ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม

Data Storing And Transferring System for Continuous Emission Monitoring (CEM)

โดย

นาย พงศ์เทพ จอมพงศ์

รหัส 42067171

H001810

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ อัครินทร์ คุณกิตติ

วัน เดือน ปี 10 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน 01810
เลขเรียกหนังสือ วพ ท1247 2544
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม
นักศึกษา	นาย พงศ์เทพ จอมพงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ อัครินทร์ คุณกิตติ
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

เนื่องด้วยในปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมได้ก่อตั้งขึ้นในประเทศเป็นจำนวนมากซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งได้ปล่อยไอเสียซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศมากน้อยขึ้นกับกำลังการผลิตและวัตถุดิบที่ใช้ในปัจจุบันได้มีหน่วยงานราชการหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีหน้าเกี่ยวกับการควบคุมดูแลและเก็บข้อมูล การตรวจวัดการระบายมลพิษอย่างต่อเนื่อง (CEM) โครงงานฉบับนี้จะนำเสนอการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบระบบการจัดเก็บและการส่งผ่านข้อมูลการตรวจวัดมลพิษไปยังศูนย์กลางข้อมูลโดยจะแสดงถึงรูปแบบของฐานข้อมูล,การเชื่อมต่อผ่านสายโทรศัพท์,โปรโตคอล , รูปแบบ message ที่ใช้ในการสื่อสารและ จัดทำโปรแกรมที่นำมาใช้งานในระบบรับส่งข้อมูลสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการควบคุม ตรวจสอบ และวิเคราะห์มลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป โดยการทำงานของระบบที่จัดทำจะประกอบด้วยโปรแกรมจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งกำเนิดทุกนาทีแล้วนำมาเฉลี่ยเป็นข้อมูลรายชั่วโมง จากนั้นจะมีโปรแกรมในการจัดการรับส่งข้อมูลผ่านทางสายโทรศัพท์จากโรงงานอุตสาหกรรมกับศูนย์กลางข้อมูลโดยใช้ RAS (Remote Access Service) ของ Microsoft Windows และ โปรโตคอล TCP ในการรับส่งข้อมูล ซึ่งระบบที่พัฒนาจะทำงานงานโดยอัตโนมัติ และนอกจากนี้ยังสนับสนุนการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้ไปยังแหล่งกำเนิดอีกด้วย ซึ่งจากการทดสอบระบบสามารถทำงานได้ตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Data Storing And Transferring System for Continuous Emission Monitoring (CEM)
Student	Mr. Phongtep Jomphong
Advisor	Akharin Khunkitti
Level of study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic year	2001

ABSTACT

Nowadays, a lot of manufacturing is founded in Thailand and each of them to relieve exhaust gas to ambient air that produces more or less air pollution depend on production of process and material. At present many of government department have responsibility to inspect and collect data of CEM (Continuous Emission Monitoring). This paper will focus on system design for data storing and transferring to data center. This paper will show about format of database, connection (telephone line), Protocol, Format of Message and Software that use for Data Storing And Transferring System. And related department use for control, inspection and analysis air pollution from Industrial exhaust gas in the future. Step of Operation First, Software collect data from CEM and record data to minute database and then calculate minute data to hourly data and record to hourly database. Ssecond Software for communication use for manage communication between Local factory to Data center by use telephone line, RAS (Remote Access Service) from Microsoft and TCP protocol for send and receive data. Although this System is develop for automatic operation But can support manual operation because system Provide software for manual operation.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ดังต่อไปนี้

1. ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนในการทำงานเสมอมา
2. อ. อัครินทร์ คุณกิตติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและอาจารย์ที่ปรึกษาสัมมนา ที่กรุณาให้คำปรึกษาในข้อปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นและแนะนำแนวทางในระหว่างพัฒนาระบบงาน
3. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เปิดโอกาสให้ใช้สื่อการสอน และเอื้อเฟื้อหนังสือในการค้นคว้าเพื่อพัฒนาระบบงาน
4. เพื่อนร่วมรุ่นทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด
5. ขอขอบคุณทุกทุกคนที่ไม่ได้กล่าวถึงข้างต้นที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือผมตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน	1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน	2
1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	2
2. ทีซีพี ไอพี (TCP/IP) และการทำงานแบบClient-Server	4
2.1 ระบบ Client –Server	4
2.2 ไอพีแอดเดรส (IP Address)	5
2.3 โปรโตคอลไอพี (IP)	6
2.4 โปรโตคอลทีซีพี (TCP)	6
2.5 ซอกเก็ต Socket	7
2.6 Service Ports	7
2.7 การเขียนโปรแกรมเครือข่ายโดยใช้ TCP ในการสื่อสาร	7
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	9
3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาที่มีในปัจจุบัน	9
3.2 ปัญหาของระบบในปัจจุบันในด้านการจัดการข้อมูล	11
3.3 การวิเคราะห์ระบบที่จะพัฒนา	12
3.4 การออกแบบระบบ	12
3.4.1 ส่วนประกอบของระบบ (ภาพรวม)	12
3.4.2 องค์ประกอบการทำงานของระบบ (Module)	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) 15
3.4.4 รายละเอียด Protocol และ รูปแบบ Message 19
3.4.5 Message ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร 21
3.4.6 โมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ER (Entity Relational Model) และ รูปแบบฐานข้อมูล 24
3.4.7 Flowchart ของโปรแกรมในระบบ 29
4. การพัฒนาระบบงาน 33
4.1 การพัฒนาระบบโปรแกรมและเครื่องมือที่ใช้ 33
4.2 โครงสร้างการทำงานของระบบ 34
4.2.1 การจัดเก็บข้อมูลรายนาที 34
4.2.2 การจัดการข้อมูลรายนาทีเป็นรายชั่วโมง 34
4.2.3 การทำงานที่ Local และ Center 35
4.2.4 รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่าง Local กับ Center 35
4.3 จอภาพของระบบและการใช้งาน 37
4.3.1 โปรแกรม Collect Data 37
4.3.2 โปรแกรม Process 39
4.3.3 โปรแกรม Comm 40
4.3.4 โปรแกรม Wait 42
4.3.5 โปรแกรม Poll 43
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ 46
5.1 ผลการดำเนินการพัฒนาระบบ 46
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ 46
5.4 ข้อเสนอแนะและการประยุกต์ใช้งาน 47
บรรณานุกรม 48
ภาคผนวก 49
รายละเอียด การใช้งานโปรแกรม 49
ประวัติผู้เขียน 76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 รูปแบบของ Message	20
3.2 ตัวอย่าง Message	21
3.3 ฐานข้อมูลรายนาทีที่ Local	25
3.4 ฐานข้อมูลรายชั่วโมงที่ Local	26
3.5 ฐานข้อมูลรายชั่วโมงที่ Center	27
3.6 ฐานข้อมูลรายละเอียดของ Local ที่ Center	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่อง	4
2.2	การติดต่อสื่อสารในเครื่องเดียวกัน	4
2.3	รูปแบบของไอพีแอสเดรส	5
2.4	รูปแบบของเดต้าแกรม	6
2.5	รูปแบบของทีซีพีดาต้าแกรม	6
3.1	รูปแบบระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม	13
3.2	รายละเอียดของ การออกแบบระบบและการทำงานแบบระบบ	13
3.3	Context Diagram ระบบ จัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม	15
3.4	Data flow Diagram : Level 1 ระบบ จัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงาน	16
3.5	Data flow Diagram : Level 2 ระบบจัดเก็บและส่งข้อมูล จากโรงงานข้อมูลที่โรงงาน	17
3.6	Data flow Diagram : Level 2 ระบบจัดเก็บและรับข้อมูล ที่ศูนย์กลาง	18
3.7	การแลกเปลี่ยน message ระหว่างกัน	19
3.8	รูปแบบของ Message	19
3.9	การส่งข้อมูลรายวัน	21
3.10	การร้องขอข้อมูลตามความต้องการ	22
3.11	แสดง Entity Relation Model	24
3.12	Flow Chart โมดูลจัดเก็บข้อมูลที่ Local	29
3.13	Flow Chart โมดูล จัด Process ข้อมูลที่ Local	29
3.14	Flow Chart โมดูลรับส่งข้อมูลที่ Local	30
3.15	Flow Chart โมดูลร้องขอข้อมูลที่ Center	30
3.16	Flow Chart โมดูลรอรับข้อมูลที่ Center	31
4.1	การเชื่อมต่อระหว่าง Local กับ Center	34
4.2	ข้อมูลรายนาที	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ข้อมูลรายชั่วโมง 34
4.4 (a) Server และ Client Process ฝั่ง Center และ Local 36
4.4 (b)ขั้นตอนการเชื่อมต่อระหว่าง Local กับ Center 36
4.5 การทำงานของโปรแกรม Collect Software 37
4.6 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม CollectData 38
4.7 การทำงานของโปรแกรม Process 39
4.8 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Process 39
4.9 การทำงานของโปรแกรม Comm 40
4.10 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Comm (Client Process) 40
4.11 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Comm (Server Process) 41
4.12 การทำงานของโปรแกรม Wait 42
4.13 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Wait 42
4.14 การทำงานของโปรแกรม Poll 43
4.15 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Poll (การเชื่อมต่อ) 43
4.16 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Poll (Message ที่จะส่ง) 44
4.17 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Poll (Message ที่ได้รับมา) 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ปัญหาสิ่งแวดล้อมและมลพิษทางอากาศ เป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะมลพิษที่ปล่อยจากปล่องระบายไอเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะมีผลกระทบกับสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงและสภาวะอากาศ จะเห็นได้ว่าได้มีการร้องเรียนจากประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงโรงงานอุตสาหกรรมไปยังหน่วยงานต่างๆ ของราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมอนามัย เป็นต้น ซึ่งหน่วยงานทั้งหลายได้จัดทำโครงการเกี่ยวกับการตรวจสอบ และควบคุมปริมาณการปล่อยไอเสียจากปล่องระบายไอเสียของโรงงานหลายโครงการด้วยกัน เพื่อจะนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อหาวิธีการที่จะควบคุมให้อยู่ในอัตราที่ปลอดภัย รวมถึงการแจ้งเตือนต่อประชาชนที่อยู่ในบริเวณโรงงานอุตสาหกรรมอีกด้วยซึ่งหน่วยงานต่างๆ ได้ปฏิบัติตามกฎหมายมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2532 มีวัตถุประสงค์ให้การควบคุมการระบายอากาศจากแหล่งกำเนิด โดยกำหนดว่าเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ มีหน้าที่บันทึกข้อมูลทางสถิติ ของอากาศเสียที่ปล่อยออกมาและรายงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง ดังนั้นโครงงานนี้จะมุ่งเน้นถึงการศึกษาและจัดทำรูปแบบระบบ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลที่โรงงาน,การจัดส่งข้อมูลประจำวันไปยังศูนย์กลางข้อมูล(หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง) ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์, และจัดทำรูปแบบในการรับส่งข้อมูลระหว่างโรงงานและศูนย์กลางข้อมูล ซึ่งในการออกแบบจะแสดงถึงแนวทางว่าจะสามารถจัดเก็บข้อมูลลงใน MS Access database และสามารถที่จะรับส่งข้อมูลโดยใช้ Dial Up Networking (ใน MS windows) ร่วมกับ RAS (Remote Access server) ในการเชื่อมต่อกันผ่านสายโทรศัพท์และใช้ TCP protocol ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการออกแบบ Message ที่จะรับส่งระหว่างกัน เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการจัดทำระบบ มาช่วยวิเคราะห์ประมวลผล ควบคุม และ ตรวจสอบเป็นแนวทางแก้ปัญหามลพิษในปัจจุบันในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

