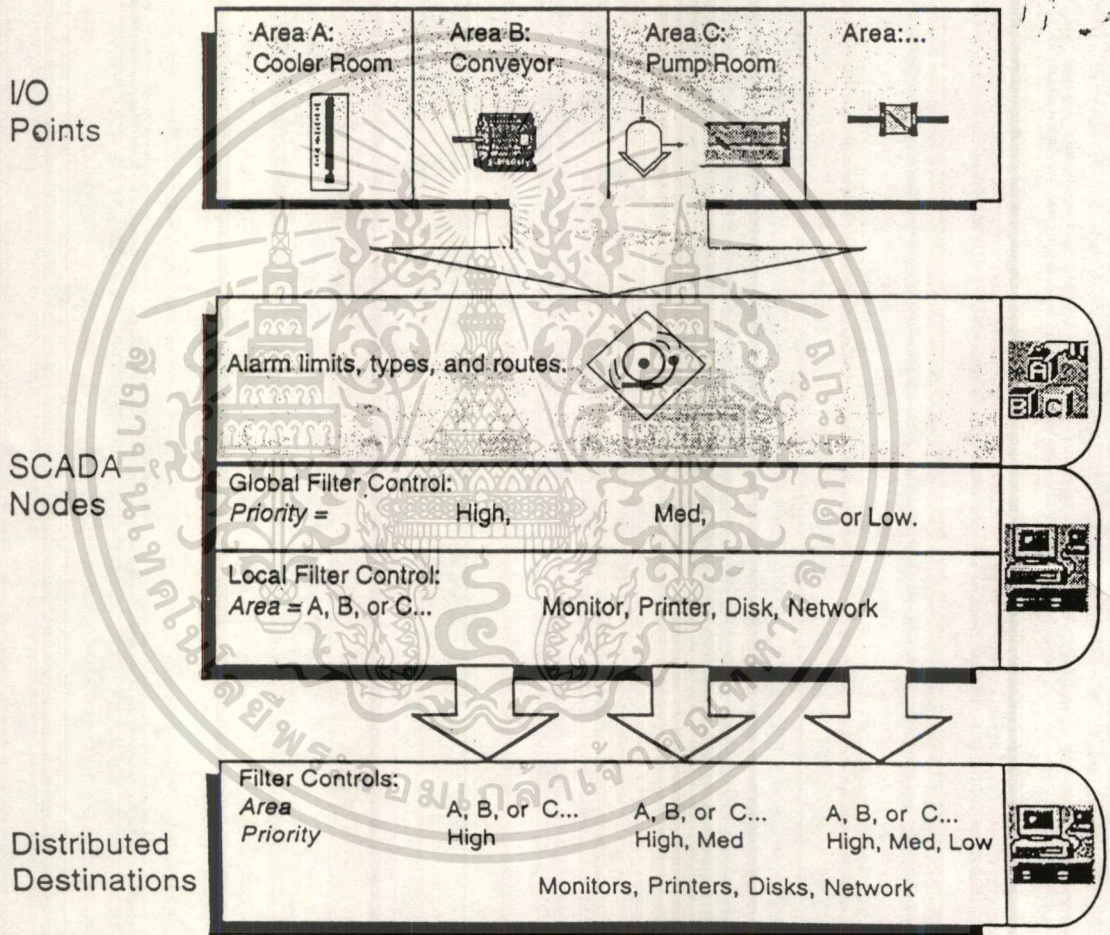
ขั้นแรกในการใช้โปรแกรม Historical คือการเลือก Block Database ด้วยโปรแกรม Historical Assign โดยสร้างกลุ่มของ Tagname กลุ่มนี้จะชี้ถึง Block Database ที่เก็บข้อมูลของขบวนการที่ต้องการแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 การเตือน (Alarm)

ในโปรแกรม FIX DMACS สามารถทำการเตือนและส่งข้อความให้ผู้รับทราบว่าเกิดเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นบริเวณใด กับอุปกรณ์ชนิดไหน



รูปที่ 2.7 -1 แสดงถึงโครงสร้างของการเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

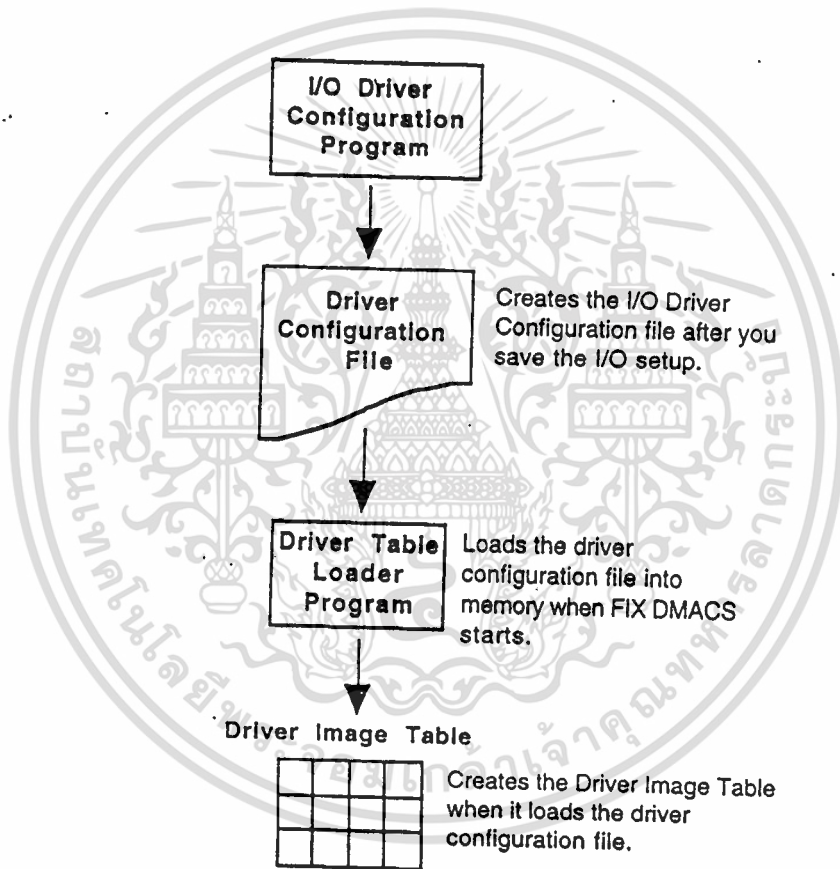
Alarms	Triggered when...
Change from Normal	The value of the digital tag is the opposite of the user-defined norm.
Change of State	The digital tag has changed state.
Communications	The I/O driver records a communications error that does not fit a defined category(usually a cable problem).
Deviation	The tag value deviates outside the user-defined limit.
Device Failure	The I/O driver records a communications error that fits a defined category(see the I/O driver for more information).
Floating Point Error	The tag records a tag error translating input into a floating point value(usually bad input data from the poll table).
High High	The tag equals or exceeds the user-defined high high control limit.
High	The tag equals or exceeds the user-defined high control limit.
I/O Failure	The I/O driver records an error reading from or writing to the process hardware.
Low Low	The Tag equals or falls below the user-defined low low control limit.
Low	The Tag equals or falls below the user-defined low control limit.
OK	No alarm condition exists.
Rate of Change	There is a change in tag value that is greater than the Rate of Change limit defined for the tag.

ตาราง 2.7 -1 แสดงความหมายของ Alarm ชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 ซอฟต์แวร์ I/O DRIVER

ซึ่งทำหน้าที่ขอแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือคุยกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณผ่านสายสัญญาณ เช่น สาย RS-232 ข้อมูลที่ได้รับจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำเพื่อให้ซอฟต์แวร์อื่นนำไปขณะเดียวกันซอฟต์แวร์อื่นจะนำเอาข้อมูลมาไว้หน่วยความจำเดียวกันนี้เพื่อให้ I/O Driver นำไปส่งให้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณในกรณีที่เป็นข้อมูลเอาท์พุท ซอฟต์แวร์ I/O Driver มีหลายแบบขึ้นอยู่กับชนิดและยี่ห้อของอุปกรณ์รับส่งสัญญาณซึ่งมีโปรโตคอลที่จะใช้แปลสัญญาณต่างกัน



รูปที่ 2.8 -1 I/O Driver Configuration Overview

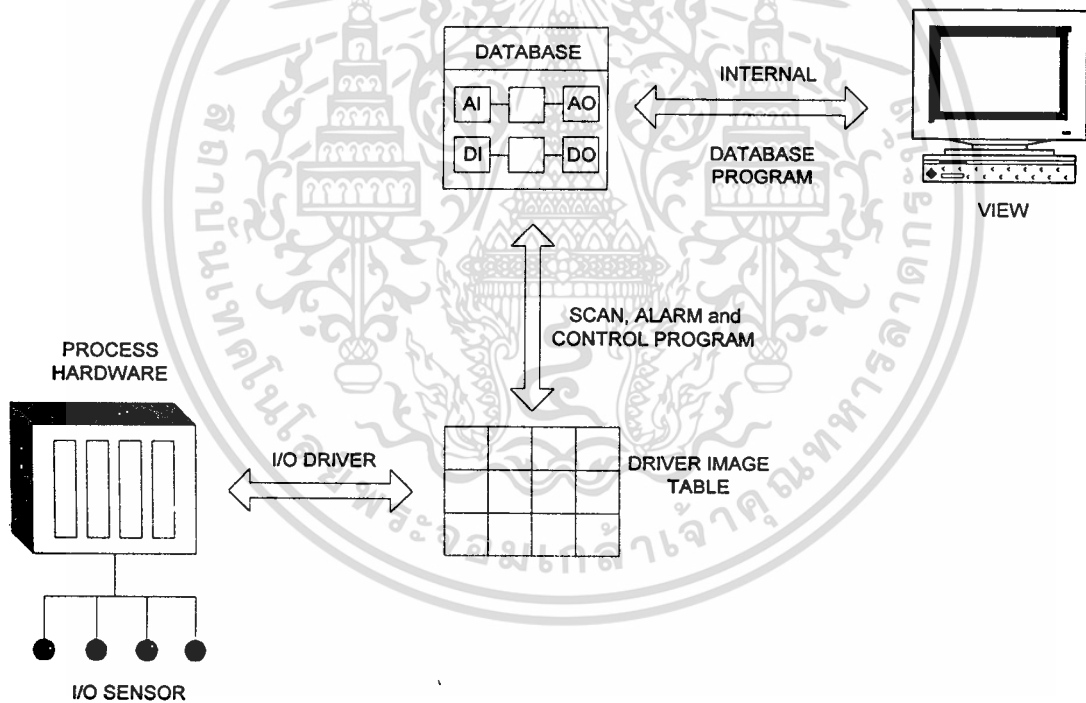
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### OMRON I/O DRIVER

เพื่อให้มีการทำหน้าที่แลกเปลี่ยนข้อมูลหรือคุยกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณผ่านสายสัญญาณ เช่น RS-232 ข้อมูลที่ได้รับจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำเพื่อให้ซอฟต์แวร์อื่นนำไปใช้งานต่อไป ขณะเดียวกันซอฟต์แวร์อื่นจะนำเอาข้อมูลมาไว้ที่หน่วยความจำเดียวกันนี้เพื่อให้ I/O Driver นำไปส่งให้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณในกรณีที่เป็นข้อมูลเอาร์ทพุท ซอฟต์แวร์ I/O Driver มีหลายแบบขึ้นอยู่กับชนิดและยี่ห้อของอุปกรณ์รับส่งสัญญาณซึ่งมีโปรโตคอลที่จะใช้แปลสัญญาณต่างกัน

หน้าที่การทำงานของตัว Scan, Alarm และ Control



รูปที่ 3-1 แสดงลักษณะของการทำงานของโปรแกรม

I/O Driver จะนำข้อมูลของขบวนการจากอุปกรณ์ไปยัง Intellution Software และส่งข้อมูลจากซอฟต์แวร์ไปยังฮาร์ดแวร์ โดย I/O Driver จะเก็บค่าจากฮาร์ดแวร์ของขบวนการอย่างต่อเนื่องและเก็บลงตาราง Driver Image (DIT) แล้วโปรแกรม SAC(Scan, Alarm and Control) ก็จะทำการ Fetch ข้อมูลจาก DIT มาใส่ในฐานข้อมูลและเอาข้อมูลสำหรับ I/O Driver เพื่อที่จะทำการส่งข้อมูลไปยังฮาร์ดแวร์ในขบวนการต่อไป โปรแกรมนี้ให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม SAC จะปฏิบัติหน้าที่ดังนี้

- รีเฟรชฐานข้อมูลของขบวนการด้วยข้อมูลจาก DIT
- ตรวจสอบข้อมูลตามที่ใช้ได้กำหนดขอบเขต(limit) และสัญญาณเตือน(alarm)
- ทำการปฏิบัติตาม Database Chains โดยมีวิธีการทำงาน 2 แบบคือ

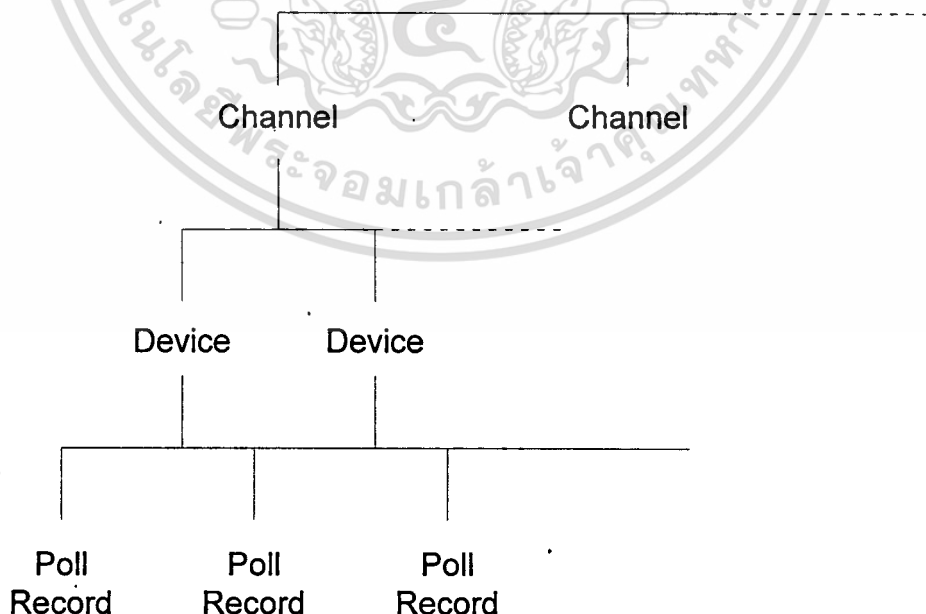
1. Time-base scan time คือ ตัว SAC จะทำการนำเอาข้อมูลจาก DIT ตามช่วงเวลาที่กำหนด