เนื่องจากระบบ CEMS เป็นระบบที่ตรวจวัดปริมาณมลพิษที่แต่ละโรงงานปล่อยออกสู่บรรยากาศตลอดเวลา การนำข้อมูลเหล่านั้น มาตรวจสอบและเปรียบเทียบกับค่ามาตราฐาน จะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมโรงงานเหล่านั้น ให้ปล่อยมลพิษออกสู่บรรยากาศน้อยที่สุดหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่รัฐกำหนด และนอกจากนี้ทางโรงงานเองก็สามารถที่จะนำข้อมูลต่างๆเหล่านี้ ใช้ในการปรับแต่งขบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและ มีมลพิษน้อยที่สุดเช่นกัน การจัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษ ในปัจจุบัน ที่มีการบันทึกผลและแสดงผลที่โรงงานอุตสาหกรรมนั้นๆ และการจัดส่งข้อมูลเหล่านั้นมายังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องส่งรายงานในลักษณะรายงานที่พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ในรูปแบบต่างๆกัน ดังนั้นโครงงานนี้จะพัฒนาระบบงานที่สามารถรองรับการจัดเก็บและจัดส่งข้อมูลจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ไปยังศูนย์กลาง(Automatic) รวมถึงการร้องขอข้อมูลจากศูนย์กลางไปยังโรงงานอุตสาหกรรมด้วย (On Demand) โดยระบบงานนี้จะช่วยในการนำข้อมูลที่ได้จากระบบ CEMS มารวบรวมเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยงข้องนำไปประมวลผลเพื่อใช้ในการควบคุม ตรวจสอบ และวิเคราะห์มลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และยังสามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลของบุคคลทั่วไปอีกด้วย รวมถึงสามารถนำระบบนี้ไปใช้ในการจัดเก็บและรับส่งข้อมูลอื่นๆได้เช่นกัน

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

ระบบงานที่จะทำการพัฒนานี้จะทำการพัฒนาในส่วนระบบสารสนเทศที่นำข้อมูลในการตรวจวัดมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษ (CEMS) มาวิเคราะห์และจัดเก็บลงในฐานข้อมูล และจัดส่งๆไปยังศูนย์กลางข้อมูล โดยระบบที่สร้างขึ้น มีเงื่อนไขและข้อจำกัดดังนี้

1.3.1 ในส่วนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบจะจัดเก็บในฐานข้อมูล Ms Access

1.3.2 การจัดส่งข้อมูลจะใช้ Protocol TCP เพื่อรับประกับความถูกต้องในการจัดส่ง

1.3.3 การเชื่อมต่อระหว่างศูนย์กลางข้อมูลกับแหล่งกำเนิดมลพิษ จะเชื่อมต่อผ่านทาง Modem โดยใช้ Ms Dial-Up Networking ในการเชื่อมต่อ หรือเชื่อมต่อผ่าน Local Area Network (LAN)

1.3.4 Operation System ที่ใช้คือ MS Windows98 หรือ Windows NT 4.0

1.3.5 ศูนย์กลางและโรงงานจะต้องระบุ IP Address สำหรับอ้างอิงในการสื่อสารระหว่างกัน โดย IP Address ที่กำหนดต้องไม่ซ้ำกัน

1.3.6 การทำงานของระบบจะเป็นการทำงานแบบอัตโนมัติ

1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1.4.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง รวดเร็วและแหม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถแก้ปัญหาทางมลพิษได้ทันท่วงที นอกจากนี้ยังสามารถทางแผนการดำเนินงานหรือควบคุมปัญหามลพิษได้ล่วงหน้า

1.4.3 ประชาชนสามารถรับรู้ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางโรงงานอุตสากรรมที่ถูกต้อง

1.4.4 รูปแบบของข้อมูลที่ได้แต่ละแหล่งกำเนิดมลพิษจะเป็นรูปแบบเดียวกัน

1.4.5 ศูนย์กลางสามารถขอข้อมูลจากแหล่งกำเนิดมลพิษแต่ละแห่งได้ตลอดเวลา

1.4.6 การส่งข้อมูลมีความรวดเร็ว เพราะสามารถจัดส่งในเวลาใดก็ได้

1.4.7 ป้องกันการแก้ไขข้อมูลก่อนส่งมายังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดูแลเพราะข้อมูลจะถูกส่งไปยังศูนย์กลางข้อมูลโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

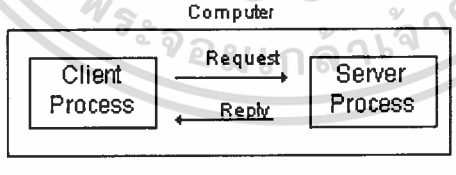
บทที่ 2

ทีซีพี ไอพี (TCP/IP) และการทำงานแบบ Client-Server

2.1 ระบบ Client –Server

ระบบ Client-Server เป็นสถาปัตยกรรมที่แบ่งการทำงานเป็น 2 Process คือส่วน Client Process และ ส่วน Server Process โดยทั้งสองส่วนนี้จะทำหน้าที่ดังนี้ Client Process จะร้องขอข้อมูลและการบริการจาก Server ส่วน Server Process จะทำหน้าที่คอยรอรับการร้องขอจาก Client แล้วทำการตอบสนองความต้องการของ Client โดยการติดต่อกันจะเป็นแบบ Request-Reply คือ ฝ่ายหนึ่งร้องข้อฝ่ายหนึ่งตอบรับ โดยการติดต่อระหว่างกันจะกระทำระหว่างเครื่อง (Client และ Server Process อยู่ต่างเครื่อง) ดังรูป 2.1 หรือ ในเครื่องเดียวกันก็ได้ ดังรูป 2.2

รูปที่ 2.1 การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่อง



รูปที่ 2.2 การติดต่อสื่อสารในเครื่องเดียวกัน

การเชื่อมต่อเครือข่ายหรือ Computer เข้าด้วยกันซึ่งแต่ละอุปกรณ์จะมีฮาร์ดแวร์ต่างกันดังนั้นต้องมีการกำหนดข้อตกลงร่วมกันเรียกว่า โปรโตคอล เพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆในเครือข่ายเชื่อมต่อกันได้ TCP/IP จัดเป็นโปรโตคอบหนึ่งที่ออกแบบมาเพื่อการเชื่อมต่อดังกล่าว ซึ่งโปรโตคอลจะเป็นข้อกำหนดพร้อมทั้งกรรมวิธีแก้ไขปัญหาในการเชื่อมต่ออีกด้วย TCP/IP ได้รับการออกแบบมาให้เป็นอิสระจากชนิดของ คอมพิวเตอร์, ฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการ กลไกของโปรโตคอลมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

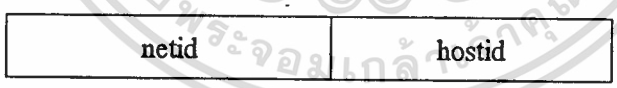
ความเชื่อถือได้สูง และทำงานได้แม้ในบางสภาวะที่การสื่อสารมีความผิดปรกติ ทำให้ TCP/IP เป็นโปรโตคอลที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่นใช้ในเครือข่าย Internet

ชื่อTCP/IP มาจากโปรโตคอลสองโปรโตคอลคือ Transmission Control Protocol และ Internet Protocol โดยการทำงาน IP จะดูแลเรื่องการจัดแบ่งขนาดข้อมูลให้เหมาะสมและเลือกเส้นทางส่งข้อมูล ส่วน TCP จะดูแลเรื่องรับประกันความถูกต้องในการลำเลียงข้อมูล TCP/IP ไม่ได้เป็นเพียงสองโปรโตคอลที่มีอยู่เท่านั้น หากยังมีโปรโตคอลสนับสนุนอีกเป็นจำนวนมากและจัดรวมกันเป็น ชุดโปรโตคอล TCP/IP (TCP/IP Protocol Suite)

2.2 ไอพีแอดเดรส (IP Address)

อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายและทำตามข้อกำหนดของ TCP/IPจะต้องมีแอดเดรสประจำอุปกรณ์นั้น อุปกรณที่กล่าวถึงนี้อาจเป็น โฮสต์,เราเตอร์,เครื่องพิมพ์ เป็นต้นไอพีรุ่น4 กำหนดให้ใช้ไอพีแอดเดรสขนาด 32 บิต ซึ่งอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในเครือข่ายจะมีไอพีแอดเดรสไม่ซ้ำกัน ไอพีแอดเดรสจะนิยมเขียนในรูปเลขฐานสิบตามแบบ "Dotted Decimal" โดยจะแบ่งตัวเลข 32 บิตเป็น 4 ไบต์แต่ละไบต์แทนด้วยตัวเลขฐานสิบคั่นแต่ละไบต์ด้วยเครื่องหมายจุด เช่นแอดเดรส 10011110 01101100 00000010 00000001 เขียนได้เป็น 158.108.2.1

แอดเดรสขนาด 32 บิตประกอยด้วย 2 ส่วนคือเลขเครือข่าย (Network number หรือ network identifier หรือ netid) และเลขโฮสต์ (host number หรือ host identifier หรือ hostid) เลขเครือข่ายใช้สำหรับจัดคลาสเครือข่าย ส่วนเลขโฮสต์ใช้สำหรับกำหนดโฮสต์ที่อยู่ในเครือข่าย ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 รูปแบบของไอพีแอสเดรส

ไอพีแอดเดรสจะมีการจัดแบ่งออกเป็นกลุ่มหรือคลาส (class) เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบันจะอยู่ในคลาส A,B,C การแบ่งคลาสจะอาศัยจำนวนบิตของหมายเลขเครือข่าย ซึ่งจะทำให้แต่ละคลาสมีจำนวนเครือข่ายแล้วโฮสต์ไม่เท่ากันการแบ่งจะทำดังนี้

คลาส A เลข หมายเลขเครือข่าย 0+7 bit หมายเลข โฮสต์ 24 บิต

คลาส B เลข หมายเลขเครือข่าย 10+14 bit หมายเลข โฮสต์ 16 บิต

คลาส C เลข หมายเลขเครือข่าย 111+21 bit หมายเลข โฮสต์ 8 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 โปรโตคอลไอพี (IP)