2. Exception-base scan time คือ ตัว SAC จะทำการเก็บข้อมูลจาก DIT เมื่อข้อมูลใน DIT มีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อต้องการข้อมูลจากฮาร์ดแวร์

โดยขบวนการ Exception-base จะใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่าวิธี Time-base ถ้าข้อมูลเปลี่ยนไปไม่มีช่วงเวลาคงที่หรือถ้ามี Database ขนาดใหญ่ ส่วนวิธี Time-base จะมีประสิทธิภาพมากกว่าถ้าข้อมูลมีช่วงเวลาในการเปลี่ยนคงที่

#### หลักการการทำงานของ I/O Driver

โปรแกรม Driver Image Definition ใช้สำหรับงานแสดงหน้าจอของ FIX DMACS ที่ใช้สร้าง Driver Image หรือเป็นตัวกำหนดสถานที่ของข้อมูลที่ต้องการเก็บ การที่จะเก็บข้อมูลลงใน Block นี้ต้องมี Channel และจุดเริ่มแอดเดรสของ block ข้อมูล โดยที่โปรแกรม Driver Image Definition จะใช้ข้อมูลเหล่านี้สร้าง Config map ของ DIT ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 3-2 แสดงลักษณะของ I/O Driver

Channel จะเป็นทางติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ในขบวนการ Channel จะตอบสนองโดยผ่านทาง serial port ที่เชื่อมกับอุปกรณ์

Device คือ อุปกรณ์ใน Field หรือระบบที่ I/O Driver สามารถติดต่อโดยผ่านทาง Channel ที่เลือก

Poll Record คือ block ของข้อมูลที่อ่านจากอุปกรณ์ที่เลือก

#### I/O Driver Communication

ตัว Driver จะสัมพันธ์กับ PLC เป็นแบบ Master/Slave คือ จะมีการรับข้อมูลกันได้เมื่อมีการติดต่อกับอีกฝ่ายหนึ่งก่อน ถึงแม้ว่าจะเป็นแบบ Full Duplex Protocol ก็ไม่สามารถรับข้อมูลได้ถ้าหากไม่มีการขอร้องจากอีกฝ่ายหนึ่งไปก่อน แม้ว่าจะมีเพียงข้อมูลเดียวในขณะนี้โดย Driver จะรอให้มีการ Reply (Timeout Condition) ก่อนที่จะทำการส่งข้อมูลให้ เมื่อ Driver เริ่มต้น command message

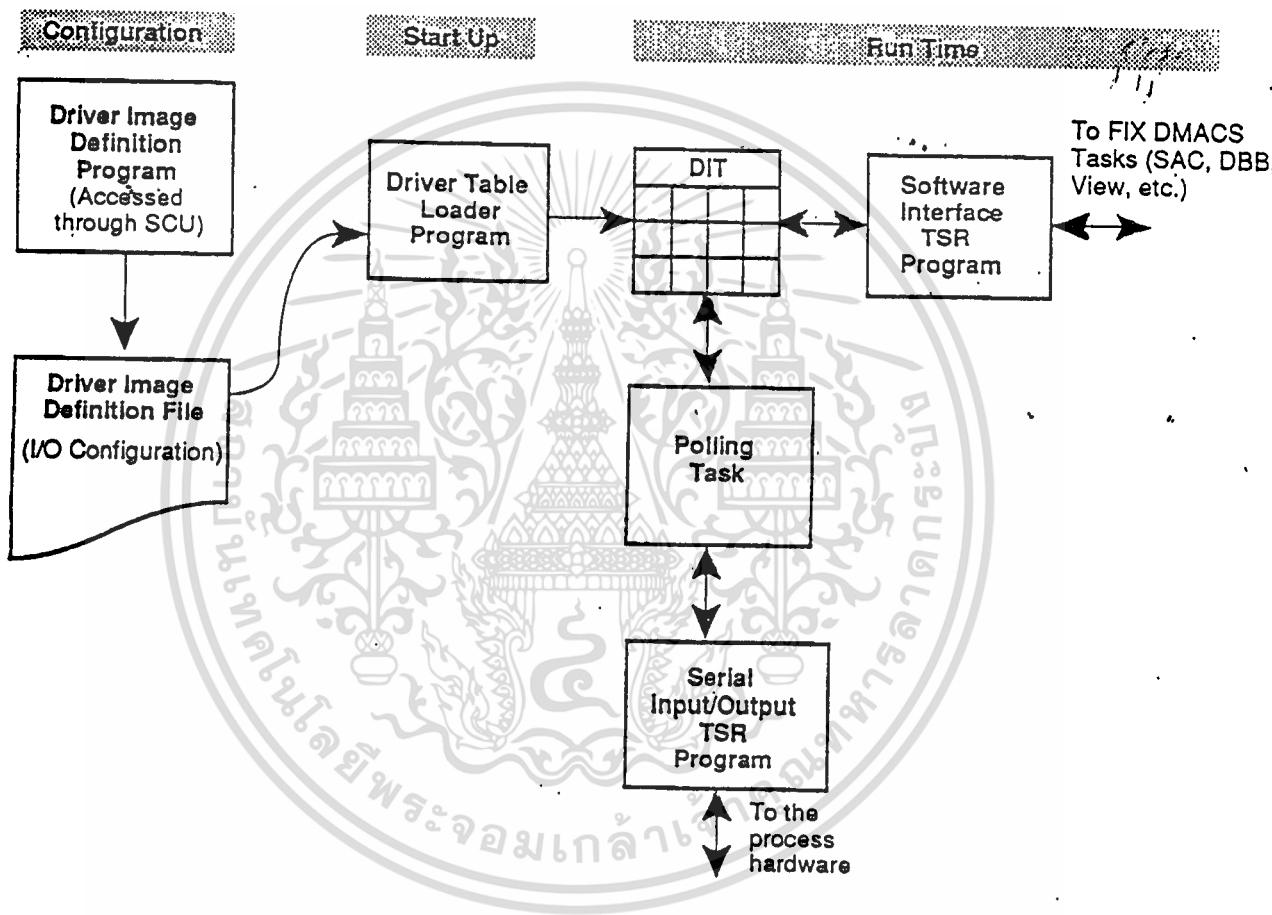
#### Support Protocol Commands

I/O Driver จะสนับสนุนคำสั่งที่จำเป็นสำหรับ full analog และ digital control ตารางที่แสดงคำสั่งสนับสนุน โดยเป็นส่วนหนึ่งของ Function Code ที่แสดงในเอกสาร

Device	Command	Description
Internal/Special relay	IR	Use to control I/O points.
Auxiliary relay	AR	Dedicated to specific uses.
Data memory	DM	Memory area.
Holding relay	HR	Used to manipulate data.
Link relay	LR	Transfers information between PCs.
Timer counter	TC	Creates timers and counters.
Timer counter	PV	Present value of the timer counter.

ตารางที่ 3-1 แสดงถึง Support Command

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 ความสัมพันธ์ของ I/O Driver

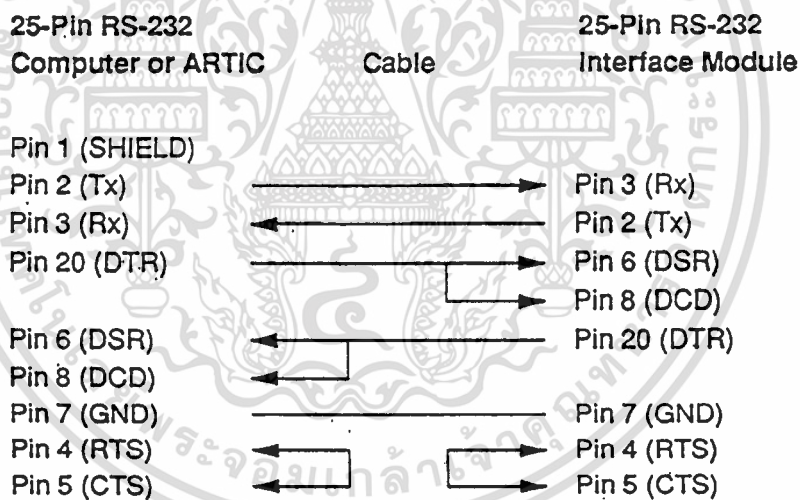
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Error Checking

แต่ละข้อมูลที่ส่ง-รับ โดย I/O Driver จะมีส่วนที่ตรวจสอบข้อผิดพลาดเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูล ส่วนนี้จะยอมให้ Driver & PLC สามารถตรวจสอบข้อมูลที่มีความผิดพลาดจากการส่งได้ถ้า I/O Driver ได้รับข้อมูลโดยที่ส่วนตรวจสอบข้อผิดพลาดไม่มีค่านักก็จะส่งคำสั่งเดิมมาที่ PLC ใหม่ การตรวจสอบข้อผิดพลาดจะกระทำบนข้อมูลที่ตอบมาที่ผ่านการตรวจสอบข้อผิดพลาด ถ้าบิตสูงของบิตที่ 2 ถูกตั้งค่าว่ามีการ exception response จาก PLC บางส่วนของ exception message เป็นสาเหตุที่ Driver ต้องส่งข้อมูลคำสั่งใหม่และสาเหตุอื่นที่ทำให้ Poll Block นั้นเสีย(fail) สายเคเบิล(Cable)

ลักษณะของสายเคเบิลที่ต้องการ

- สายเคเบิลชนิด RS-232 ความยาวเท่ากับหรือน้อยกว่า 50 ฟุต



รูปที่ 3.4 แสดงถึง Cable Diagram ของพอร์ตคอมพิวเตอร์กับตัว Interface Module

## Configuring The I/O Driver

เราพัฒนา config ของ I/O Driver โดยใช้โปรแกรม Driver Image Definition โดยระบบเมนูของ Channel Definition แสดงดังรูป จะกำหนดพอร์ตและค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ติดต่อกับ Channel ส่วนแถวที่ 2 คุณสามารถทำการ Backup Port และค่าพารามิเตอร์ได้ภายใต้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

CHANNEL 1 DEFINITION
PP-PRIMARY PORT..... 1          BP-BACKUP PORT..... -
PBR-BAUD RATE..... 9600         BBR-BAUD RATE..... 9600
PDB-DATA BITS..... 8           BDB-DATA BITS..... 8
PSB-STOP BITS..... 1           BSB-STOP BITS..... 1
PPA-PARITY..... NONE          BPA-PARITY..... NONE

PRT-REPLY TIMEOUT... 0.8       BRT-REPLY TIMEOUT... 0.8
PRE-RETRIES..... 3            BRE-RETRIES..... 3
PDL-DELAY..... 10.0           BDL-DELAY..... 10.0

DA-DISPLAY ALARMS... YES
EM-LOAD IN EMS..... NO

NODE:      NODENAME
DRIVER:    OMR (OMRON Driver Toolkit)

F1-HELP    F5-EDIT DEVICE    F6-REPORT    F7-READBACK
F10-EXIT   PGUP-PREVIOUS    PGDN-NEXT

```

รูปที่ 3.5 แสดงถึง Channel Definition Menu

สิ่งต่าง ๆ ในเมนูสามารถอธิบายได้ดังนี้

- Primary Port - ทำการกำหนด com port ที่ต้องการให้ Channel ติดต่อผ่าน
- Backup Port - ทำการกำหนด com port ที่ต้องการให้ Channel ติดต่อผ่านในกรณี  
ที่ Primary Port เกิดปัญหาหรือเสียไม่สามารถรับส่งข้อมูลได้
- Baud Rate - ความเร็วที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล อยู่ระหว่าง 300 ถึง 19200 bps
- Data Bits - การกำหนดจำนวนบิตที่จะใช้ในการติดต่อสื่อสารโดยค่าที่ Field Device  
กับที่ Channel จะต้องเป็นค่าเดียวกัน
- Stop Bits - การกำหนดจำนวนของบิต Stop ที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารโดยกำ  
หนดไว้ว่าถ้า Data Bit = 8 → Stop Bit = 1  
Data Bit = 7 → Stop Bit = 2
- Parity - การกำหนดพาริตีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารโดยค่าที่ Field Device กับที่  
Channel จะต้องเป็นค่าเดียวกัน
- Reply timeout - การกำหนดจำนวนวินาทีที่ยอมให้โปรเซสเซอร์ตอบสนองข้อเรียกร้องว่า  
จะอ่านหรือเขียนข้อมูลโดยมีระยะเวลาตั้งแต่ 0.1-1800 วินาทีโดยที่ค่า  
default จะคำนวณสำหรับแต่ละ baud rate ถ้าตัวนับ reply timeout ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ driver จะส่งข้อมูลออกมาอีก แต่ถ้าไม่สำเร็จ driver จะเปลี่ยนไปติดต่อการคำนวณที่ back up port แทน จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Retries - จำนวนครั้งที่ Driver จะส่งข้อมูลที่ผิดพลาดออกมาโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0-9
- Delay - การกำหนดจำนวนเวลา(วินาที)ที่จะปิดการบันทึก Poll หลังจากการติดต่อที่ล้มเหลวโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0-3600 วินาที
- Display Alarm - การกำหนดว่าจะให้ส่งสัญญาณเตือนออกจาก Driver ไปแสดงผลหรือไม่ ถ้า YES ก็จะมีการส่งสัญญาณเตือนไปที่ทุกจุดที่ถูกเลือกบน SCU Alarm Service Menu ยกเว้น Alarm Summary Display โดย Alarm Summary Display จะแสดงการติดต่อที่ผิดพลาดของแต่ละ Block
- Load in EMS - เป็นการชี้ว่าจะทำการ Load DIT ลงในหน่วยความจำ EMS หรือไม่ ถ้าไม่(NO)ตัว DIT จะทำการ Load ลงในหน่วยความจำ Conventional แทน
- F5-Edit Device - การเลือก Option นี้เพื่อเข้าถึง Device Definition Menu สำหรับ Channel ที่เลือกไว้
- F6-Report - การแสดงรายงาน I/O Configuration เป็นไฟล์ประเภท ASCII
- F7-Readback - การอ่าน I/O Configuration จากไฟล์ประเภท ASCII

```

DEVICE 1 DEFINITION
DN-DEVICE NAME..... MM1
DE-DESCRIPTION.....
HW-HARDWARE OPTIONS.....C20K
PS-PRIMARY STATION.....0
BS-BACKUP STATION.....

F1-HELP           F5-EDIT POLL
F10-EXIT          PGUP-PREVIOUS           PGDN-NEXT

```

รูปที่ 3.6 แสดงถึง Device Definition Menu

เมนู Device Definition

Device ในที่นี้คือ Field Device หรือระบบที่อินพุท-เอาต์พุทติดต่อกับ ในกรณีของ

OMRON I/O Driver ตัว Device คือ Omron PLC รูปของ Device Definition Menu ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งต่าง ๆ ในเมนูอธิบายได้ดังนี้

- Device Name - กำหนดชื่อของอุปกรณ์นี้ ชื่อนี้ไม่ควรใช้ซ้ำกันไม่ว่าจะเอาไปใช้ใน Channel อื่นหรือไม่ก็ตาม โดยความยาวของชื่อนี้สามารถมีอักษรได้ไม่เกิน 5 ตัว
- Description - การกำหนดคำอธิบายของอุปกรณ์โดยมีความยาวได้ไม่เกิน 40 ตัวอักษร
- Hardware Option - การกำหนดว่าจะใช้ฮาร์ดแวร์ชนิดใดที่ Block จะเข้าถึง
- Primary Station - การกำหนด Primary Port ที่ Block จะเข้าถึง
- Edit Poll - การเปลี่ยนแปลงหรือสร้างตัวเก็บข้อมูลสำหรับอุปกรณ์ที่เก็บ จะทำให้เกิด Poll Record Definition Menu ขึ้น