ไอพีเป็นโปรโตรคอลในระดับชั้นเนตเวอร์คซึ่งทำหน้าที่กำหนดรูปแบบแอดเดรสประจำเครื่องเพื่อนำส่งข้อมูล นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เลือดเส้นทางส่งข้อมูลให้เหมาะกับฮาร์ดแวร์ระดับเดตาลิงค์ด้วย ไอพีนับเป็นโปรโตคอลแกนของ TCP/IP ซึ่งโปรโตคอลอื่นไม่ว่าจะเป็น TCP ,UDP ต้องจัดข้อมูลในรูปเดต้าแกรม (datagram) ซึ่งประกอบด้วยเฮดเดอร์และข้อมูลตามรูปที่ 2.4

เฮดเดอร์	ข้อมูล

รูปที่ 2.4 รูปแบบของเดต้าแกรม

ไอพีมีรูปแบบการจัดส่งเดต้าแกรมแบบ "unreliable" และ "connectionless" กล่าวคือไม่มีกลไกรับประกันว่าเดต้าแกรมที่ส่งจะไปถึงปลายทางสำเร็จ ไอพีจะให้บริการลำเลียงเดต้าแกรมให้ดีที่สุด หากมีความผิดปรกติเกิดขึ้นจะทำการทิ้งเดต้าแกรมนั้นไปแล้วรายงานความผิพลาดด้วยโปรโตคอลไอซีเอ็มพี (ICMP) ซึ่งในการทำงานไอพีจะไม่สนใจต่อปัญหาในการส่งข้อมูลดังกล่าวแต่จะปล่อยให้เป็นหน้าที่ของโปรโตคอลในลำดับชั้นถัดซึ่งได้แก่ TCP เป็นตัวจัดการ

2.4 โปรโตคอลทีซีพี (TCP)

ทีซีพีเป็นโปรโตคอลที่ให้บริการชนิดที่ต้องมีการเชื่อมต่อแล้วรับประกันความเชื่อถือในการลำเลียงข้อมูล ทีซีพีรับประกันความเชื่อถือโดยทำหน้าที่ตรวจสอบเซกเมนต์ที่ผิดปรกติและจัดส่งเซกเมนต์ซ้ำใหม่รวมทั้งจัดลำดับให้ถูกต้องก่อนส่างไปยังโปรแกรมประยุกต์ระดับบน เฮดเดอร์และข้อมูลของทีซีพีเรียกว่า เซกเมนต์ (Segment) การเอ็นแคปซูเลตทีซีพีเซกเมนต์ในไอพีเดต้าแกรมได้แสดงดังรูปที่ 2.5

ไอพีเฮดเดอร์	ทีซีพีเฮดเดอร์	ข้อมูลทีซีพี

รูปที่ 2.5 รูปแบบของทีซีพีดาต้าแกรม

การทำงานฝั่งต้นทางต้องทำการสร้างการเชื่อมต่อกับฝั่งปลายทางก่อนที่จะส่งทีซีพีเซกเมนต์เพื่อให้มั่นใจว่าปลายทางพร้อมจะสื่อสารด้วยและเมื่อเสร็จสิ้นการรับส่งข้อมูลแล้วจะทำการปิดการเชื่อมต่อ การเชื่อมต่อเปรียบเทียบได้กับการต่อโทรศัพท์คือมีการเชื่อมต่อ พูดคุยแล้ววางสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทีซีพีจะทำงานตามแบบ Client-Server คือ client จะเป็นผู้ร้องขอบริการและขอสร้างการเชื่อมต่อ ส่วน Server รับการร้องขอและให้บริการต่อ Client การขนถ่ายข้อมูลจะเป็นแบบฟูลดูเพล็กซ์ คือเสมือนมีท่อลำเลียงสองท่อต่อเชื่อมระหว่าง Client-Server เพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูล

2.5 ซอกเก็ต Socket

ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Application Softwareในเครือข่ายผ่าน TCP/IP จะต้องมีช่องทางในการที่จะติดต่อสื่อสารระหว่างกันเรียกว่า Socket ซึ่งในการเชื่อมต่อกันจำเป็นต้องรู้ Socket Address ของฝั่งปลายที่ต้องการติดต่อด้วย Socket Address จะประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ คือ Protocol family ,Internet Protocol (IP) Address และ Service port number เนื่องจาก Socket สามรถใช้โปรโตคอลในการสื่อสารหลายตัว Protocol family จะเป็นการบอก Application Software ว่าจะใช้ Protocol โดในการสื่อสาร

2.6 Service Ports

Service ports คือ Address หรือช่องทางของการสื่อสารระหว่าง Application process กับ ระบบปฏิบัติการ (Operating System) เพื่อให้ระบบปฏิบัติการจัดการรับส่งข้อมูลไปในเครือข่ายได้ โดยจะใช้เลขนาด 16 บิตแทนแต่ละ Service port เรียกว่า Service Port Number ซึ่งจะไม่ซ้ำกัน ดังจะเห็นได้จาก Port Number ที่ให้กันอย่างแพร่หลาย ใน Internet เรียกว่า Well-Known Port ได้แก่ HTTP port 80,FTP port 21,POP3 Port 101 เป็นต้น

2.7 การเขียนโปรแกรม เครือข่ายโดยใช้ TCP (Transport Control Protocol) ในการสื่อสาร

เนื่องจาก TCP เป็นการสื่อสารแบบ "Connection Oriented" กล่าวคือจะต้องมีการสร้างการเชื่อมต่อกันก่อนรับส่งข้อมูล โดยการเชื่อมต่อต้องมีการระบุ IP Address และ Service Port ของปลายทางด้วย จากนั้นจึงทำการรับส่งข้อมูลโดยมีการตอบกลับ(Acknowledge) ด้วย ทำให้มีความน่าเชื่อถือในการรับส่งข้อมูล นอกจากนี้ข้อมูลที่รับส่งกันจะมีความถูกต้อง,เป็นไปตามลำดับก่อนหลังและไม่มีการซ้ำกันของข้อมูล ทำให้ TCP เหมาะสำหรับใช้ในการรับส่งข้อมูลที่ต้องการความถูกต้องและเชื่อถือได้ ส่วนขั้นตอนในของ การพัฒนา Application ติดต่อสื่อสารระหว่าง Application สามารถทำได้โดยแบ่งการออกแบบเป็น 2 ส่วน คือ

2.7.1 Server process

เป็นส่วนที่รอรับการเชื่อมต่อและให้บริการ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. สร้าง socket

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รอการ connect จาก client process
3. รับการเชื่อมต่อ
4. รับส่งข้อมูล
5. ยกเลิกการเชื่อมต่อ

2.7.2 Client Process

เป็นส่วนที่ขอเชื่อมต่อและขอใช้บริการโดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. สร้าง socket
2. ระบุ address และ service port ของ server process
3. ร้องขอและสร้างการเชื่อมต่อกับ server process
4. รับส่งข้อมูล
5. ยกเลิกการเชื่อมต่อ และปิด socket

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบ

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาที่มีในปัจจุบัน

3.1.1 ระบบ การตรวจวัดมลพิษอย่างต่อเนื่อง (CEMS)ในปัจจุบัน

CEM (Continuous Emission Monitoring) คือการตรวจวัดมลพิษอย่างต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิด CEM เป็นการการติดตามตรวจสอบ ที่ใช้ในการตรวจวัดอัตราการระบายสารมลพิษทางอากาศจากปล่องของแหล่งกำเนิดมลพิษทางอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ซึ่งใช้ในการคอยระวังปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้น โดยประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่ควรมีการติดตั้งระบบ CEM ได้แก่ โรงงานไฟฟ้า โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานเยื่อกระดาษ โรงงานผลิตเหล็ก โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานหลอมโลหะ เตาเผาขยะชุมชน และกากของเสียอันตราย โดยได้นำข้อกำหนดเบื้องต้นมาจาก New Source Performance Standard Regulation (NSPS) ของ USEPA ชนิดของสารมลพิษที่จะต้องทำการตรวจวัดทั่วไป ได้แก่ ทางอากาศได้แก่ PM, SO_2 , CO, NO_2 , CO_2 , O_2, VOC และทางน้ำได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature), pH เป็นต้น

3.1.2 องค์ประกอบในระบบ CEMS ในปัจจุบัน

จากการศึกษาพบว่าการตรวจวัดมลพิษในปัจจุบัน จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

3.1.2.1 ปล่องระบายมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม (STACK)

ส่วนการปล่อยมลพิษ ได้แก่ท่อหรือปล่องระบายมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะเป็นส่วนที่ต่อจากเครื่องจักรของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นทางผ่านของมลพิษต่างๆ ที่ปล่อยจากกระบวนการผลิตออกสู่สิ่งแวดล้อม (โดยปกติถ้าเป็นทางอากาศปล่องระบายมลพิษ จะมีความสูงมาก เพื่อให้ก๊าซที่ปล่อยออกมาลอยเหนือชุมชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโรงงานอุตสาหกรรม)

3.1.2.2 อุปกรณ์ เก็บดักตัวอย่าง (PROBE)

Probe คือ อุปกรณ์ที่จะติดอยู่กับจุดปล่อยมลพิษโดยจะเจาะทะลุท่อระบายมลพิษ ซึ่ง Probe จะมีหน้าที่เป็นจุดเก็บตัวอย่างมลพิษมายังเครื่องมือวัดวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.3 เครื่องมือวัดวิเคราะห์ (ANALYZER)

เป็นเครื่องมือที่มีหน้าที่ในการดึงเอาตัวอย่างมลพิษ เข้ามาทำการตรวจวัดวิเคราะห์หาปริมาณและองค์ประกอบของตัวอย่างมลพิษ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง และมีปริมาณเท่าใดโดยจะส่งผลการตรวจวัดออกมาเป็นสัญญาณ อนาลอก (Analog) ทางไฟฟ้าซึ่งจะเป็นระดับสัญญาณความต่างศักย์ (Voltage)หรือกระแสไฟฟ้า (Current) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องมือวัดวิเคราะห์แต่ละชนิดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อหาองค์ประกอบ สถานะและปริมาณขององค์ประกอบนั้นๆ โดยองค์ประกอบ ที่สนใจมีดังต่อไปนี้

O_2	ออกซิเจน
Temperature	อุณหภูมิ
Flow rate	อัตราการไหล
Humidity	ความชื้น
SO_2	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
NO	ไนโตรเจนมอนนอกไซด์
NO_2	ไนโตรเจนไดออกไซด์
NO_x	ไนโตรเจนออกไซด์
Opacity	ความขุ่น ความทึบแสง
Dust	ฝุ่นละออง
CO	คาบอนมอนนอกไซด์
CO_2	คาบอนไดออกไซด์
HC	ไฮโดรคาร์บอน

โดยผลการวัดจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของสัญญาณทางไฟฟ้าเพื่อความสะดวกในการจัดและรวบรวมเก็บข้อมูล