```
POLL RECORD 001 DEFINITION
IO-I/O ADDRESS... DM:0:28
PT-POLL TIME..... 1.0
AT-ACCESS TIME... DISABLED
DT-DATA TYPE..... UNSIGNED
EX-EXCEPTION..... ANALOG
DB-DEAD BAND..... 20
F1-HELP          F5-SUMMARY
F10-EXIT         PGUP-PREVIOUS    PGDN-NEXT
```

รูปที่ 3-7 แสดงถึง Poll Record Definition Menu

### Poll Record Definition Menu

คือ กลุ่มของจุดอินพุท-เอาต์พุทที่จะอ่านออกมาเป็นกลุ่มตามช่วงเวลาหรือเขียนใส่แต่ละตัวตามแต่ต้องการ มีหลายครั้งที่การอ่านจากจุดอินพุท-เอาต์พุท สามารถทำให้เสถียรได้โดยอาศัย configuration โดยจำนวนสูงสุดของการเก็บข้อมูลขึ้นอยู่กับหน่วยความจำ ถ้าต้องการลบ Poll Record ทำการเลือกที่ I/O Address แล้วเลือกคำสั่ง DEL แสดงในรูปที่ 3-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งต่าง ๆ ในเมนูอธิบายได้ดังนี้

I/O Address - การกำหนด Address ของ block อินพุท-เอาต์พุทที่จะเข้าถึงโดยมีรูปแบบ  
Register Area : Base Address : Length

IR	Internal Relay
IR	Special Relay
LR	Link Relay
AR	Auxiliary Relay
DM	Data Memory
HR	Holding Relay
TC	Timer/Counter(flags)
PV	Timer/Counter(value)

ตารางที่ 3-2 พื้นที่ของรีจิสเตอร์

Poll Time - กำหนดความถี่(วินาที) ในงานการเก็บข้อมูลสำหรับการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งโดยมีระยะเวลาระหว่าง 0-86400 วินาที(ชั่วโมง) ถ้าเป็น 0 มันจะเก็บเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อย่าสับสนระหว่าง Poll time กับ Scan time เพราะ Scan time จะหมายถึง ความถี่ที่ SAC จะเก็บค่าข้อมูลจาก DIT ส่วน Poll time จะหมายถึง ความถี่ที่งานเก็บข้อมูลจะเก็บใหม่มาใส่ใน Poll Record โดยเอามาจากฮาร์ดแวร์

Access Time - การกำหนดเวลาว่านานเท่าใดที่ I/O Driver จะทำการ Update Poll Record เมื่อมันไม่มีการอ่าน-เขียนที่เกี่ยวกับ Record นั้น เมื่อ Access Time ผ่านไปแล้ว Poll Record จะปิดการตรวจ โดยมีช่วงเวลาอยู่ระหว่าง 0-172800 วินาที

Data Type - การกำหนดชนิดของข้อมูลที่เก็บมาโดย Poll Record และอาจจะเป็นดังในตาราง โดย Field นี้จะ set based อัปเดตใหม่ติดตามชนิดของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Type	Device Type
Digital	TC
Integer	PV,IR,AR,DM,HR,LR

ตารางที่ 3-3 ชนิดของข้อมูล

Exception - การกำหนดว่าจะใช้ขบวนการ exception based หรือขบวนการ time based โดยขบวนการ Exception จะยอมให้ Driver เก็บข้อมูลจากฮาร์ดแวร์ได้เฉพาะเมื่อมีการยกเว้น และข้อมูลอินพุต-เอาต์พุตเปลี่ยนไปเหนือแนว dead band หรือไม่มีการเรียกข้อมูลจากฮาร์ดแวร์ของขบวนการ ส่วนขบวนการ time-based จะยอมให้เก็บข้อมูลได้ตามช่วงเวลาที่ตั้งโดย Poll Time โดยทั้งหมดจะมีผลจากความถี่ที่ SAC Scan DIT

Enter...	To...
Disabled(default)	Disable exception-based and use time-based processing.
Analog	Have SAC scan the DIT only when the I/O data change beyond the DEAD BAND parameter.
Digital	Have SAC scan the DIT when there is a change of state,such as from Open to Close

ตารางที่ 3-4 Exception Entries

ถ้ากำหนดใช้ Analog หรือ Digital สำหรับการเก็บข้อมูล ดังนั้นจะต้องกำหนดให้การตอบสนองใน DBB เป็นแบบ except และสามารถกำหนดให้ DBB อันหนึ่งเป็น Address เดียวกับ Except

ในตารางข้างล่างนี้แสดง Exception Entry ใน Poll Record Definition Menu สามารถมีผลต่อ Configuration ใน DBB ทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

If you select...	Then in DBB , you...
Analog	<p>Must define all Digital points with time-base scan times.</p> <p>May define Analog points with exception-based scan times or time-based processing</p>
Digital	<p>Must define all Analog points with time-based scan times.</p> <p>May define Digital points with exception-based scan times or time-based processing.</p>

ตารางที่ 3-5 แสดงถึงลักษณะการเลือกข้อมูลที่มีผลต่อ DBB

- Dead Band - การกำหนดค่าที่ยอมรับได้ในการเก็บข้อมูลแบบ Analog Exception-based Poll Record จากการใส่ค่า Dead Band เพื่อทำการป้องกันฐานข้อมูลจากการ Scan DIT เมื่อมีการสั้นของข้อมูลเกิดขึ้น Field นี้จะรับค่าที่เป็นบวก
- F5 Summary - การเลือกนี้สำหรับการแสดง Address ของอินพุต-เอาต์พุตที่ได้รับการกำหนดแล้วสำหรับอุปกรณ์นี้

#### การรายงานผล

ณ Channel Definition Menu จะมีการรายงานและการอ่านคล้ายกับ DBB ลักษณะเช่นนี้ทำให้สามารถเก็บ Channel Definition, Device Definition, Poll Record Definition Menu ในรูปของไฟล์ประเภท ASCII ได้

จะมีการรายงาน Configuration I/O ออกมาเป็นไฟล์ ASCII ใช้ F6 จาก Channel Definition Menu โดยตั้งชื่อได้ตามต้องการและจะเป็นไฟล์นามสกุล IO

#### การกำหนดสภาพเงื่อนไขของสัญญาณ

ให้กำหนดสภาพเงื่อนไขของสัญญาณที่แสดงบนข้อมูลดิบจาก Field โดย Field นี้จะใช้เฉพาะเมื่อ Data Type ของ Poll Record เป็น Signal หรือ Unsigned ถ้า Data Type เป็น ASCII Type ด้านการค่าเป็น ASCII Field จะไม่ใช่ สภาพเงื่อนไขของสัญญาณแสดงในตารางข้างของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-6 แสดงถึง Signal Conditioning Options

Option	Scaling	Notes
15AL	0-32767	Scaled to EGU range in database block.Range checking alarming.
12AL	0-4095	Scaled to EGU range in database block.Range checking alarming.
3BCD	0-999	Scaled to EGU range in database block.Range checking alarming.
4BCD	0-9999	Scaled to EGU range in database block.Range checking alarming.
15BN	0-32767	Scaled to EGU range in database block.NO range checking alarming.
12BN	0-4095	Scaled to EGU range in database block.NO range checking alarming
LIN Unsigned Data type	0-65535	Scaled to EGU range in database block.
LIN signed Data type	-32768-32737	Scaled to EGU range in database block.NO range checking alarming
LSQR	0-4095	Live zero square root.No range checking alarming
NONE	No scaling	Ignore EGU range in database block.No range checking alarming.

Option	Scaling	Notes
REG	0-9999	Internal register range.No range checking alarming.
SQR	0-32767	Square root conditioning.No range checking alarming.

### ตารางที่ 3-6 แสดงถึง Signal Conditioning Options(ต่อ)

#### Analog and Digital Register Blocks

Analog Register(AR) และ Digital Register(DR) จะทำการ bypass SAC ดังนั้นจึงมีข้อจำกัดของ 2 block นี้คือ

- ไม่สามารถเชื่อมกันระหว่าง Poll Record
- ไม่ควรจะใช้การเก็บข้อมูลแบบ Exception Based Processing แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรจะแน่ใจก่อนว่าไม่มีฐานข้อมูลหรือจุด Address Offset ที่เป็น Address เดียวกันกับ Database ที่ Exception ใช้งาน
- ถ้า Driver สนับสนุนโครงสร้างข้อมูลแบบ Timer ,Counter เป็นต้น ข้อมูลนี้จะสนับสนุน Offset ที่ 0 สำหรับรีจิสเตอร์ AR และ DR

#### การอ่านจากโปรแกรม View

ในส่วนนี้จะรวมคำสั่งของข้อมูลที่แสดงผลจากอุปกรณ์ของขบวนการเขียนลงอุปกรณ์ของขบวนการ

เมื่อทำการเชื่อมต่อค่าปัจจุบันของ Primary Database Block กับส่วนแสดงผลค่าปัจจุบัน ถ้าเกิดเครื่องหมาย (!) เกิดขึ้นแสดงว่า

- ตัว SAC ไม่มีการทำงาน
- ฐานข้อมูลทำการตรวจสอบไม่พบ Block
- การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ขบวนการไม่สำเร็จ
- ยังไม่มีค่าผ่านเข้ามาที่ Block

ถ้าเกิดเครื่องหมาย (@) เกิดขึ้นแสดงว่าระบบเน็ตเวิร์กมีปัญหาเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

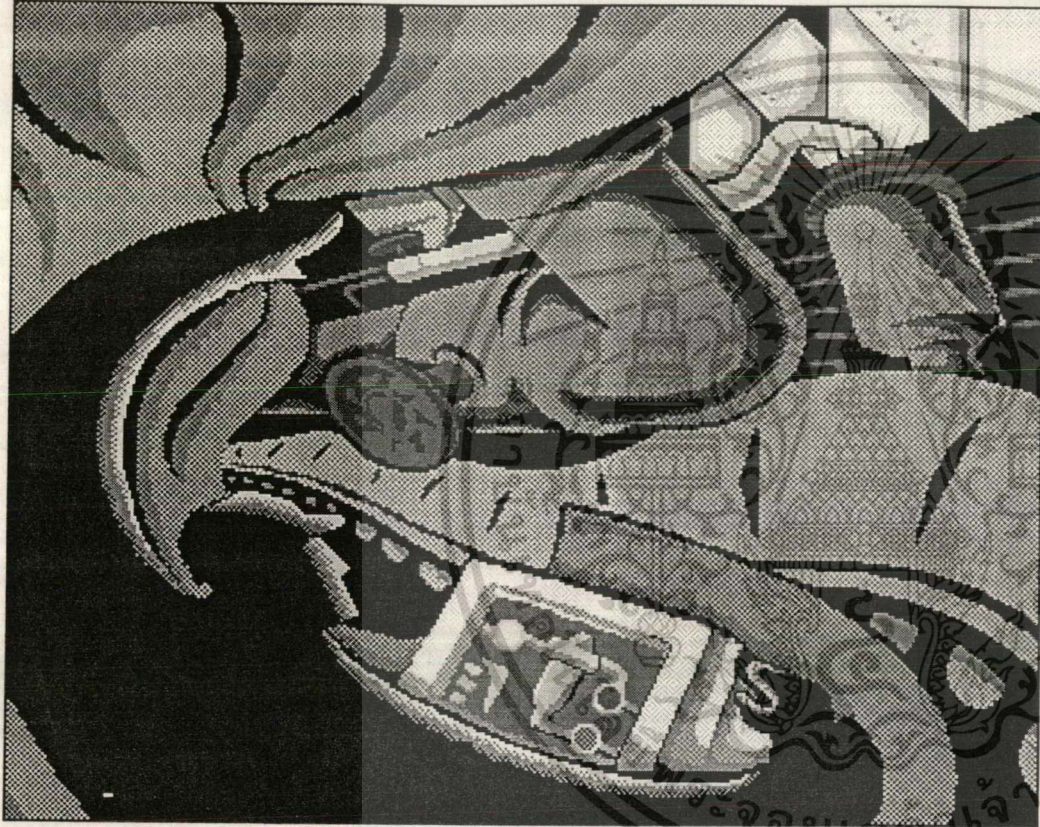
สำหรับโครงการที่ได้ทำการศึกษาได้ทำการศึกษาซอฟต์แวร์ SCADA Mode ที่ชื่อ FIX DMACS และศึกษาการทำ Interface กับ PLC ยี่ห้อ Omron รุ่น c200 โดยเริ่มปฏิบัติงานดังนี้

1. ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ลงเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ทำการติดตั้ง I/O Driver Software
3. จัด Configuration ของ I/O Driver โดยใช้โปรแกรม Driver Image Definition
4. ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลของขบวนการเข้ากับ PLC โดยใช้โปรแกรม Database Builder
5. ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลออกมาแสดงผลโดยใช้ Pixel Graphic Package
6. แสดงค่าและเขียนค่าข้อมูลลงใน PLC จากที่แสดง

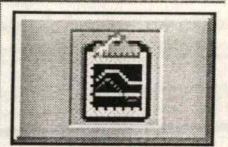
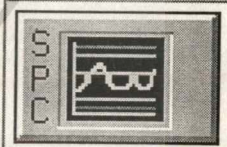
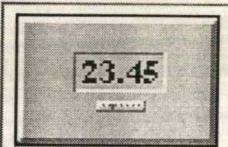
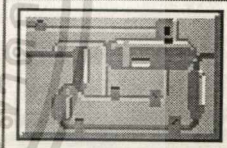
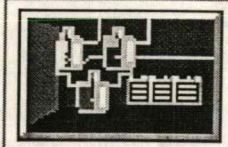
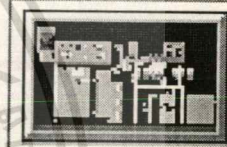
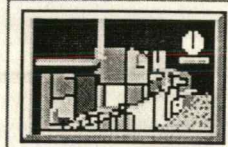
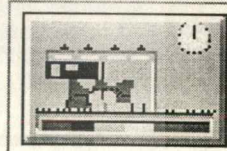
### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium 100
2. หน่วยความจำ(RAM) 16 Mbyte
3. ฮาร์ดดิสก์ 850 Mbyte
4. จอมอนิเตอร์สี
5. VGA หรือ SVGA card
6. Software FIX DMACS version 5.0
7. PLC Omron รุ่น c200

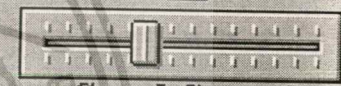
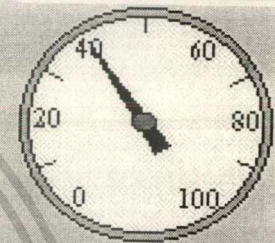
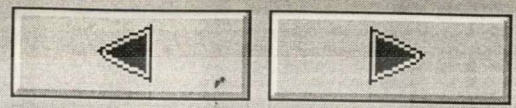
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



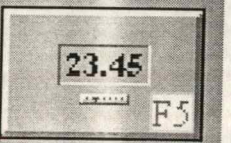
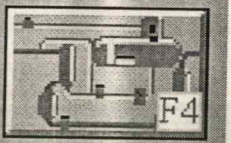
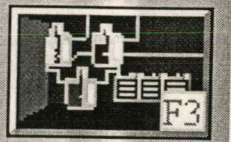
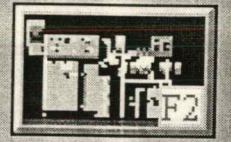
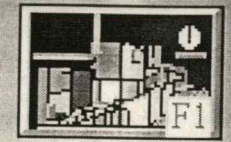
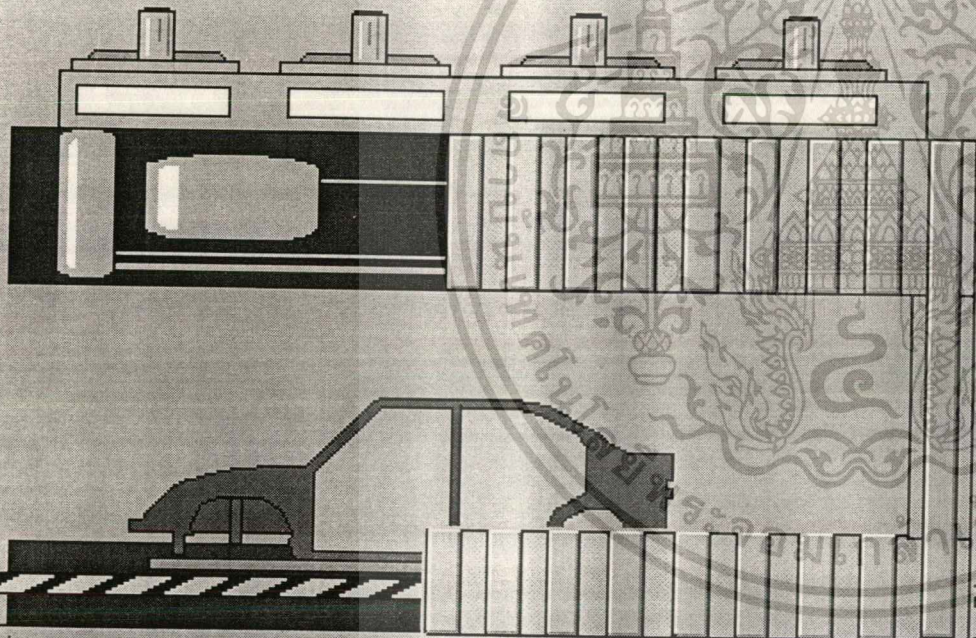
# PROJECT II



# PROJECT II



Speed Control



Choose a Color

Red

Blue

Cyan

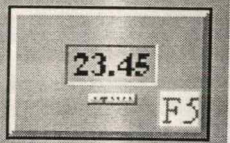
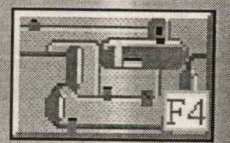
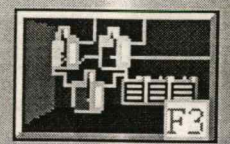
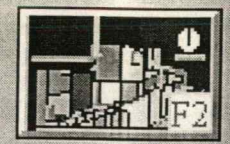
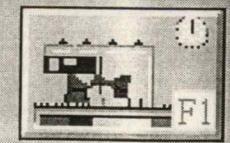
Yellow

Magenta

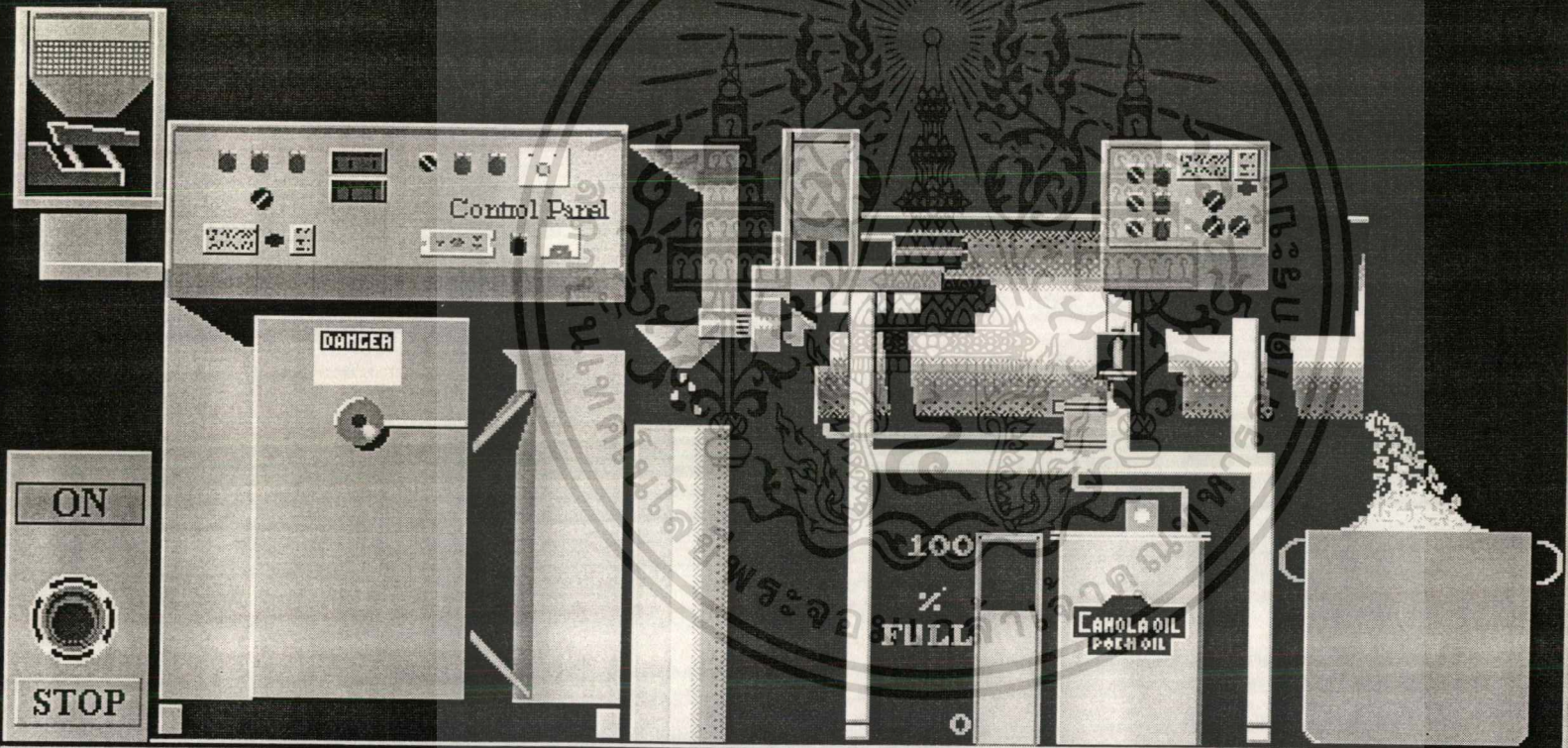
Green

Use Mouse or <Ctrl><Key> combination

# PROJECT II

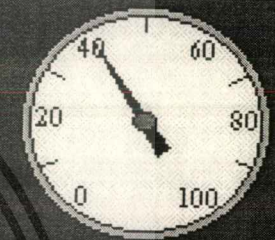
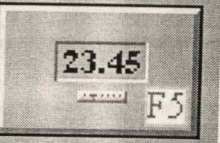
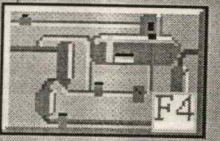
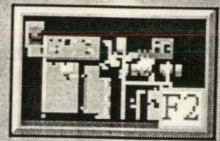
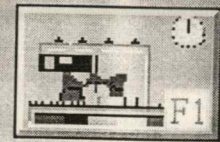
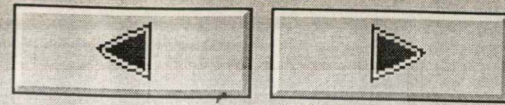


58

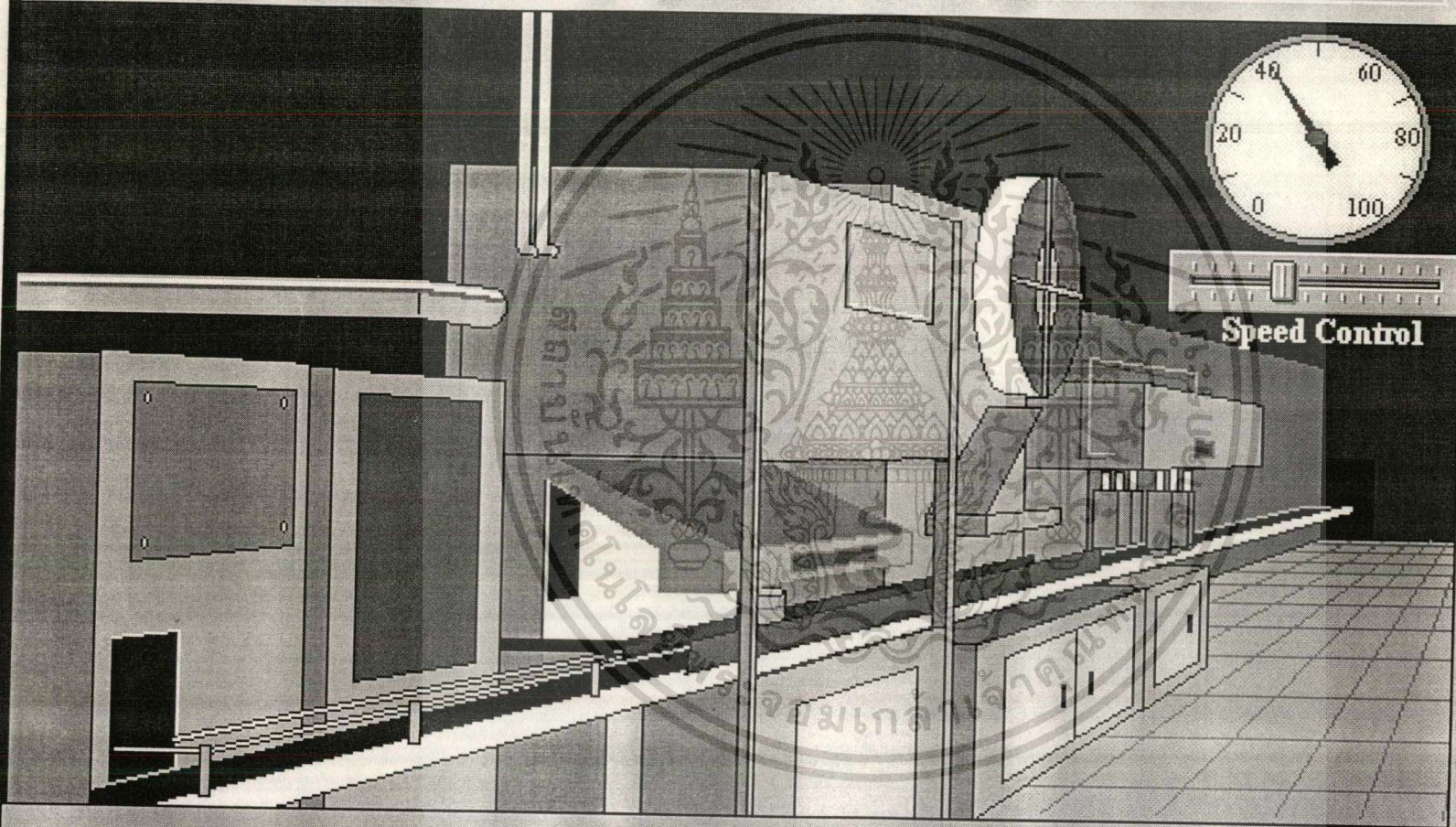