3.1.2.4 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (DATA LOGGER)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลโดยรับสัญญาณทางไฟฟ้ามาจากเครื่องมือวัดวิเคราะห์ (Analyzer) มาเก็บบันทึกลงในหน่วยความจำของตัวเครื่อง ซึ่งความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหน่วยความจำของเครื่อง ซึ่ง Datalogger แต่ละชนิดจะสามารถส่งผลวิเคราะห์ออกมาทางเครื่องพิมพ์ หรือส่งออกมาทางพอร์ตอนุกรม (RS232)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เข้าสู่คอมพิวเตอร์ได้ โดยจะมีรูปแบบ โปรโตคอลในการส่งข้อมูลแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับผู้ผลิต Datalogger นั้นๆ

3.1.2.5 โปรแกรมประยุกต์ (CEM SOFTWARE)

โปรแกรมประยุกต์ จะมีหน้าที่ในการติดต่อสื่อสารกับ Datalogger เพื่อดึงข้อมูลจาก Datalogger มายังคอมพิวเตอร์ ผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม (RS232) เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดเก็บลงฮาร์ดดิสก์ และทำการประมวลผลในการทำรายงานและกราฟ รวมถึงการวิเคราะห์ทางสถิติอีกด้วย ซึ่งโปรแกรมประยุกต์นี้จะมีความสามารถในการแสดงผลและวิเคราะห์มากกว่า Datalogger โดยความสามารถของโปรแกรมประยุกต์จะขึ้นอยู่กับชนิดและผู้ผลิต ว่าได้ผลิตขึ้นมาใช้งานร่วมกับ Datalogger รุ่นใด

3.1.2.6 อุปกรณ์อื่นๆ

คืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการทำรายงานหรือแสดงผล เช่น คอมพิวเตอร์, พรินเตอร์ โดยการทำรายงานเนื่องจากแหล่งกำเนิดมลพิษได้ถูกแบ่งออกเป็นหลายประเภทและความต้องการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแต่ละแห่งจะไม่เหมือนกันดังนั้นรายงานต่างๆก็จะต้องแตกต่างตามประเภทของแหล่งกำเนิดและความต้องการของหน่วยงานนั้น แต่โดยพื้นฐานแล้วยังใช้ข้อมูลทั้งหมดร่วมกัน

3.2 ปัญหาของระบบในปัจจุบันในด้านการจัดการข้อมูล CEMS

เนื่องจากข้อมูล CEMS ที่ได้รับการตรวจสอบของแต่ละโรงงานจะต้องถูกจัดส่งเป็นรายงานไปให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นประจำซึ่งข้อมูลเหล่านี้ของแต่ละโรงงานจะมีรายละเอียดจำนวนมากตามที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดขึ้น เมื่อหน่วยงานนั้นได้รับข้อมูลจากโรงงานต่างๆจำนวนมากปัญหาที่พบคือ

- หน่วยงานราชการจะค้นหา และจัดเก็บข้อมูลได้ยากเพราะมีลักษณะเป็นกระดาษหรือแฟ้มข้อมูลในคอมพิวเตอร์
- หากต้องการนำข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบหรือทำรายงาน ต้องนำมาจัดเรียงหรือกรอกข้อมูลใหม่ลงใน คอมพิวเตอร์
- ต้องใช้เจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานเป็นจำนวนมาก เมื่อทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลานานเพราะข้อมูลมีจำนวนมาก
- ความล่าช้าในการส่งรายงานเพราะต้องรอให้เจ้าหน้าที่ของโรงงานที่รับผิดชอบและดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แลในการส่งข้อมูลทำการตรวจสอบข้อมูลและจัดส่ง

- อาจจะเกิดการสูญหายในการนำส่งข้อมูลพราะข้อมูลถูกส่งจากหลายแหล่งในแต่ละวัน-อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก่อนการส่งได้ เนื่องจากข้อมูลที่ส่งมายังหน่วยงานได้ผ่านขั้นตอนการทำรายงานจากเจ้าหน้าที่ของโรงงานอุตสาหกรรมทำให้มีโอกาสที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลก่อนจัดส่งได้

3.3 การวิเคราะห์ระบบที่จะพัฒนา

ระบบสารสนเทศสำหรับการตรวจวัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นระบบที่จะออกแบบเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นโดยมีส่วนประกอบและลักษณะความต้องการ ดังต่อไปนี้

3.3.1 ต้องการระบบที่จะสามารถนำข้อมูลการตรวจวัดจากแหล่งกำเนิดหลายๆแหล่งมาจัดเก็บในรูปแบบเดียวกัน

3.3.2 ต้องการระบบที่สามารถจัดการข้อมูลเบื้องต้นเพื่อจะลดปริมาณข้อมูลในการจัดส่งไปยังศูนย์กลางข้อมูล

3.3.3 ต้องการระบบที่สามารถรับข้อมูลที่รวดเร็วและเชื่อถือได้

3.4 การออกแบบระบบ

หลังจากที่ได้ศึกษาความต้องการและขอบเขตในการพัฒนาระบบแล้วสามารถนำมาออกแบบระบบโครงข่ายข้อมูลการ ตรวจวัดมลพิษ (CEMS Data Polling Server) ดังนี้

3.4.1 ส่วนประกอบของระบบ (ภาพรวม)

ระบบที่ได้ศึกษาออกแบบจะแบ่งเป็น 3 ส่วน (รูปที่ 3.1) ดังนี้

3.4.1.1 ส่วนโรงงานอุตสาหกรรม

-จัดเก็บข้อมูลการตรวจวัดมลพิษ

-จัดส่งข้อมูล ไปยังศูนย์กลางข้อมูล

3.4.1.2 ส่วนศูนย์กลางข้อมูล

-จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรม

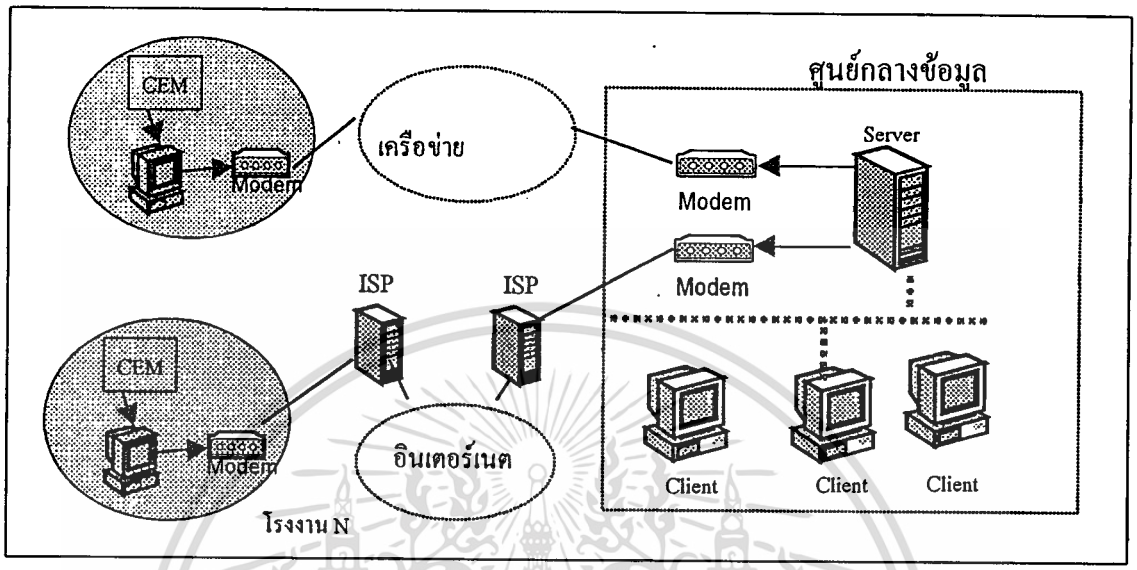
-รอรับข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรม (ข้อมูลรายวัน)

-ร้องขอข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรม

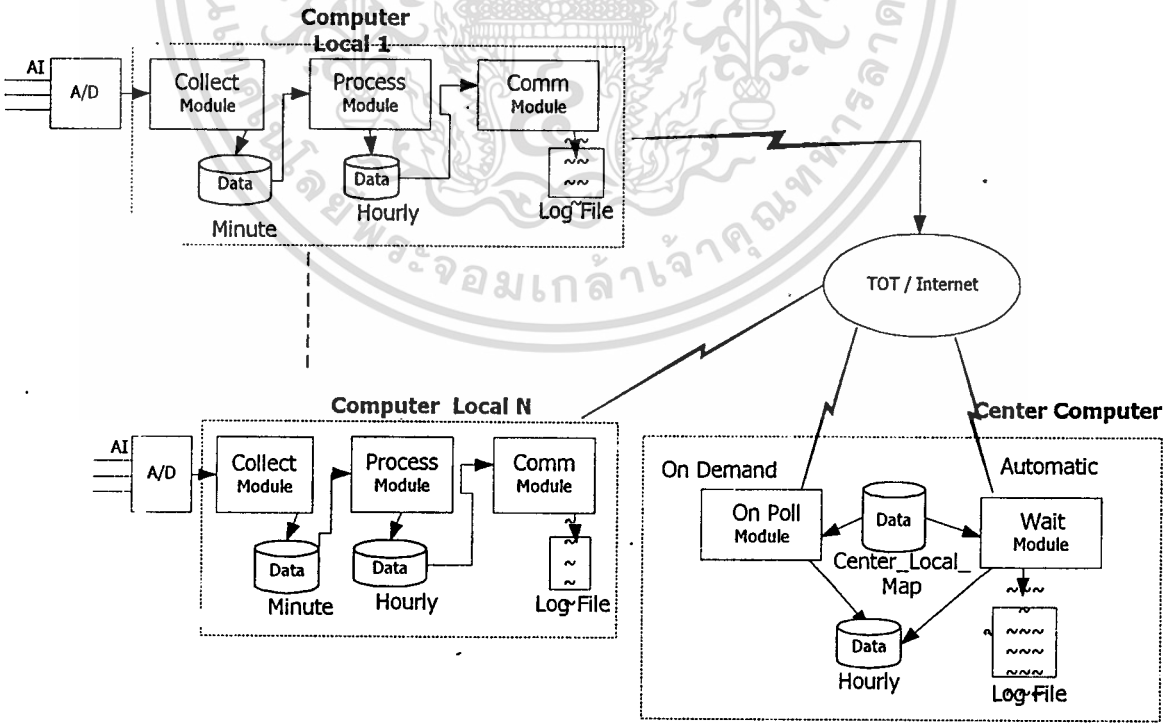
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.3 ส่วนของรูปแบบและข้อตกลงในการรับส่งข้อมูล

-ออกแบบการเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลระหว่างกัน



รูปที่ 3.1 รูปแบบระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม(ภาพรวม)



รูปที่ 3.2 รายละเอียดของ การออกแบบระบบและการทำงานแบบระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 องค์ประกอบการทำงานของระบบ (Module)

เนื่องจากการออกแบบระบบใหม่เกี่ยวข้องกับ Hardware, Software และเทคโนโลยีการสื่อสาร ดังนั้นจึงได้แบ่งการออกแบบเป็นส่วนๆดังนี้ (รูปที่ 3.2)

3.4.2.1 ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมโดยจะประกอบด้วย โมดูลที่สำคัญ 3 โมดูล คือ