Click on the STOP Button to stop the Popcorn machine  
Click on the Control Panel to control operation.

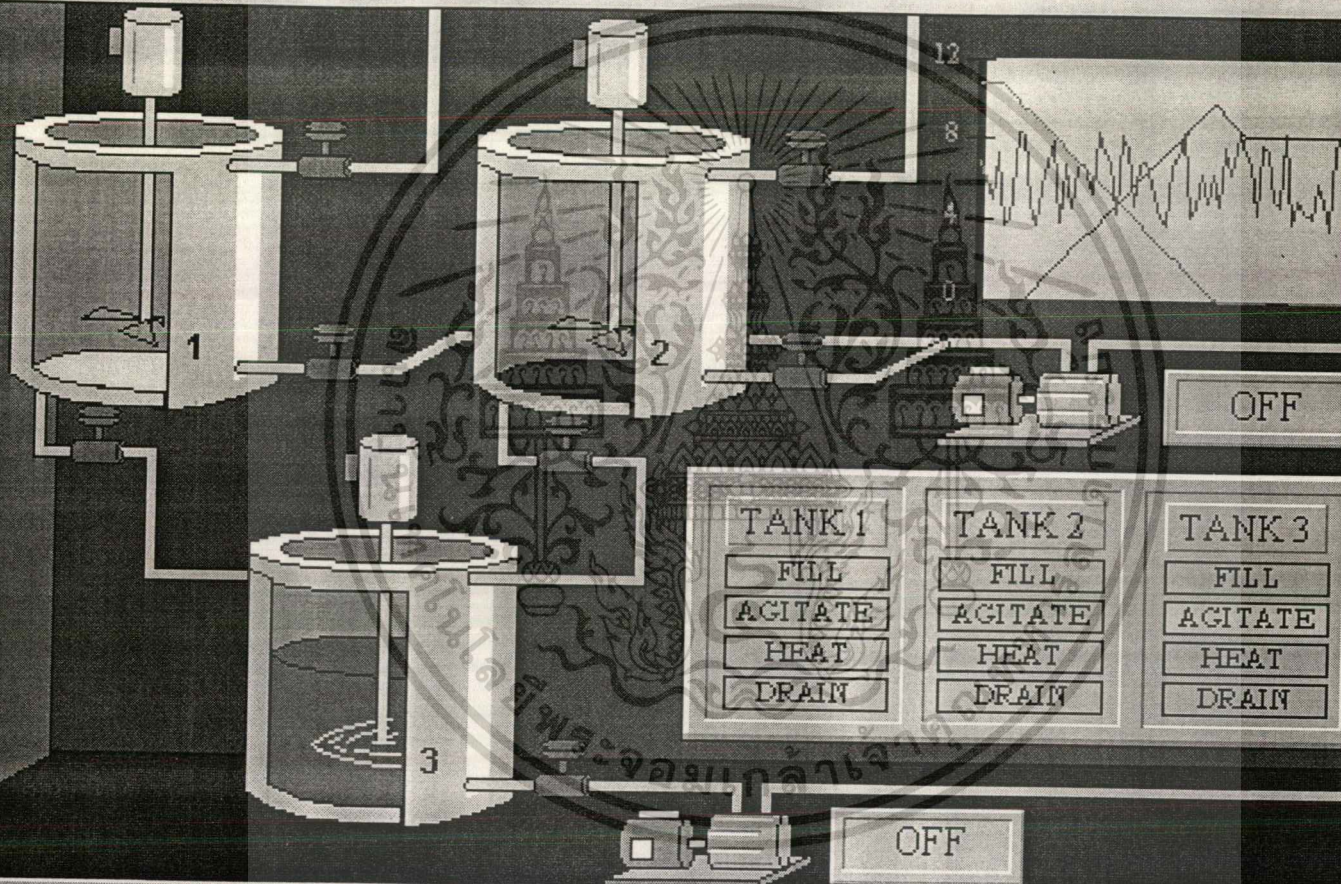
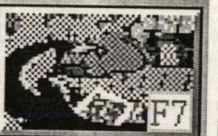
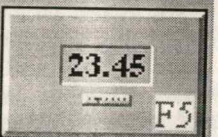
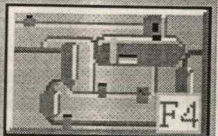
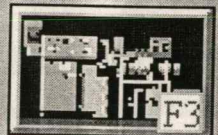
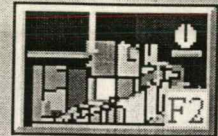
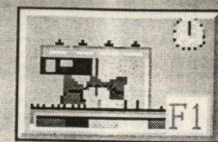
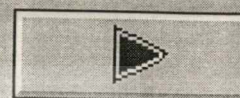
# PROJECT II



Speed Control



# PROJECT II



TANK 1	TANK 2	TANK 3
FILL	<input checked="" type="checkbox"/> FILL	FILL
AGITATE	AGITATE	AGITATE
HEAT	HEAT	HEAT
DRAIN	DRAIN	DRAIN

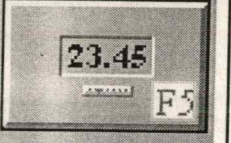
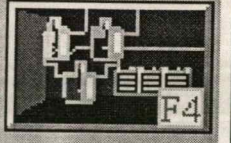
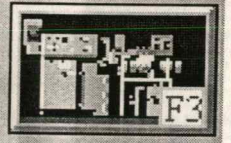
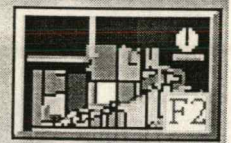
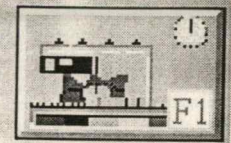
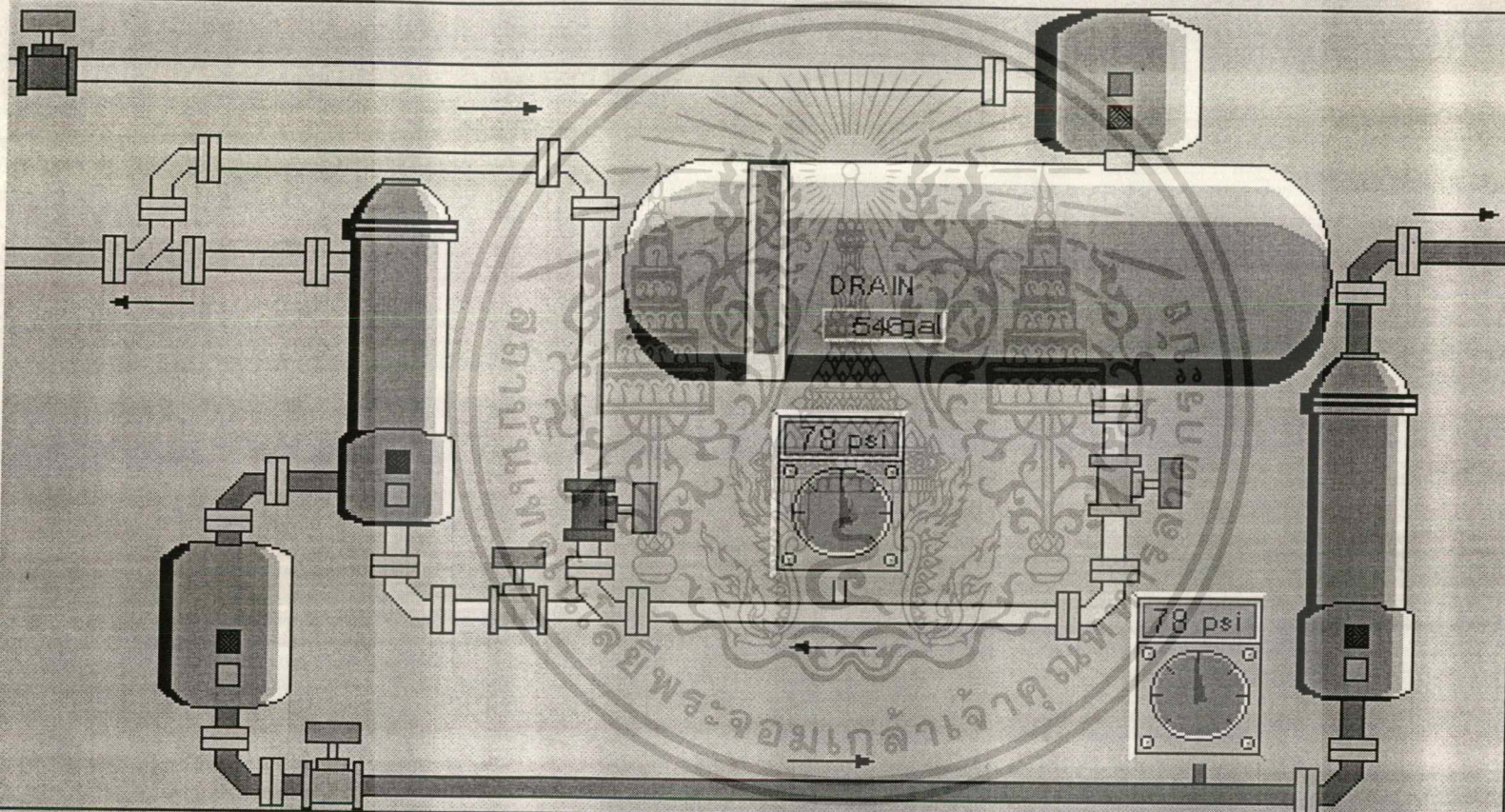
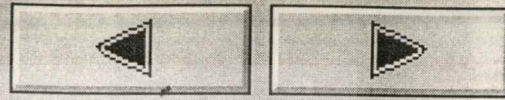
OFF

OFF

06

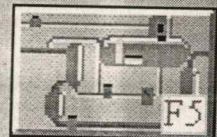
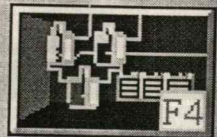
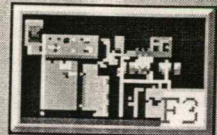
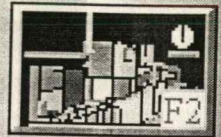
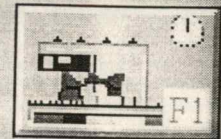
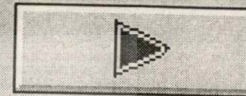
02:04:57	RNDWAVE	BLOCK TO GENERATE RANDOM WAVE	6
02:04:56	REF-AI	BLOCK FOR REFINERY DEMO	0.00
02:04:56	STATIN	INPUT TAG FOR STATDATA BLOCK	62.42
02:04:56	RAMP	RAMP BLOCK FOR PAINTSHOP AND CANLT	53.35

# PROJECT II

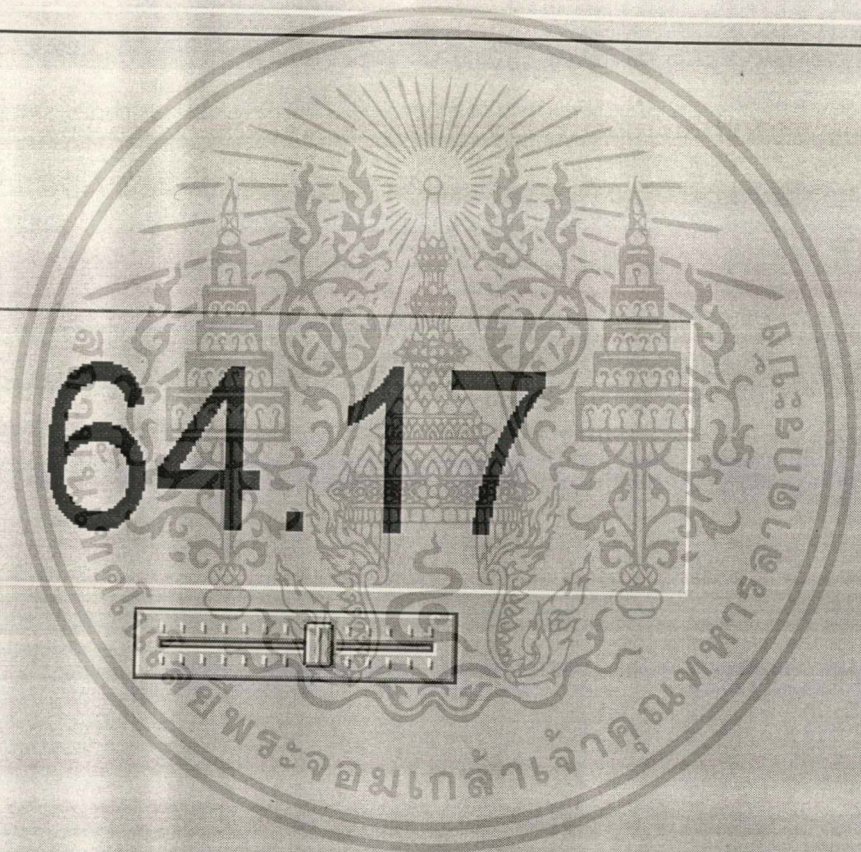
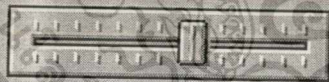


02:04:57	RNDMAV	BLOCK TO GENERATE RANDOM WAVE	8
02:04:56	REF-AI	BLOCK FOR REFINERY DEMO	0.00
02:04:56	STATIN	INPUT TAG FOR STATDATA BLOCK	42.25
02:04:56	RAMP	RAMP BLOCK FOR PAINTSHOP AND CANLI	6.96

# PROJECT II



64.17



Tag Name	Ty	Description	Scan	I/O	I/O	Add	Curr	Val
REF-AI	AA	BLOCK FOR REFINERY D	0.25	SIM	2		0.00	
POPLVL	AI	POPCORN - CANOLA OIL	1	SIM	RG		65.84	
RAMP	AI	RAMP BLOCK FOR PAINT	0.05	SIM	RA		87.66	
RNDWAV	AI	BLOCK TO GENERATE RA	0.25	SIM	RG		5	
STATIN	AI	INPUT TAG FOR STATDA	0.05	SIM	RG		65.84	
COLOR	AO	BLOCK TO CHANGE COLO	----	SIM	25		0	
PIPEPRES	AO	PIPE PRESSURE 1	----	SIM	1		78.00	
PIPEPRES	AO	PIPE PRESSURE 2	----	SIM	1		0.00	
RATE	AO	BLOCK TO ADJUST RAMP	----	SIM	RY		2	
REF-AO	AO	OUTPUT BLOCK FOR RFI	----	SIM	3		83.00	
COMBOT	AR	COMBINED ERRORS	----	SIM	29		0	
GOODBOT	AR	NUMBER OF GOOD BOTTL	----	SIM	26		0	
GOODFILL	AR	NUMBER OF FILLED BOT	----	SIM	27		0	
RM60	AR	RAMP BLOCK FROM 0 TO	----	SIM	25		0.00	
TDCA3	AR	TOTAL CALCULATED	----	SIM	28		0	
REF-CA	CA	CALCULATION BLOCK FO	----	----	----		84.00	
TNKLVL-C	CA	CALCULATE GALLONS FO	----	----	----		2,955.17	
POPOUT	DI	BLOCK TO ANIMATE POP	0.25	SIM	10:1		OPEN	
AUDIO	DO	BLOCK TO ENABLE/DISA	----	SIM	29:1		OPEN	
BUTTON	DO	POPCORN MACHINE - ST	----	SIM	20:3		OPEN	
DRUM	DO	POPCORN MACHINE - DR	----	SIM	20:2		OPEN	
HEATER	DO	POPCORN MACHINE HEAT	----	SIM	20:1		OPEN	
POP	DO	OUTPUT BLOCK FOR POP	----	SIM	10:1		OPEN	
REF-DO	DO	BLOCK FOR RAMPING RE	----	SIM	1:3		CLOSE	
WINDOW	DO	POPCORN MACHINE - CO	----	SIM	20:4		OPEN	
BATCH-PG	PG	PROGRAM BLOCKS FOR B	1	----	----		0	
BATCH-PG	PG	PROGRAM BLOCK FOR BA	1	----	----		0	
PIPE-PG	PG	PROGRAM BLOCK FOR PI	1	----	----		2	
REF-PG	PG	PROGRAM BLOCK FOR RE	1	----	----		0	
STARTPOP	PG	START POPCORN MACHIN	0.50	----	----		0	
STOPPOP	PG	STOP POPCORN MACHINE	0.50	----	----		0	
TNKPG	PG	PROGRAM BLOCK FOR TA	1	----	----		0	
BTNK1RM	RM	TANK LEVEL 2 FOR PR	0.25	----	----		0.00	
BTNKRM	RM	TANK LEVEL 1 FOR PRO	0.25	----	----		10.83	
TNKLVL	RM	RAMP BLOCK FOR REFIN	0.25	----	----		13.11	
STATDATA	SD	BLOCK TO DISPLAY XBA	0.25	----	----		65.84	
BTNK-TR	TR	----	----	----	----		11	
BTNK1-TR	TR	----	----	----	----		0	
RND-TR	TR	----	----	----	----		5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Macro Editor - REFINERY			
File Edit Font!			Help
F1			
	Function Key	Command(s)	Description
1	F1	REPLACEPIC * PAINT	
2	F2	REPLACEPIC * CANLINE	
3	F3	REPLACEPIC * POPCORN	
4	F4	REPLACEPIC * PROCESS	
5	F5	REPLACEPIC * DATA	
6	F6	REPLACEPIC * FEATURE	
7	F7	REPLACEPIC * MAIN	
8	PGUP	REPLACEPIC * PROCESS	
9	PGDN	REPLACEPIC * DATA	

F1

	Function Key	Command(s)	Description
1	F1	REPLACEPIC * PAINT	
2	F2	REPLACEPIC * CANLINE	
3	F3	REPLACEPIC * POPCORN	
4	F4	REPLACEPIC * REFINERY	
5	F5	REPLACEPIC * DATA	
6	F6	REPLACEPIC * FEATURE	
7	F7	REPLACEPIC * MAIN	
8	PGUP	REPLACEPIC * POPCORN	
9	PGDN	REPLACEPIC * REFINERY	

F1

	Function Key	Command(s)	Description
1	F1	REPLACEPIC * PAINT	
2	F2	REPLACEPIC * CANLINE	
3	F3	REPLACEPIC * PROCESS	
4	F4	REPLACEPIC * REFINERY	
5	F5	REPLACEPIC * DATA	
6	F6	REPLACEPIC * FEATURE	
7	F7	REPLACEPIC * MAIN	
8	PGUP	REPLACEPIC * CANLINE	
9	PGDN	REPLACEPIC * PROCESS	

## Macro Editor - PAINT

File Edit Font!

Help

CTRL-G

	Function Key	Command(s)	Description
3	F3	REPLACEPIC * PROCESS	
4	F4	REPLACEPIC * REFINERY	
5	F5	REPLACEPIC * DATA	
6	F6	REPLACEPIC * FEATURE	
7	F7	REPLACEPIC * MAIN	
8	PGUP	REPLACEPIC * DATA	
9	PGDN	REPLACEPIC * CANLINE	
10	CTRL-R	IF DEMO:RATE.F_CV < 1300; IF DEMO:RAMP.F_CV > 65; PAUSE 2; SETVAL DEMO:COLOR.F_CV 0; E	
11	CTRL-B	IF DEMO:RATE.F_CV < 1300; IF DEMO:RAMP.F_CV > 65; PAUSE 2; SETVAL DEMO:COLOR.F_CV 1; E	
12	CTRL-C	IF DEMO:RATE.F_CV < 1300; IF DEMO:RAMP.F_CV > 65; PAUSE 2; SETVAL DEMO:COLOR.F_CV 2; E	
13	CTRL-Y	IF DEMO:RATE.F_CV < 1300; IF DEMO:RAMP.F_CV > 65; PAUSE 2; SETVAL DEMO:COLOR.F_CV 5; E	
14	CTRL-M	IF DEMO:RATE.F_CV < 1300; IF DEMO:RAMP.F_CV > 65; PAUSE 2; SETVAL DEMO:COLOR.F_CV 4; E	
15	CTRL-G	IF DEMO:RATE.F_CV < 1300; IF DEMO:RAMP.F_CV > 65; PAUSE 2; SETVAL DEMO:COLOR.F_CV 3; E	



F1

	Function Key	Command(s)	Description
1	F1	REPLACEPIC * PAINT	
2	F2	REPLACEPIC * CANLINE	
3	F3	REPLACEPIC * POPCORN	
4	F4	REPLACEPIC * PROCESS	
5	F5	REPLACEPIC * REFINERY	
6	F6	REPLACEPIC * DATA	
7	F7	REPLACEPIC * STAT	
8	F8	RUNTASK HTD "L:cg "HISTORY""	
9	F9	REPLACEPIC * FEATURE	

## Macro Editor - FEATURE

File Edit Font!

Help

F1

	Function Key	Command(s)	Description
1	F1	REPLACEPIC FEATURE PAINT	
2	F2	REPLACEPIC FEATURE CANLINE	
3	F3	REPLACEPIC FEATURE POPCORN	
4	F4	REPLACEPIC FEATURE PROCESS	
5	F5	REPLACEPIC FEATURE REFINERY	
6	F6	REPLACEPIC FEATURE DATA	
7	F7	REPLACEPIC FEATURE MAIN	
8	PGUP	REPLACEPIC FEATURE MAIN	
9	PGDN	REPLACEPIC FEATURE MAIN	

F1

	Function Key	Command(s)	Description
1	F1	REPLACEPIC * PAINT	
2	F2	REPLACEPIC * CANLINE	
3	F3	REPLACEPIC * POPCORN	
4	F4	REPLACEPIC * PROCESS	
5	F5	REPLACEPIC * REFINERY	
6	F6	REPLACEPIC * FEATURE	
7	F7	REPLACEPIC * MAIN	
8	PGUP	REPLACEPIC * REFINERY	
9	PGDN	REPLACEPIC * PAINT	

F1

	Function Key	Command(s)	Description
1	F1	REPLACEPIC * PAINT	
2	F2	REPLACEPIC * POPCORN	
3	F3	REPLACEPIC * PROCESS	
4	F4	REPLACEPIC * REFINERY	
5	F5	REPLACEPIC * DATA	
6	F6	REPLACEPIC * FEATURE	
7	F7	REPLACEPIC * MAIN	
8	PGUP	REPLACEPIC * PAINT	
9	PGDN	REPLACEPIC * POPCORN	

PROJECT II  
DATABASE (MILLING)

Tag Name	Ty	Description	Scan	I/O	I/O	Add	Curr	Val
E-CSPD_H	AI	E/C SPEED HIGH LIMIT	1	OMR	----		????	
E-CSPEDL	AI	E/C SPEED LOW LIMIT	1	OMR	----		????	
E-C_CURR	AI	E/C CURRENT	1	OMR	----		????	
E-C_SPEE	AI	E/C SPEED	1	OMR	----		????	
KF1_MOVE	AI	KF1 MOVE	1	SIM	RA		53.83	
KF1_SPEE	AI	M/C 1st KNIFE SPEE	1	OMR	----		????	
KF2_SPEE	AI	M/C 2nd KNIFE SPEE	1	OMR	----		????	
LOAD_CEL	AI	LOAD CELL	1	OMR	----		????	
M-C_CURR	AI	M/C CURRENT	1	OMR	----		????	
M-C_EQ_C	AI	M/C EQUALIZER CURREN	1	OMR	----		????	
M-C_K-C	AI	M/C CANE KICKER SPEE	1	OMR	----		????	
M-C_SPEE	AI	M/C SPEED	1	OMR	----		????	
M1HEIGHT	AI	MILL 1 HEIGHT	1	OMR	----		????	
M1PRXDEL	AI	MILL 1 PROXIMILITY D	1	OMR	----		????	
M1TGSPED	AI	MILL 1 TG SPEED PV	1	OMR	----		????	
M2EQU-HI	AI	MILL 2 EQUILAVANT HI	1	OMR	----		????	
M2EQU-LO	AI	MILL 2 EQUILAVANT LO	1	OMR	----		????	
M2EQUDEA	AI	MILL 2 EQUILAVANT DE	1	OMR	----		????	
M2HEIGHT	AI	MILL 2 HEIGHT	1	OMR	----		????	
M2PRXDEL	AI	MILL 2 PROXIMILITY D	1	OMR	----		????	
M2TGSPED	AI	MILL 2 TG SPEED PV	1	OMR	----		????	
M3EQU-HI	AI	MILL 3 EQUIVALANT HI	1	OMR	----		????	
M3EQU-LO	AI	MILL 3 EQUIVALANT LO	1	OMR	----		????	
M3EQUDEA	AI	MILL 3 EQUIVALANT DE	1	OMR	----		????	
M3HEIGHT	AI	MILL 3 HEIGHT	1	OMR	----		????	
M3PRXDEL	AI	MILL 3 PROXIMILITY D	1	OMR	----		????	
M3TGSPED	AI	MILL 3 TG SPEED PV	1	OMR	----		????	
M4EQU-HI	AI	MILL 4 EQUILAVANT HI	1	OMR	----		????	
M4EQU-LO	AI	MILL 4 EQUILAVANT LO	1	OMR	----		????	
M4EQUDEA	AI	MILL 4 EQUILAVANT DE	1	OMR	----		????	
M4HEIGHT	AI	MILL 4 HEIGHT	1	OMR	----		????	
M4PRXDEL	AI	MILL 4 PROXIMILITY D	1	OMR	----		????	
M4TGSPED	AI	MILL 4 TG SPEED PV	1	OMR	----		????	
M5EQU-HI	AI	MILL 5 EQUIVALANT HI	1	OMR	----		????	
M5EQU-LO	AI	MILL 5 EQUIVALANT LO	1	OMR	----		????	
M5EQUDEA	AI	MILL 5 EQUIVALANT DE	1	OMR	----		????	
M5HEIGHT	AI	MILL 5 HEIGHT	1	OMR	----		????	
M5PRXDEL	AI	MILL 5 PROXIMILITY D	1	OMR	----		????	
M5TGSPED	AI	MILL 5 TG SPEED PV	1	OMR	----		????	
RO	AI		1	SIM	RA		53.83	
S-C_CURR	AI	S/C CURRENT	1	OMR	----		????	
S-C_EQUC	AI	S/C EQUALIZER MOTOR	1	OMR	----		????	
S-C_LVLC	AI	S/C LEVELLER LEFT CU	1	OMR	----		????	