Collect Module เป็นส่วนของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ โดยส่วนนี้จะเป็นโปรแกรมที่จะพัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic ซึ่งส่วนนี้จะทำหน้าที่คอยบันทึกข้อมูลรายนาทีจาก CEM ลงสู่ฐานข้อมูล ซึ่งใช้ Microsoft Access database

Process Module เป็นส่วนของการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เช่นการหาค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงเป็นต้น โดยส่วนนี้จะเป็นโปรแกรมที่จะพัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic โดยจะทำหน้าที่อ่านข้อมูลที่บันทึกโดย Collect Module มาจัดการแล้วบันทึกข้อมูล ลงสู่ฐานข้อมูล ซึ่งใช้ Microsoft Access database

Comm Module เป็นส่วนของการติดต่อสื่อสาร กับศูนย์กลางข้อมูล โดยส่วนนี้จะเป็นโปรแกรมที่จะพัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic โดยจะทำหน้าดูแลการเชื่อมต่อสื่อสาร กับศูนย์กลางข้อมูล ซึ่งจะรวมถึงการรอรับการร้องขอข้อมูลจากศูนย์กลาง,จัดส่งข้อมูลรายวัน

3.4.2.2 ส่วนศูนย์กลางข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

On Poll Module เป็นส่วนของการติดต่อสื่อสารกับโรงงาน โดยส่วนนี้จะทำหน้าที่สำหรับเชื่อมต่อกับ โรงงานเพื่อขอข้อมูลที่ต้องการ และบันทึกข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูล ในส่วนนี้จะพัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic และ Microsoft Access database ในการจัดเก็บข้อมูล

Wait Module เป็นส่วนรอการติดต่อสื่อสารจากโรงงาน โดยส่วนนี้จะทำหน้าที่คอยรอรับการติดต่อจากโรงงานเพื่อรับข้อมูลรายวันจากโรงงาน และบันทึกข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูล

3.4.2.3 ส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างโรงงานและศูนย์กลางข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ สื่อกลางในการเชื่อมต่อใช้เชื่อมต่อโดย Modem ผ่านทางสายโทรศัพท์ โดยใช้ Dial Up Networking และ RAS โดยการแลกเปลี่ยนและร้องขอข้อมูลใช้ลักษณะแบบ Request-Reply ในการแลกเปลี่ยน Message ระหว่างกัน โดยจะใช้ Protocol TCP ในการติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

ระบบที่ได้ทำการออกแบบสามารถอธิบายด้วย Context Diagram และ Data Flow Diagram ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.3.1 Context Diagram ของระบบ

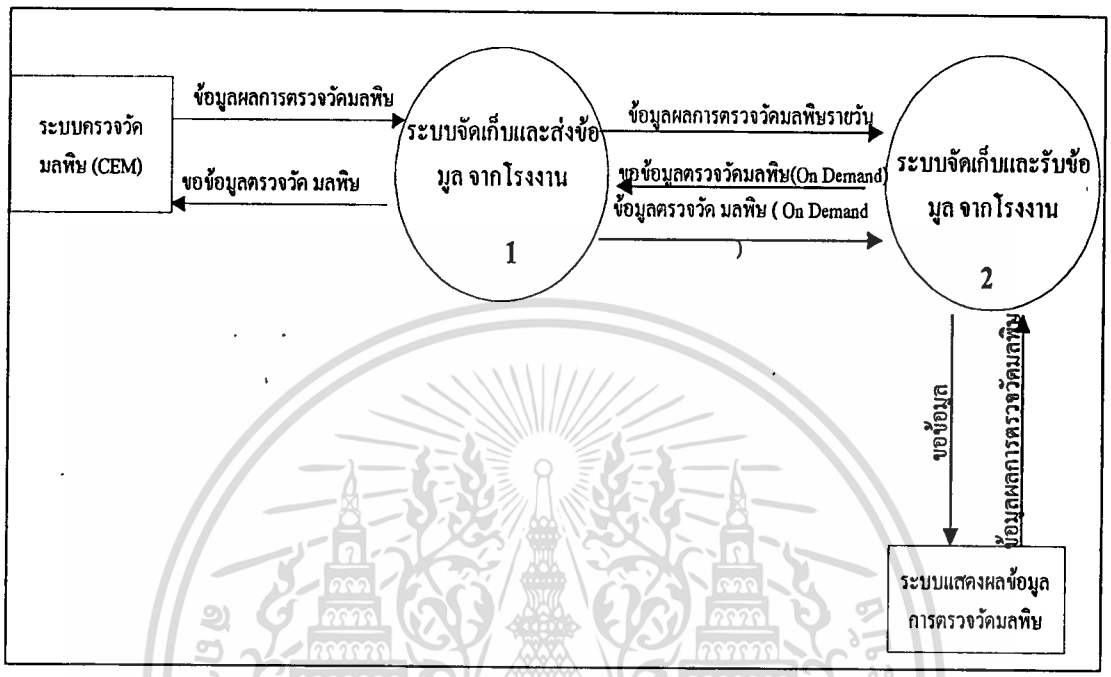
รูปที่ 3.3 Context Diagram ระบบ จัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจาก โรงงานอุตสาหกรรม

อธิบายรายละเอียดของ Context Diagram มีรายละเอียดดังนี้

- ระบบตรวจวัดมลพิษ คือระบบตรวจวัดค่ามลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษซึ่งแต่ละแหล่งกำเนิดมลพิษมีเครื่องมือที่ทำการตรวจวัดมลพิษ เพื่อรอการร้องข้อข้อมูลจากระบบ จัดเก็บและรับส่งข้อมูล
- ระบบจัดเก็บและรับส่งข้อมูลมลพิษ คือระบบที่จะทำหน้าที่จัดเก็บแล้วรับส่งข้อมูลจากแหล่งกำเนิดมลพิษ
- ระบบแสดงผลข้อ มูลการตรวจวัดมลพิษ คือระบบใดที่นำมาเชื่อมต่อเพื่อนำข้อมูลจากระบบจัดเก็บและรับส่งข้อมูลมลพิษ ไปใช้งานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3.2 Data flow Diagram : Level 1 ระบบ จัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.4 Data flow Diagram : Level 1 ระบบ จัดเก็บและส่งข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากโรงงาน

อธิบายรายละเอียดของ Data flow Diagram : Level 1 ได้ดังนี้ระบบที่ได้ทำการออกแบบจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ

3.4.3.2.1 ระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลที่โรงงานอุตสาหกรรม (แหล่งกำเนิดมลพิษ)

จะทำหน้าที่ร้องขอข้อมูลจากระบบตรวจวัดมลพิษที่โรงงานแล้วทำการจัดเก็บลงในฐานข้อมูลเพื่อ จัดส่งและรอรับการร้องขอกับศูนย์กลางข้อมูล

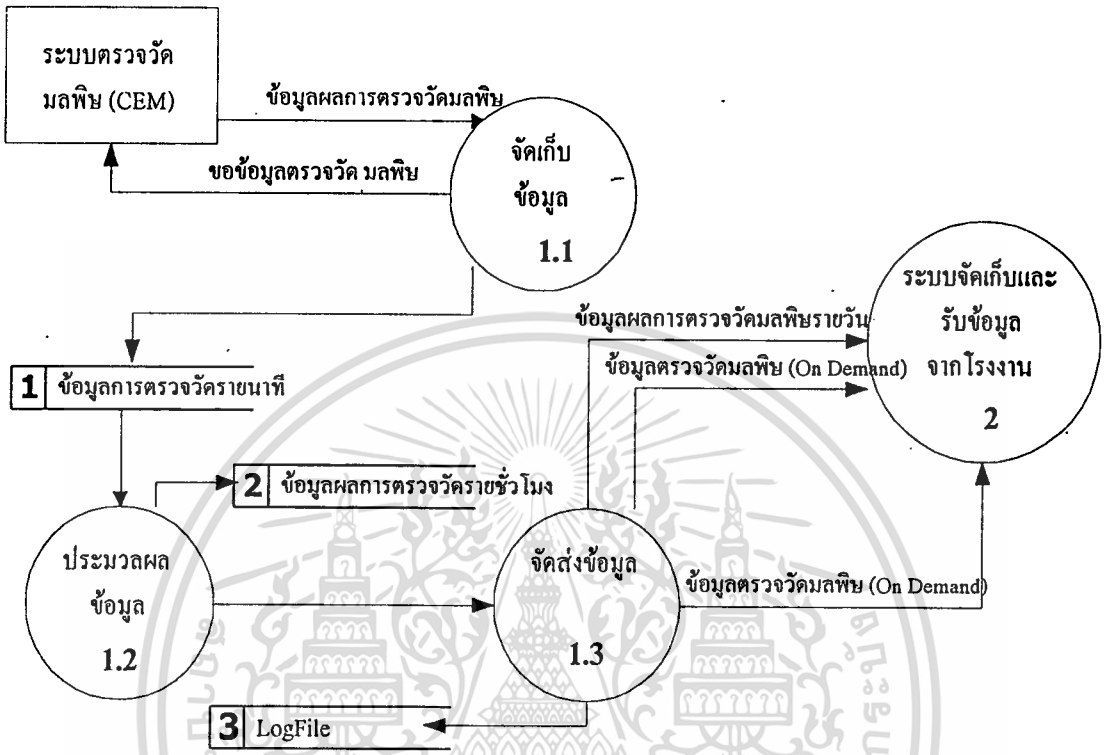
3.4.3.2.2 ระบบรับและจัดเก็บข้อมูลที่ศูนย์กลาง (ศูนย์กลางข้อมูล)

จะทำหน้าที่รอรับข้อมูลกรายวันจากรวมถึงร้องขอข้อมูลจาก ระบบจัดเก็บและส่งข้อมูลที่โรงงานอุตสาหกรรม และจะทำการนำข้อมูลที่ได้มาทำการ จัดเก็บไว้ที่ศูนย์กลางเพื่อให้ระบบอื่นๆ เข้ามาเชื่อมต่อเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

3.4.3.3 Data flow Diagram : Level 2 ระบบจัดเก็บและส่งข้อมูล จากโรงงานข้อมูล ที่โรงงาน



รูปที่ 3.5 Data flow Diagram : Level 2 ระบบจัดเก็บและส่งข้อมูล จากโรงงานข้อมูล ที่โรงงาน

อธิบายรายละเอียดของ Data flow Diagram : Level 2 ได้ดังนี้ ระบบที่ได้ทำการออกแบบจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆคือ

3.4.3.3.1 Process 1.1 จัดเก็บข้อมูล

ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลการตรวจวัดมลพิษจากระบบ CEMของโรงงานอุตสาหกรรมแล้วบันทึกเป็นข้อมูลรายนาทีโดย จะทำการร้องข้อข้อมูลจาก A/D จากนั้นจะแยกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดค่าต่างๆ จัดเก็บเป็นข้อมูลรายนาที

3.4.3.3.2 Process 1.2 ประมวลผลข้อมูล

ทำหน้าที่จัดเก็บนำข้อมูลรายนาทีมาทำการวิเคราะห์เบื้องต้นใน Process นี้จะนำค่ารายนาทีมาทำการหาค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงแล้วบันทึกลงใน ฐานข้อมูลรายชั่วโมง