S-C_LVRC	AI	S/C LEVELLER RIGHT C	1	OMR	----		????	
S-C_SPEE	AI	S/C SPEED	1	OMR	----		????	
SHD_SPEE	AI	SHREDDER SPEED RPM	1	OMR	----		????	
KF1-RAMP	AO	KF1 RAMP	----	SIM	RY		????	
ROTAT	AO	SIMULATE ROTATE MILL	----	SIM	RY		60.00	
CONTROL2	AR	PLATE CONTROL RPM AT	----	SIM	13		3,000	
CONTROL3	AR	PLATE CONTROL RPM AT	----	SIM	14		3,000	
CONTROL4	AR	PLATE CONTROL RPM AT	----	SIM	15		3,000	
CONTROL5	AR	PLATE CONTROL RPM AT	----	SIM	16		3,000	
E-CRPM	AR	E-C RPM OVERVIEW PLA	----	SIM	10		0.00	
M-CRPM	AR	M-C RPM OVERVIEW PLA	----	SIM	12		0.00	

PROJECT II  
DATABASE (MILLING)

Tag Name	Ty	Description	Scan	I/O	I/O	Add	Curr	Val
M1H-SV	AR	MILL 1 HEIGHT CONTRO	----	OMR	----	----	----	----
M1HIGH_R	AR	MILL 1 HIEIGHT RESET	----	OMR	----	----	----	----
M1SETH_EI	AR	MILL 1 SET HEIGHT	----	OMR	----	----	----	----
M1SPD-SV	AR	MILL 1 SPEED CONTROL	----	OMR	----	----	----	----
M1TGSPED	AR	MILL 1 TG SPEED SV	----	OMR	----	----	----	----
M2H-SV	AR	MILL 2 HEIGHT CONTRO	----	OMR	----	----	----	----
M2HIGH_R	AR	MILL 2 HEIGHT RESET	----	OMR	----	----	----	----
M2SETH_EI	AR	MILL 2 SET HIEGHT	----	OMR	----	----	----	----
M2SPD-SV	AR	MILL 2 SPEED CONTROL	----	OMR	----	----	----	----
M2TGSPED	AR	MILL 2 TG SPEED SV	----	OMR	----	----	----	----
M3H-SV	AR	MILL 3 HEIGHT CONTRO	----	OMR	----	----	----	----
M3HIGH_R	AR	MILL 3 HEIGHT RESET	----	OMR	----	----	----	----
M3SETH_EI	AR	MILL 3 SET HIEGHT	----	OMR	----	----	----	----
M3SPD-SV	AR	MILL 3 SPEED CONTROL	----	OMR	----	----	----	----
M3TGSPED	AR	MILL 3 TG SPEED SV	----	OMR	----	----	----	----
M4H-SV	AR	MILL 4 HEIGHT CONTRO	----	OMR	----	----	----	----
M4HIGH_R	AR	MILL 4 HEIGHT RESET	----	OMR	----	----	----	----
M4SETH_EI	AR	MILL 4 SET HEIGHT	----	OMR	----	----	----	----
M4SPD-SV	AR	MILL 4 SPEED CONTROL	----	OMR	----	----	----	----
M4TGSPED	AR	MILL 4 TG SPEED SV	----	OMR	----	----	----	----
M5H-SV	AR	MILL 5 HEIGHT CONTRO	----	OMR	----	----	----	----
M5HIGH_R	AR	MILL 5 HEIGHT RESET	----	OMR	----	----	----	----
M5SPD-SV	AR	MILL 5 SPEED CONTROL	----	OMR	----	----	----	----
M5TGSPED	AR	MILL 5 TG SPEED SV	----	OMR	----	----	----	----
S-CRPM	AR	S-C RPM OVERVIEW PLA	----	SIM	11		0.00	
SPEEDMIL	AR	SPEED MILLING 1(0-8)	----	OMR	----	----	----	----
SPEEDMIL	AR	SPEED MILLING 2(0-8)	----	OMR	----	----	----	----
SPEEDMIL	AR	SPEED MILLING 3(0-8)	----	OMR	----	----	----	----
SPEEDMIL	AR	SPEED MILLING 4(0-8)	----	OMR	----	----	----	----
SPEEDMIL	AR	SPEED MILLING 5(0-8)	----	OMR	----	----	----	----
TEST	AR		----	SIM	1500		0.00	
TEST2	AR		----	SIM	1499		0	
CAL-KF1	CA		----	----	----	----	????	
E-CMOTOR	DI	E/C MOTOR ON	1	OMR	----	----	????	
E-CMOTOR	DI	E/C MOTOR RUN	1	OMR	----	----	????	
KF1_ON	DI	M/C 1st KNIFE ON	1	OMR	----	----	????	
KF2_ON	DI	M/C 2nd KNIFE ON	1	OMR	----	----	????	
M-C_EQU	DI	M/C EQUALIZER POWER	1	OMR	----	----	????	
M-C_K-C	DI	M/C CANE KICKER ON	1	OMR	----	----	????	
M-C_MOTO	DI	M/C MOTOR POWER ON	1	OMR	----	----	????	
M-C_MOTR	DI	M/C MOTOR RUN	1	OMR	----	----	????	
M1TRIP	DI	MILL 1 TRIP	1	OMR	----	----	????	
M2-HIG-C	DI	MILL 2 OPS HEIGHT CT	1	OMR	----	----	????	
M2-MAN-C	DI	MILL 2 MANUAL CTL	1	OMR	----	----	????	
M2-SPD-C	DI	MILL 2 SPEED CTL	1	OMR	----	----	????	
M2TRIP	DI	MILL 2 TRIP	1	OMR	----	----	????	
M3-AUT-C	DI	MILL 3 OPS AUTO CTL	1	OMR	----	----	????	
M3-HIG-C	DI	MILL 3 OPS HEIGHT CT	1	OMR	----	----	????	
M3-SPD-C	DI	MILL 3 OPS SPEED CTL	1	OMR	----	----	????	
M3TRIP	DI	MILL 3 TRIP	1	OMR	----	----	????	
M4-AUT-C	DI	MILL 4 AUTO CTL	1	OMR	----	----	????	
M4-HIG-C	DI	MILL 4 HEIGHT CTL	1	OMR	----	----	????	
M4-SPD-C	DI	MILL 4 SPEED CTL	1	OMR	----	----	????	
M4TRIP	DI	MILL 4 TRIP	1	OMR	----	----	????	

PROJECT II  
DATABASE (MILLING)

Tag Name	Ty	Description	Scan	I/O	I/O	Add	Curr	Val
M5-AUT-C	DI	MILL 5 OPS AUTO CTL	1	OMR	----			????
M5-HIG-C	DI	MILL 5 OPS HEIGHT CT	1	OMR	----			????
M5-SPD-C	DI	MILL 5 OPS SPEED CTL	1	OMR	----			????
M5TRIP	DI	MILL 5 TRIP	1	OMR	----			????
S-C EQUO	DI	S/C EQUALIZER MOTOR	1	OMR	----			????
S-C LVL	DI	S/C LEVELLER LEFT ON	1	OMR	----			????
S-C LVR	DI	S/C LEVELLER RIGHT O	1	OMR	----			????
S-C MOT0	DI	S/C MOTOR POWER ON	1	OMR	----			????
S-C RUN	DI	S/C MOTOR RUN	1	OMR	----			????
SHD ON	DI	SHREDDER SPEED POWER	1	OMR	----			????
CONTROL	DO	CHANGE RATE	----	SIM	0:1			OPEN
CONTROL2	DO	CONTROL PAGE 2	----	SIM	0:2			OPEN
CONTROL3	DO	CONTROL PAGE 3	----	SIM	0:3			OPEN
CONTROL4	DO	CONTROL PAGE 4	----	SIM	0:4			OPEN
CONTROL5	DO	CONTROL PAGE 5	----	SIM	0:5			OPEN
RMPIC1	DO	PLATE RPM & AMP S/C	----	SIM	22:1			OPEN
RMPIC2	DO	PLATE RPM & AMP M/C	----	SIM	22:2			OPEN
RMPIC3	DO	PLATE RPM & AMP E/C	----	SIM	22:3			OPEN
WINDOWS	DO	CONTROL'S FACES S/C	----	SIM	20:1			OPEN
WINDOWS1	DO	CONTROL'S FACES E/C	----	SIM	20:3			OPEN
WINDOWS2	DO	CONTROL'S FACES M/C	----	SIM	20:2			OPEN
AUTOMAN	DR		----	SIM	7:0			MAN
AUTOMAN1	DR		----	SIM	7:1			MAN
AUTOMAN2	DR		----	SIM	7:2			MAN
BAN	DR		----	SIM	0:6			OPEN
BAN1	DR		----	SIM	0:7			OPEN
BAN2	DR		----	SIM	0:8			OPEN
E-C AU-M	DR	E/C SPEED AUTO/MANUA	----	OMR	----			????
E-C AUT	DR	E/C OPS AUTO P/B	----	OMR	----			????
E-C MAN	DR	E/C OPS MANUAL P/B	----	OMR	----			????
E-C SPD	DR	E/C OPS SPEED P/B	----	OMR	----			????
KF1 SPD	DR	KF1 SPEED ALARM HIGH	----	OMR	----			????
KF1 SPD	DR	KF1 SPEED ALARM HIGH	----	OMR	----			????
KF2 SPD	DR	KF 2 SPEED ALARM HIG	----	OMR	----			????
KF2 SPD	DR	KF 2 SPEED ALARM HIG	----	OMR	----			????
LOAD HH	DR	ALARM LOAD CELL HIGH	----	OMR	----			????
LOAD HI	DR	ALARM LOAD CELL HIGH	----	OMR	----			????
M-C AU-M	DR	M/C SPEED AUTO/MANUA	----	OMR	----			????
M-C EQ H	DR	M/C EQUAILIZER CURRE	----	OMR	----			????
M-C EQ H	DR	M/C EQUAILIZER CURRE	----	OMR	----			????
M-C K HH	DR	M/C CANE KICKER SPEE	----	OMR	----			????
M-C K HI	DR	M/C CANE KICKER SPEE	----	OMR	----			????
M1-HEIGH	DR		----	OMR	----			????
M1-MAN-P	DR	MILL 1 OPS MANUAL P/	----	OMR	----			????
M1-SPEED	DR	MILL 1 OPS SPEED P/B	----	OMR	----			????
M2-AU-PB	DR	MILL 2 OPS AUTO P/B	----	OMR	----			????
M2-HEIGH	DR	MILL 2 OPS HEIGHT P/	----	OMR	----			????
M2-MAN-P	DR	MILL 2 OPS MANUAL P/	----	OMR	----			????
M2-SPED-	DR	MILL 2 OPS SPEED P/B	----	OMR	----			????
M3-AU-PB	DR	MILL 3 OPS AUTO P/B	----	OMR	----			????
M3-HIGH-	DR	MILL 3 OPS HEIGHT P/	----	OMR	----			????
M3-MAN-P	DR	MILL 3 OPS MANUAL P/	----	OMR	----			????
M3-SPED-	DR	MILL 3 OPS SPEED P/B	----	OMR	----			????
M4-AUT-P	DR	MILL 4 AUTO P/B	----	OMR	----			????

PROJECT II  
DATABASE (MILLING)

Tag Name	Ty	Description	Scan	I/O	I/O	Add	Curr	Val
M4-HIGH-	DR	MILL 4 HEIGHT P/B	----	OMR	----		????	
M4-MAN-P	DR	MILL 4 MANUAL P/B	----	OMR	----		????	
M4-SPED-	DR	MILL 4 SPEED P/B	----	OMR	----		????	
M5-HIG-P	DR	MILL 5 HEIGHT P/B	----	OMR	----		????	
M5-MAN-P	DR	MILL 5 MANUAL P/B	----	OMR	----		????	
M5-SPED-	DR	MILL 5 SPEED P/B	----	OMR	----		????	
S-CEQ_HH	DR	S/C EQUALIZER MOTOR	----	OMR	----		????	
S-CEQ_HI	DR	S/C EQUALIZER MOTOR	----	OMR	----		????	
S-CLEVL_	DR	S/C LEVELLER LEFT CU	----	OMR	----		????	
S-CLEVL_	DR	S/C LEVELLER LEFT CU	----	OMR	----		????	
S-CLEVR_	DR	S/C LEVELLER RIGHT C	----	OMR	----		????	
S-CLEVR_	DR	S/C LEVELLER RIGHT C	----	OMR	----		????	
S-C_AM	DR	S/C SPEED AUTO/MANUA	----	SIM	7:3		M	
S-C_AU-M	DR	S/C SPEED AUTO/MANUA	----	OMR	----		????	
SHD_HH	DR	SHERDDER ALARM HIGH	----	OMR	----		????	
SHD_HI	DR	SHERDDER ALARM HIGH	----	OMR	----		????	
KF1_MODE	MD	KF 1 SPEED ALARM MOD	1	---	---		???????	
KF2_MODE	MD	KF 2 ALARM MODE	1	---	---		???????	
LOAD_MOD	MD	LOAD CELL ALARM MODE	1	---	---		???????	
M-C_EQMO	MD	M/C EQUALIZER MOTOR	1	---	---		???????	
M-C_KMOD	MD	M/C CANE KICKER SPEE	1	---	---		???????	
M1MODE	MD	MILL 1 Ctrl BUTTON M	1	---	---		???????	
M2MODE	MD	MILL 2 Ctrl BUTTON M	1	---	---		???????	
M3MODE	MD	MILL 3 Ctrl BUTTON M	1	---	---		???????	
M4MODE	MD	MILL 4 Ctrl BUTTON M	1	---	---		???????	
M5MODE	MD	MILL 5 Ctrl BUTTON M	1	---	---		???????	
S-CEQ_MO	MD	S/C EQUALIZER ALARM	1	---	---		???????	
S-CLEVL_	MD	S/C LEVELLER LEFT C	1	---	---		???????	
S-CLEVR_	MD	S/C LEVELLER RIGHT	1	---	---		???????	
SHD_MODE	MD	SHERDDER SPEED ALARM	1	---	---		???????	
SHED_MOD	MD	SHERDDER SPEED ALARM	1	---	---		???????	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อสรุปวิจารณ์

จากผลการทดลองพบว่า ในโปรแกรมนี้จะมีข้อเสียหลายประการที่พบเช่น

- ไม่ทำการ Support การ์ดแสดงผลหน้าจอได้ทุกชนิด
- ไม่สามารถใช้งานในกระบวนที่มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่มากได้
- ไม่มีหน่วยสนับสนุนในการวาดภาพได้ดี เท่ากับซอฟต์แวร์กราฟฟิคประเภทอื่น ๆ เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อความและความหมายของการเตือน(Alarm Message)

Message	Action or Meaning
Application user not found. Reenter.	You entered a full name in the Application User field that the security system could not find. Click on the ? button and select a name from the list of user accounts that appears. If no user account appears with the name you want, create the account first.
CAUTION: Backup security path currently in use	You attempted to change the configuration of your node while the security path is unavailable. While you can make changes, be sure you reconfigure the node again to reflect these changes when the security path becomes available.
Configuration has changed. Save new changes?	You selected the Exit command without saving the changes you have made. Select the YES button to save the changes or select the NO button to quit without saving your changes. To continue using the Security Configuration program select the CANCEL button.
Copy existing configuration to new path?	You redefined the security path. Select the YES button to move the user and group accounts to the new path, select the NO button to prevent the files from being copied, or select the CANCEL button to abort the copy.
Delete existing security configuration?	You selected Clear from the File menu. Select the YES button to delete all the user and group accounts. Select the NO button to abort the function.
Disable security or give a user access to this program before exiting	You have enabled the security system without creating any user accounts that can access the Security Configuration program. Create at least one user account that can access the program before you exit.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อความและความหมายของการเตือน(Alarm Message)

Message	Action or Meaning
Failure exporting security configuration	The Security Configuration program could not export the current security configuration. Make sure you have free space on your hard disk. If you do not, back up any unnecessary files and delete them. When you finish deleting files, try exporting the configuration again.
Failure reading security configuration	The Security Configuration program could not load the report file you specified. Make sure the report file exists in the currently defined security path. If it does not, copy the file to the security path and try loading the file again.
Failure writing security files. Check disk space.	The Security Configuration program could not save the current configuration. Make sure you have free space on your hard disk. If you do not, back up any unnecessary files and delete them. When you finish deleting files, try saving the configuration again.
Full name must be alphanumeric	You entered marks of punctuation or non-alphanumeric characters in the Full Name field of the User Profile dialog box. Retype the name in this field including only alphanumeric characters.
Group name needed to save a group	You attempted to create a group account without specifying a name for it. Enter a name of up to 20 alphanumeric characters in the Group Name field on the Group Profile dialog box and select the OK button to create the account.
Invalid path specified	You specified a path in the Backup Path field that does not exist. Either create the directory or retype the text in the field.
Invalid timeout value entered!	Either you specified a non-numeric value for the Login Timeout field or you entered a numeric value in a format the Security Configuration program does not recognize. Type a numeric value in the field using the format: <i>hh:mm:ss</i>
Login name must be alphanumeric	You entered marks of punctuation or non-alphanumeric characters in the Login Name field of the User Profile dialog box. Retype the name in this field including only numbers and letters.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อความและความหมายของการเตือน(Alarm Massege)

Message	Action or Meaning
New path has no security files. Copy files or CANCEL change.	You selected the NO button when the Security Configuration program prompted you to copy the user and group accounts. Because no account files already exist in the specified security path, selecting the NO button is not a valid choice. Select the YES button or the CANCEL button instead.
Ok to DELETE this group?	The Security Configuration program is about to delete the group account you selected. Select the YES button to delete the account or select the NO button to keep it.
Ok to DELETE this user?	The Security Configuration program is about to delete the user account you selected. Select the YES button to delete the account or select the NO button to keep it.
Ok to lose current changes?	You selected the CANCEL button on a dialog box. Select the YES button to abort the changes you have made or select the NO button to continue making changes.
Old configuration not found!	The Security Configuration program could not find the backup of the previous security configuration and saved the current configuration instead. This can occur when the files have been renamed or deleted. The backup path may have also been changed.
Overwrite existing export file? (Windows only)	The name of the file you entered already exists. Select the YES button to overwrite the file, select the NO button to enter a new file name, or select the CANCEL button to abort the process.
Password confirmation failed. Save Aborted.	The password you typed does not match the one you entered on the User Profile dialog box. Select the OK button on the dialog box and retype the password in the message box that appears. If the message persists, retype the password on the User Profile dialog box, select the OK button, and type the password again.
Replace or add to existing configuration?	The Security Configuration program is about to import a report file. Select the REPLACE button to replace all the group accounts, user accounts, and the security areas with the information in the report file. Select the ADD button to append the new accounts to your existing ones.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการทบทวนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ในเชิงพาณิชย์  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อความและความหมายของการเตือน(Alarm Message)

Message	Action or Meaning
Save failed!	The Security Configuration program could not save the current configuration. Make sure you have free space on your hard disk. If you do not, back up any unnecessary files and delete them. When you finish deleting files, try saving the configuration again.
security configuration corrupted	The Security Configuration program cannot find the security files in the specified security path. Rename all the files with the .^TL extension to .UTL and restart the Security Configuration program.
Security Files must be manually copied from old_path	The security path you specified does not exist. Consequently, the Security Configuration program cannot copy the current defined user and group accounts to the specified path. You must copy the files to this path once it becomes available. If you do not, the Security Configuration program assumes someone has tampered with it and will not allow you to restart.
Security path invalid or unavailable. Continue?	The security system could not find the security path you specified. Make sure it exists and try again. If the path points to a file server, make sure the server is functioning properly.
Should default user and group accounts be created	You have selected the Clear command to delete all the user and group accounts. To prevent you from accidentally locking yourself out the program, the Security Configuration program allows you to create sample user and group accounts. To create these accounts, select the YES button. To skip creating these accounts, select the NO button.
System user not found. Reenter.	You entered a full name in the System User field that the security system could not find. Click on the ? button and select an account name from the list of user accounts that appears. If no user account appears with the name you want, create the account first.
Unauthorized access to Security Configurator	You attempted to start the Security Configuration program but your user account does not provide access to the program or you are not logged in. Log into the node, if necessary, and try again.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อความและความหมายของการเตือน(Alarm Message)

Message	Action or Meaning
Unique login and full names required for each user	You entered a login name or full name already in use by another user account. Enter a login name or full name not in use by any other account and select the OK button.
Warning: imported user accounts may not have passwords! Continue?	The Security configuration program is about to import a report file. Select the YES button to continue importing the file or select the NO button to abort the procedure. To import a report file with passwords, edit the file with a text editor and type the text <b>PASSWORD:password</b> on the line immediately following the login name. Refer to Chapter 7, <i>Security Reports</i> , for an example of an edited report file.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงหน้าที่และลักษณะการทำงาน

<b>Application Feature</b>	<b>Allows the User to...</b>