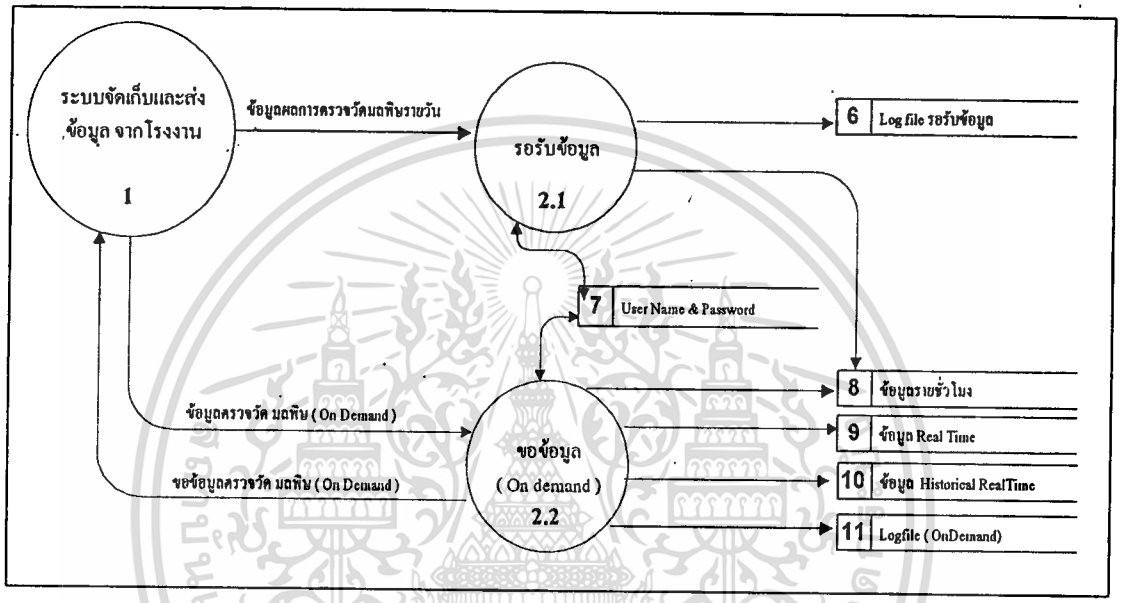
3.4.3.3.3 Process 1.3 จัดส่งข้อมูล

ทำหน้าที่ดูแลการเชื่อมต่อกับศูนย์กลางข้อมูลแล้วดูแลการจัดส่งข้อมูลให้ยังศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางข้อมูลโดย process นี้จะประกอบด้วยหน้าที่หลักดังนี้ คอยจัดเตรียมข้อมูลรายชั่วโมงที่ยังไม่ได้จัดส่งไปยังศูนย์กลางข้อมูลและรอบรับการเชื่อมต่อแล้วตอบสนองการร้องขอข้อมูล จากศูนย์กลาง

3.4.3.4 Data flow Diagram : Level 2 ระบบจัดเก็บและรับข้อมูล ที่ศูนย์กลาง



รูปที่ 3.6 Data flow Diagram : Level 2 ระบบจัดเก็บและรับข้อมูล ที่ศูนย์กลาง

อธิบายรายละเอียดของ Data flow Diagram : Level 2 ได้ดังนี้ ระบบที่ได้ทำการออกแบบจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ

3.4.3.4.1 Process 2.1 รอรับข้อมูล

ทำหน้าที่รอรับข้อมูลรายวันจากระบบจัดส่งข้อมูลที่โรงงาน แล้วจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับลงในฐานข้อมูล (ข้อมูลรายชั่วโมง) และจะแจ้งกลับไปยังโรงงานว่าได้รับข้อมูลแล้ว(ป้องกันโรงงานส่งข้อมูลเก่ามาอีก).

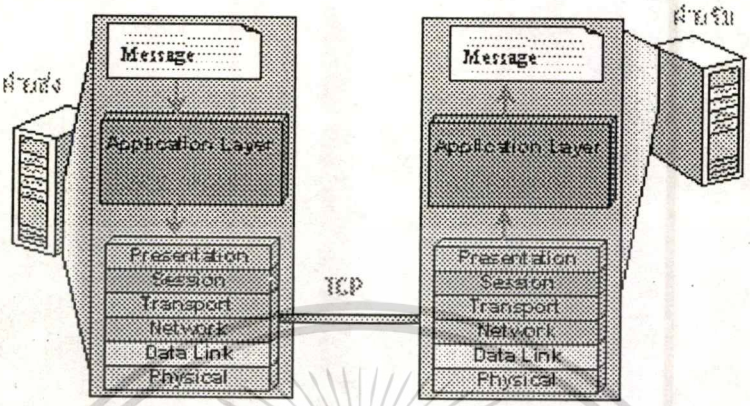
3.4.3.4.2 Process 2.2 ขอข้อมูล

ทำหน้าที่ร้องขอข้อมูลจากระบบจัดส่งข้อมูลที่โรงงานตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้ส่ง Message ไปยังโรงงานเพื่อร้องขอข้อมูลต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

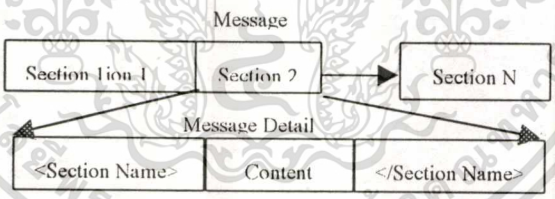
3.4.4 รายละเอียดรูปแบบ Protocol และ รูปแบบ Message

ใช้ TCP protocol ในการรับส่งข้อมูล โดยจะเป็น การแลกเปลี่ยน Message ระหว่างกัน (ดังรูป 3.7)



รูปที่ 3.7 การแลกเปลี่ยน message ระหว่างกัน

การทำงานฝ่ายส่งจะเอา message ที่ต้องการส่ง ทำการส่งโดยใช้ Microsoft Winsock ทำงานที่ Application Layer โดยรายละเอียดของ message ประกอบด้วย ส่วนของข้อมูล(Section) หลายๆส่วนต่อกันเป็นชุด



รูปที่ 3.8 รูปแบบของ Message

< > จะเป็น ตัวบอกจุดเริ่ม ของ Section

</ > เป็นตัวบอกจุดสิ้นสุดของ Section

Section Name คือชื่อ Section

Content ข้อมูลใน section นั้น

โดยในระบบที่ได้ออกแบบจะมี sectionของ Message ดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 รูปแบบของ Message

Start Section	Content	End Section
<MHeader>	xxxxxxxxx	</Mheader>
<SourceID>	xxxxxxxxx	</SourceID>
<AccessC>	xxxxxxxxx	</AccessC>
<Content-T>	xxxxxxxxx	</Content-T>
<Content-H>	xxxxxxxxx	</Content-H>
<Content>	xxxxxxxxx	</Content>

ความหมายของแต่ละ Section

MHeader = ชนิดของ Message

SourceID = ID ของฝ่ายส่งข้อมูล

AccessC = รหัสของ ฝ่ายส่งข้อมูล

Content-T = ชนิดของข้อมูลที่จะส่ง

Content-H = Header ของข้อมูลที่ส่ง

Content = ข้อมูลที่ส่ง

Content-T จะแบ่งได้ดังนี้

CMD คำสั่ง

Data ข้อมูล

Inform Information

ในการรับส่ง Message จะทำการส่งครบทุก Section ไปพร้อมกัน หาก Section ใดไม่มีข้อมูลจะส่งก็ให้เว้นว่างในส่วน Content แต่ยังคงไว้ในส่วน Start และ End Section ตัวอย่างการส่ง Message ดังตารางที่ 3.2 เป็น Message ในการข้อมูลโดย ศูนย์กลางข้อมูลจะ ส่ง รหัสผ่านและคำสั่ง SQL ในการร้องข้อมูลไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่าง Message

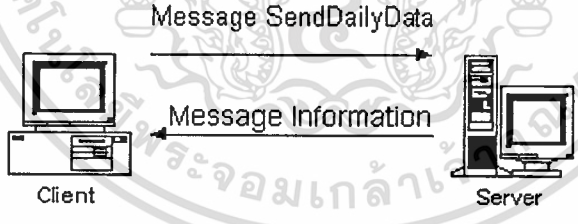
<MHeader>	ข้อขอมูล	</Mheader>
<SourceID>	Center1	</SourceID>
<AccessC>	Password1	</AccessC>
<Content-T>	CMD	</Content-T>
<Content-H>	SQL Request	</Content-H>
<Content>	Select * from Minute	</Content>

3.4.5 Message ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

เนื่องจากการส่ง Message ระหว่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการในติดต่อกันว่าต้องการแลกเปลี่ยน หรือรับส่งข้อมูลอะไร โดยจะมีความต้องการรับส่ง คือ การส่งข้อมูลรายวัน, การร้องขอข้อมูลตามความต้องการ,หรือแจ้งข้อมูลให้ทราบ

3.4.5.1 Message สำหรับส่งข้อมูลรายวัน (Daily Data)

การส่งข้อมูลรายวันจะเป็นการส่ง ข้อมูลรายวัน โดยใช้ SendDailyData Message จาก แหล่งกำเนิดมลพิษไปยังศูนย์กลางข้อมูล และเมื่อศูนย์กลางได้รับข้อมูลแล้วก็จะส่ง Information Message ไปยังแหล่งกำเนิดเพื่อให้รู้ว่าได้รับข้อมูลแล้วดังรูป 3.10



รูป 3.9 การส่งข้อมูลรายวัน

ซึ่ง message ที่ส่งจะมีรายละเอียดดังนี้

3.4.5.1.1 SendDailyData Message

<Mheader>	SendDailyData	</Mheader>
<SourceID>	ID แหล่งกำเนิดมลพิษ	</SourceID>
<AccessC>	รหัสในการรับส่ง	</AccessC>
<Content-T>	DataRecord	</Content-T>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<Content-H> Field Date-Time ของRecord แรก และ Record </Content-H>
สุดท้ายของ ข้อมูลที่ส่ง Format YYMMDDHHตัั
<Content> ข้อมูล </Content>

Content-H จะอยู่ในรูป YYMMDDHH,YYMMDDHH

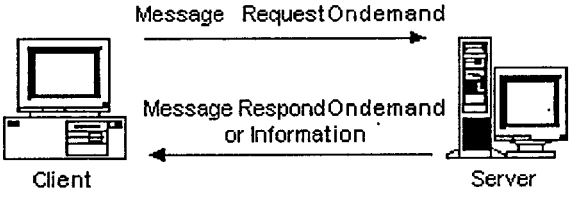
Content ตัวข้อมูลที่ส่ง มีลักษณะดังนี้
ข้อมูลแต่ละ column คั่นด้วยอักขระ Ascii (02) สิ้นสุด
record ด้วย CRLF (Ascii 0D และ 0A)

Value1 Ascii(02) Value2 Ascii(02)....valueN CRLF
Value1 Ascii(02) Value2 Ascii(02)....valueN CRLF
Value1 Ascii(02) Value2 Ascii(02)....valueN CRLF

3.4.5.1.2 **Information Message**

<Mheader> Information </Mheader>
<SourceID> ID แหล่งกำเนิดมลพิษ </SourceID>
<AccessC> รหัสในการรับส่ง </AccessC>
<Content-T> CMD </Content-T>
<Content-H> Update </Content-H>
<Content> Update Received data </Content>

3.4.5.2 Message สำหรับขอข้อมูลตามความต้องการ (Ondemand)



รูป 3.10 การร้องขอข้อมูลตามความต้องการ

เป็นการส่ง RequestOndemand Message เพื่อ ร้องขอข้อมูลที่ต้องการจากแหล่งกำเนิด ซึ่งแหล่งกำเนิดจะตอบสนอง 2 แบบคือ ส่งข้อมูลมาให้ (ResponseOndemand Message) หรือในกรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล ก็จะส่งข้อความมาบอก (Information Message)

3.4.5.2.1 RequestOndemand **Message**

<Mheader>	RequestOndemand	</Mheader>
<SourceID>	ID แหล่งกำเนิดมลพิษ	</SourceID>
<AccessC>	รหัสในการรับส่ง	</AccessC>
<Content-T>	CMD	</Content-T>
<Content-H>	SQLRequest	</Content-H>
<Content>	SELECT * From TableNAME	</Content>

3.4.5.2.2 ResponseOndemand **Message**

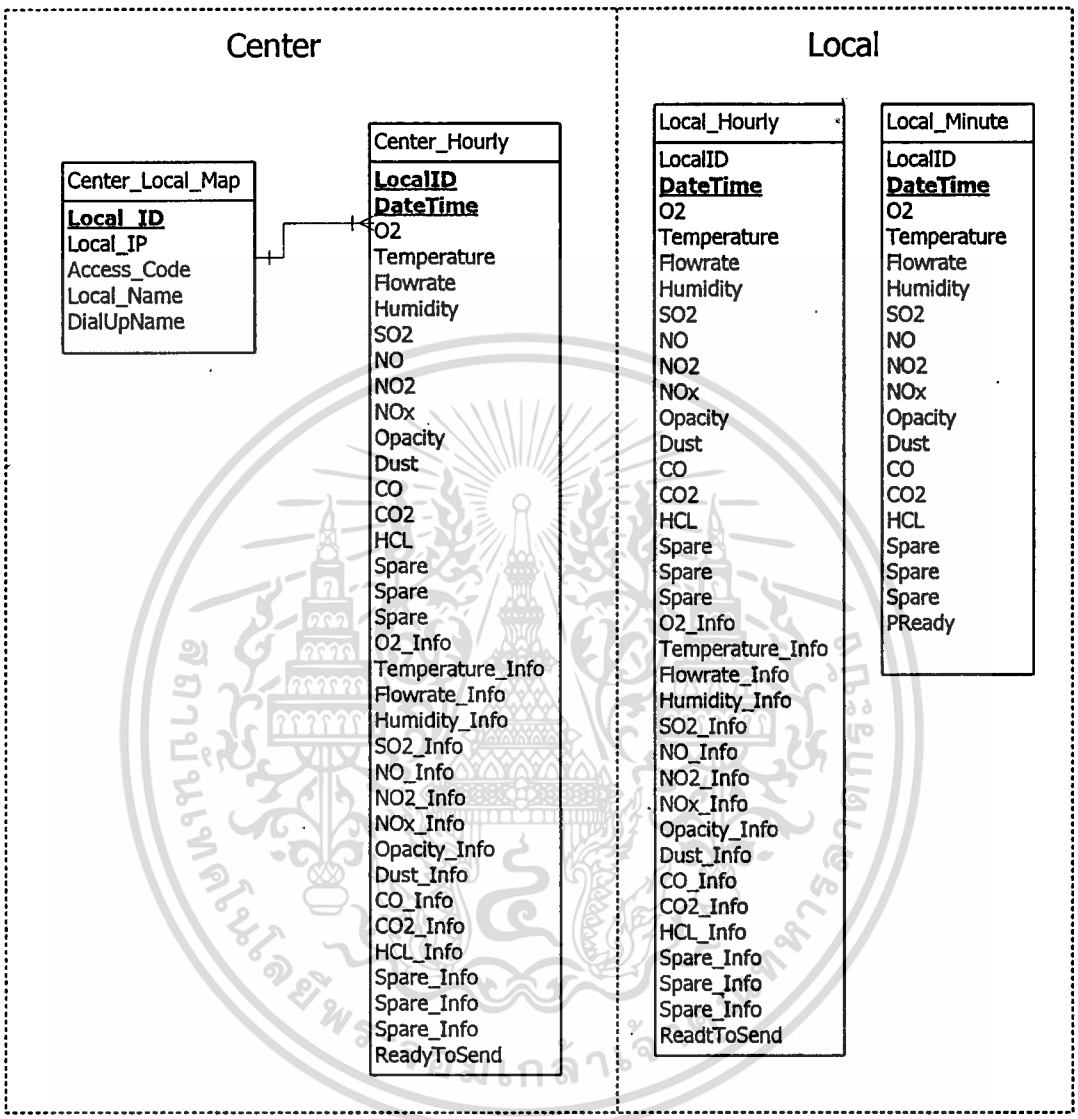
<Mheader>	ResponseOndemand	</Mheader>
<SourceID>	ID แหล่งกำเนิดมลพิษ	</SourceID>
<AccessC>	รหัสในการรับส่ง	</AccessC>
<Content-T>	เหมือนกับ SendDailyData Message	</Content-T>
<Content-H>	เหมือนกับ SendDailyData Message	</Content-H>
<Content>	เหมือนกับ SendDailyData Message	</Content>

3.4.5.2.3 Infomation **Message**

<Mheader>	Infomation	</Mheader>
<SourceID>	ID แหล่งกำเนิดมลพิษ	</SourceID>
<AccessC>	รหัสในการรับส่ง	</AccessC>
<Content-T>	Error or Success	</Content-T>
<Content-H>	ว่าง	</Content-H>
<Content>	ข้อความ	</Content>

ในกรณีต้องการข้อมูล ขณะนั้น (real time) จะใช้รูปแบบเดียวกับ Message สำหรับขอข้อมูลตามความต้องการ (Ondemand) แต่จะใช้ <Content-H> จาก SQLRequest เป็น RetimeRequest

3.4.6 โมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ER (Entity Relational Model) และ รูปแบบฐานข้อมูล



รูปที่ 3.11 แสดง Entity Relation Model

จากรูปที่ 3.11 จะเห็นได้ว่าที่ แหล่งกำเนิดมลพิษ จะมี ฐานข้อมูล 2 ส่วนคือ Minute และ Hourly เพื่อจะจัดเก็บข้อมูลรายนาทีและรายชั่วโมง ส่วนที่ ศูนย์กลางข้อมูลจะประกอบด้วยฐานข้อมูล 2 ส่วนคือ Hourly,Center_Local_Map เพื่อจะใช้จัดเก็บข้อมูลรายชั่วโมงและรายละเอียดของ Local (เช่นชื่อ ,IP Address,Dial UpName เป็นต้น) ตามลำดับ รูปแบบของฐานข้อมูลจะเป็นดังตารางที่ 3.3, 3.4 3.5 และ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ฐานข้อมูลรายนาที ที่ Local

Table Name: Local_Minute				
Primary Key: DateTime				
ลำดับ	ชื่อ Field	ความหมาย	ชนิด	ขนาด
1	LocalID	รหัสแหล่งมลพิษ	Text	8
2	DateTime	Date และ Time ของข้อมูล"yymmddhhmm"	Text	10
3	O2	ออกซิเจน	Number	4
4	Temperature	อุณหภูมิ	Number	4
5	Flowrate	อัตราการไหล	Number	4
6	Humidity	ความชื้น	Number	4
7	SO2	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	Number	4
8	NO	ไนโตรเจนมอนนอกไซด์	Number	4
9	NO2	ไนโตรเจนไดออกไซด์	Number	4
10	NOx	ไนโตรเจนออกไซด์	Number	4
11	Opacity	ความขุ่น ความทึบแสง	Number	4
12	Dust	ฝุ่นละออง	Number	4
13	CO	คาบอนมอนนอกไซด์	Number	4
14	CO2	คาบอนไดออกไซด์	Number	4
15	HCL	ไฮโดรคาร์บอน	Number	4
16	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
17	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
18	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
19	PReady	เก็บค่าที่บอกว่าRecord นี้ process หรือยัง	Number	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ฐานข้อมูลรายชั่วโมง ที่ Local

Table Name: Local_Hourly				
Primary Key: DateTime				
ลำดับ	ชื่อ Field	ความหมาย	ชนิด	ขนาด
1	LocalID	รหัสแหล่งมลพิษ	Text	8
2	DateTime	Dateและ Time ของข้อมูล "yymmddHH"	Text	8
3	O2	ออกซิเจน	Number	4
4	Temperature	อุณหภูมิ	Number	4
5	Flowrate	อัตราการไหล	Number	4
6	Humidity	ความชื้น	Number	4
7	SO2	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	Number	4
8	NO	ไนโตรเจนมอนนอกไซด์	Number	4
9	NO2	ไนโตรเจนไดออกไซด์	Number	4
10	NOx	ไนโตรเจนออกไซด์	Number	4
11	Opacity	ความขุ่น ความทึบแสง	Number	4
12	Dust	ฝุ่นละออง	Number	4
13	CO	คาบอนมอนนอกไซด์	Number	4
14	CO2	คาบอนไดออกไซด์	Number	4
15	HCL	ไฮโดรคาร์บอน	Number	4
16	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
17	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
18	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
19	O2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
20	Temperature_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
21	Flowrate_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
22	Humidity_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
23	SO2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
24	NO_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
25	NO2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26	NOx_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
27	Opacity_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
28	Dust_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
29	CO_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
30	CO2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
31	HCL_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
32	Spare_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
33	Spare_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
34	Spare_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
35	ReadtToSend	บอกว่า Record นี้เคยส่งไปยัง Center หรือยัง	Number	1

ตารางที่ 3.5 ฐานข้อมูลรายชั่วโมง ที่ Center

Table Name: Center_Hourly				
Primary Key: LocalID+DateTime				
ลำดับ	ชื่อ Field	ความหมาย	ชนิด	ขนาด
1	LocalID	รหัสแหล่งมลพิษ	Text	8
2	DateTime	Dateและ Time ของข้อมูล “yymmddHH”	Text	8
3	O2	ออกซิเจน	Number	4
4	Temperature	อุณหภูมิ	Number	4
5	Flowrate	อัตราการไหล	Number	4
6	Humidity	ความชื้น	Number	4
7	SO2	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	Number	4
8	NO	ไนโตรเจนมอนนอกไซด์	Number	4
9	NO2	ไนโตรเจนไดออกไซด์	Number	4
10	NOx	ไนโตรเจนออกไซด์	Number	4
11	Opacity	ความขุ่น ความทึบแสง	Number	4
12	Dust	ฝุ่นละออง	Number	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