Historical Trend Display	Modify and save existing pen groups, charts, time groups, and legends.
Historical Trend Display View Only (MS-Windows only)	Display existing historical display charts.
Ingredient Manager (FIX BOS only)	Access and use the Ingredient List Manager.
Inventory Manager (FIX BOS only)	Access and use the Inventory Manager.
Key Macro Editor	Create macros for a node.
Operating System Window (DOS only)	Access a node's operating system directly.
Procedure Monitor (FIX BOS only)	Access the Procedure Monitor from the Batch Manager.
Procedure Monitor - Hold/Resume Control (FIX BOS only)	Hold and resume batches in the Procedure Monitor.
Procedure Monitor - Modify Parameters (FIX BOS only)	Modify Phase parameters in the Procedure Monitor.
Procedure Monitor - Run/Skip Control (FIX BOS only)	Run or skip batch procedures.
Procedure Monitor - Stop Procedure (FIX BOS only)	Stop batch procedures.
Quality Test Manager (FIX BOS only)	Access the Quality Test List.
Recipe Handler (DOS only)	Create recipes.
Recipe Load (DOS only)	Load recipes.
Recipe Manager (FIX BOS only)	Access the Recipe Manager.
Recipe Manager - Authorize (FIX BOS only)	Authorize recipes.
Recipe Manager - Remove (FIX BOS only)	Remove recipes from the Recipe Manager.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงหน้าที่และลักษณะการทำงาน

Application Feature	Allows the User to...
Recipe Save (DOS only)	Save recipes.
Report Creator (DOS only)	Create reports.
Report Generator (DOS only)	Print reports.
Report Manager (FIX BOS only)	Create FIX BOS reports.
Run a Task from View	Run an application feature the user has rights to from within View.
Scheduler (DOS only)	Start and stop the Scheduler background task.
Scheduler Configuration (DOS only)	Configure the Scheduler.
Security Configuration	Configure the security system, create and delete user and group accounts, and name security areas.
System Configuration	Configure node connections, system paths, alarm services, and the SCADA configuration for a node.
System User Login (DOS only)	Log in as a system user.
System User Logout (DOS only)	Log out the system user.
Tag Group Editor	Create, edit, and save tag groups.
View	Display operator displays created with Draw.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงหน้าที่และลักษณะการทำงาน (ต่อ)

<b>Application Feature</b>	<b>Allows the User to...</b>
Alarm Summary Display (DOS only)	Display a summary of alarms on the network and acknowledge the alarms.
Background Task Exit	Start and stop any background task such as SAC or Session Monitor. The MS-Windows version also protects DDE.
Batch Manager (FIX BOS only)	Access the Batch Manager.
Batch Manager - Acknowledge (FIX BOS only)	Acknowledge completed batches in the Batch Manager.
Batch Manager - Cancel (FIX BOS only)	Cancel batches in the Batch Manager.
Batch Manager - Filter (FIX BOS only)	Filter the display of batches in the Batch Manager.
Batch Manager - Modify (FIX BOS only)	Modify the batch priority and production node/line.
Batch Manager - Quality Analysis (FIX BOS only)	Enter quality test results for batches.
Batch Manager - Quality Hold (FIX BOS only)	Place a batch on Quality Hold in the Batch Manager.
Batch Manager - Quality, Ingredient Correction (FIX BOS only)	Correct a batch by adding ingredients to bring it within quality test tolerances.
Batch Manager - Quality Release (FIX BOS only)	Release a batch from Quality Hold in the Batch Manager.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงหน้าที่และลักษณะการทำงาน (ต่อ)

Application Feature	Allows the User to...
Batch Manager - Reason Code Changes (FIX BOS only)	Enter and modify reason codes.
Batch Manager - Refresh Rate (FIX BOS only)	Set or modify the refresh rate for the Batch Manager.
Batch Manager - Remove Batch (FIX BOS only)	Remove batches from the Batch Manager.
Batch Manager - Scales Unlock (FIX BOS only)	Unlock all scales.
Batch Manager - Setup (FIX BOS only)	Set up line access, preweigh stations, and inventory locations.
Batch Manager - Start (FIX BOS only)	Start batches in the Batch Manager.
Batch Manager - Status Message (FIX BOS only)	Clear a batch error.
Batch Scheduler (FIX BOS only)	Access the Batch Scheduler window from the Batch Manager.
Batch Scheduler - Balance (FIX BOS only)	Balance amounts in the Batch Scheduler.
Batch Scheduler - Re-Compute (FIX BOS only)	Recalculate amounts in the Batch Scheduler.
CDA Application Feature #	Run a C Database Access (CDA) program. You can provide access for up to 55 CDA programs.
Database Block Add/Delete	Add a block to or delete a block from a database.
Database Builder	Configure individual blocks in a database and import, export, save, print, and summarize the contents of a database (DOS). The MS-Windows version also allows the user to query and sort a database.
Database Create (DOS only)	Create the structure of a database.
Database Reload	Reload the database in memory or load a different database.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงหน้าที่และลักษณะการทำงาน (ต่อ)

Application Feature	Allows the User to...
Database Save	Save the database in memory to disk.
Data Transfer Utility (DOS only)	Copy any file from one node to another over the network.
Dial Manager for Modem Support	Access FIX DMACS remotely with a modem.
Draw	Create operator displays.
Exit from View	Exit from the View program.
FIX - System Shutdown	Shut down FIX DMACS.
GUI Recipe Builder Development Window (MS-Windows only)	Create master and control recipe, enable and disable the audit trail, assign tag groups to recipes, and scale a batch.
GUI Recipe Builder Operations Window (MS-Windows only)	Modify control recipes and override recipe items within specific limits.
GUI Recipe Download (MS-Windows only)	Download recipes.
GUI Recipe Text Output (MS-Windows only)	Create recipe reports, and master text and control text recipes.
GUI Recipe Upload (MS-Windows only)	Upload recipes.
GUI System Reboot (MS-Windows only)	Restart a node from within View.
GUI Task Switching (MS-Windows only)	Switch between tasks from within View.
Historical Display Configuration (MS-Windows only)	Create, modify and save historical display charts, pen groups, time groups, and legends.
Historical Trend Assign	Configure the Historical Assign program.
Historical Trend Collection	Start and stop the Historical Collect program.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงข้อความของ Historical Assign

Historical Assign Message	Action or Meaning
Can't add group. Disk may be full.Check disk.	Check disk space and delete unnecessary files.
Cannot save a group with no tags.Close dialog anyway?	A group that contains no tags cannot be saved.
Configuration files write error.Disk may be full.	Check disk space and delete unnecessary files.
Enter a nodename.	To use? support in the tagname field you must first enter a nodename in the Node field.
Field must be floating point type.	Field must be F_.
Illegal characters in nodename.	Nodename must start with a letter and be less than 9 alphanumeric characters.
Illegal limit value.	Enter a limit value of 0 ,or greater than 0
Insufficient disk space to save new configuration.	Check disk space and delete unnecessary files.
Insufficient disk space to save new group.	Check disk space and delete unnecessary files.
Invalid autopurge time entered.	Valid autopurge range is from 2-200 days.
Invalid rate value	Valid collection rates are: 1,2,10,20,30 seconds
Invalid value entered for phase	Phase values are in 2 second increments from 0-58 seconds.
Maximum number of groups has been reached.	Up to 64 collection groups can be defined in Historical Assign.
Nodename is not valid.Save anyway?	The nodename entered is not valid.Establish a session with the node in SCU.
Phase must be less than rate.	The Phase value must be less than the Rate value

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กติกกรมประกาศ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ จะสำเร็จไม่ได้ถ้าขาดบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือหลาย ๆ ท่าน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา-มารดาและอาจารย์ประสิทธิ์ จุลเสวีวงศ์ ซึ่งให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด เริ่มจากให้คำแนะนำ คำปรึกษา สถานที่รวมไปถึงร่วมทดลองและช่วยชี้แจงข้อบกพร่อง ขอขอบคุณ อาจารย์ ธนิต ตริสุวรรณวัฒน์ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านความรู้ ข้อมูล ตอบข้อสงสัย ขอขอบคุณ คุณ ธนิต ธรรมไกรสร และ บริษัท คอนโทรลลोजิก จำกัด ที่เอื้อเฟื้ออุปการณื ตำราคู่มือวิธีการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

1. INTELLIGENT SOLUTIONS CO.,LTD , THE FIX DMACS MANUAL
2. INTELLIGENT SOLUTIONS CO.,LTD , I/O DRIVER MANUAL (OMRON)
3. MICROSOFT CORPORATION , MICROSOFT GUIDE TO OPTIMIZING WINDOWS
4. สสท. , ส่งเสริมเทคโนโลยี ฉบับ “คอมพิวเตอร์เพื่องานอุตสาหกรรม”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้