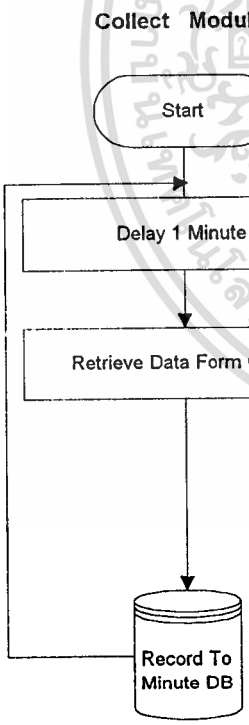
13	CO	คาบอนมอนนอกไซด์	Number	4
14	CO2	คาบอนไดออกไซด์	Number	4
15	HCL	ไฮโดรคาร์บอน	Number	4
16	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
17	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
18	Spare	สำรองไว้ในอนาคต	Number	4
19	O2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
20	Temperature_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
21	Flowrate_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
22	Humidity_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
23	SO2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
24	NO_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
25	NO2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
26	NOx_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
27	Opacity_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
28	Dust_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
29	CO_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
30	CO2_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
31	HCL_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
32	Spare_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
33	Spare_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
34	Spare_Info	จำนวนข้อมูลที่นำมาเฉลี่ยในชั่วโมง	Number	2
35	ReadyToSend	บอกว่า Record นี้เคยส่งไปยัง Center หรือยัง	Number	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

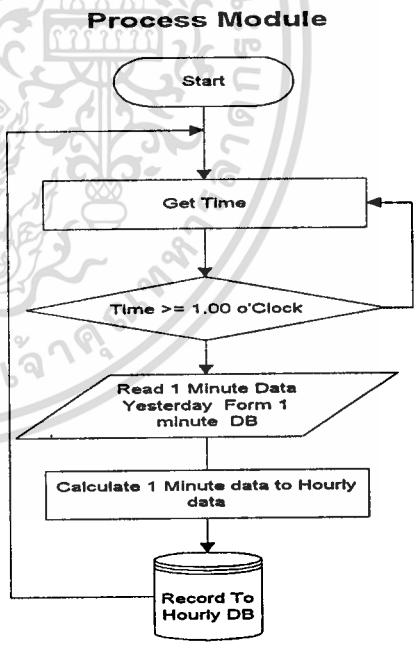
ตารางที่ 3.6 ฐานข้อมูลรายละเอียดของ Local ที่ Center

Table Name: Center_Local_Map				
Primary Key: LocalID+Local_IP				
ลำดับ	ชื่อ Field	ความหมาย	ชนิด	ขนาด
1	Local_ID	รหัสแหล่งกำเนิดมลพิษ	Text	8
2	Local_IP	IP Address ของ Local	Text	15
3	Access_Code	รหัสในการเข้าถึงรับส่งข้อมูล	Text	50
4	Local_Name	ชื่อของ Local	Text	50
5	DialUpName	DialupName ที่ใช้ในการติดต่อ (Dial) กับแหล่งกำเนิด	Text	50

3.4.7 Flowchart ของโปรแกรมในระบบ

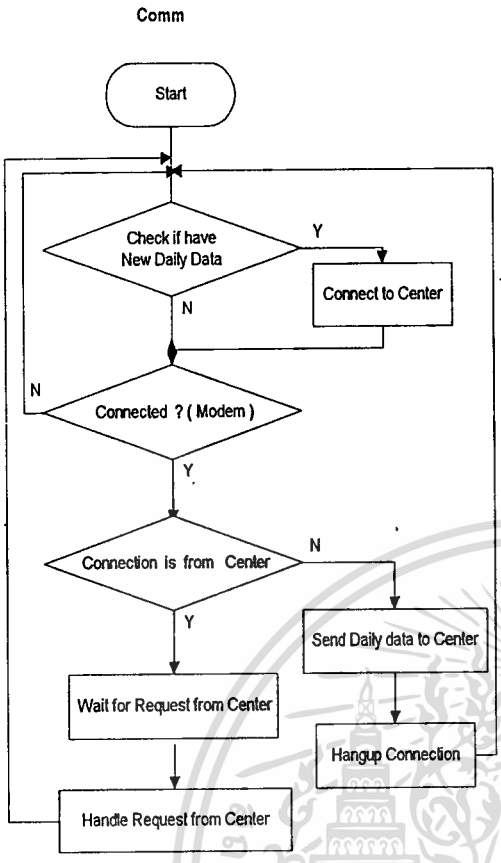


รูปที่ 3.12 Flow Chart โมดูลจัดเก็บข้อมูลที่ Local

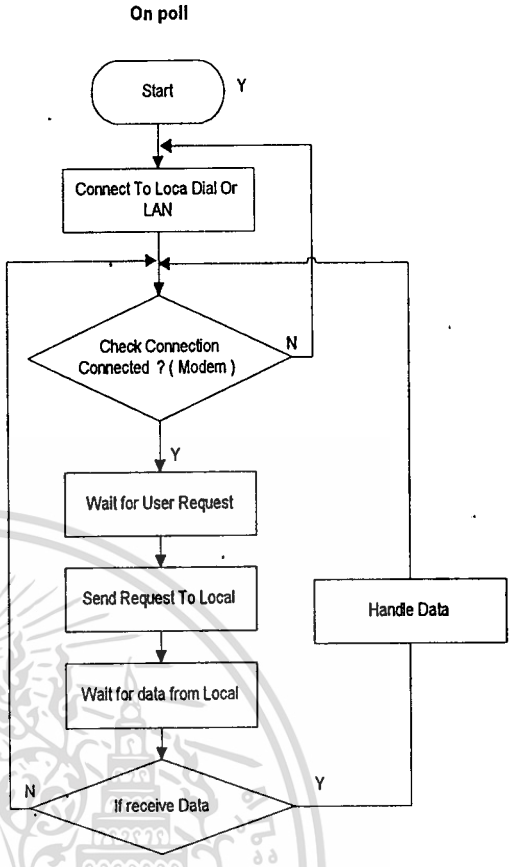


รูปที่ 3.13 Flow Chart โมดูล จัด Process ข้อมูลที่ Local

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

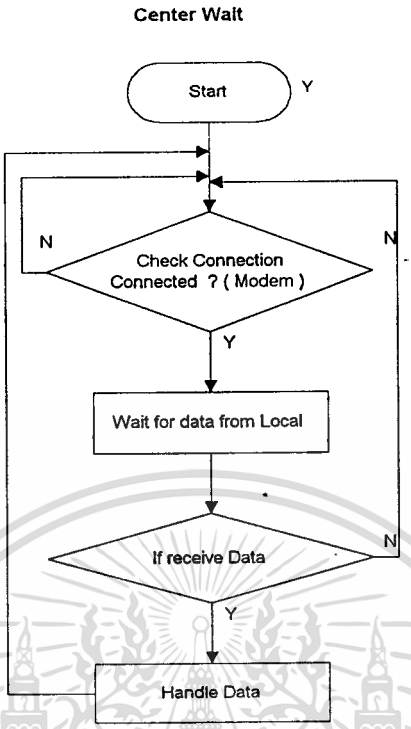


รูปที่ 3.14 Flow Chart โมดูลรับส่งข้อมูลที่ Local



รูปที่ 3.15 Flow Chart โมดูลร้องขอข้อมูลที่ Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 Flow Chart โมดูลรอรับข้อมูลที่ Center

ในระบบที่ได้ทำการออกแบบจะมีการทำงานของส่วน Program Module ต่างๆ ตาม Flowchart ดังนี้

-Collect Module (ดูรูป 3.12)จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายนาทีจะจากแหล่งกำเนิดมลพิษการทำงานจะเริ่มโดยรอเวลา1 นาทีแล้วทำการติดต่อรับข้อมูลจากแหล่งกำเนิดมลพิษ จากนั้นทำการบันทึกลงใน ฐานข้อมูลรายนาทีและจะวนลูบทำงานต่อไปเรื่อยๆ

-Process Module (ดูรูป 3.13)จะทำหน้าที่จัดการข้อมูลเบื้องต้นโดยจะเริ่มทำงานดังนี้ เริ่มจากเก็บค่าเวลาจากเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วตรวจสอบว่าถึงเลาที่ได้ตั้งไว้หรือเปล่า ถ้าถึงแล้วจะทำการอ่านข้อมูลรายนาทีจากฐานข้อมูลรายนาทีจากนั้นจะทำการเฉลี่ยเป็นข้อมูลรายชั่วโมงเก็บไว้ใน ฐานข้อมูลรายชั่วโมงแล้วทำการวนลูบไปเรื่อยๆ

-Comm Module (ดูรูป 3.14)จะทำหน้าที่รับส่งข้อมูลระหว่างแหล่งกำเนิดมลพิษกับศูนย์กลางข้อมูล โดยจะมีการทำงานเริ่มจากตรวจสอบว่ามีข้อมูลรายวันที่ยังไม่ได้จัดส่งไปยังศูนย์กลางข้อมูลหรือไม่ ถ้ามีจะทำการเชื่อมต่อไปยังศูนย์กลางข้อมูลและส่งข้อมูลให้ศูนย์กลางข้อมูลเมื่อส่งเสร็จแล้วจะทำการยกเลิกการเชื่อมต่อ และจะรอการเชื่อมต่อจากศูนย์กลางข้อมูลเพื่อรอรับการร้องขอข้อมูลจากศูนย์กลางต่อไป

-Wait Module(ดูรูป 3.15) จะทำหน้าที่รอรับข้อมูลรายวันจากแหล่งกำเนิดมลพิษ โดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานจะเริ่มจากคอยตรวจสอบการเชื่อมต่อว่ามีการเชื่อมต่อมาจากแหล่งกำเนิดหรือไม่ถ้ามีจะรอรับข้อมูลแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปบันทึกลงในฐานข้อมูลต่อไป

-On Poll Module (ดูรูป 3.16)จะทำหน้าที่ติดต่อไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษเพื่อร้องขอข้อมูลจากแหล่งกำเนิดโดยการทำงานจะเริ่มจาก การเชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษโดยใช่ Dial Up แล้วจากนั้นจะทำการส่งคำสั่งเพื่อร้องขอข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการไปยังแหล่งกำเนิด พร้อมทั้งรอรับข้อมูลที่ส่งมากจากแหล่งกำเนิดไปจัดเก็บ ต่อไป

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

บทที่ 4

การพัฒนาระบบงาน

เนื่องจากงานการพัฒนาระบบงานมีลักษณะเป็นโครงการที่จะศึกษาความเป็นไปได้และลักษณะการพัฒนาระบบเพื่อนำไปใช้งานในระบบจริง ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์และซอฟแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยระบบที่จะพัฒนานี้ จะพัฒนาขึ้นภายใต้ระบบที่สามารถทำงานเสมือนระบบจริงมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่เลือกใช้ด้วย แต่โครงสร้างของระบบในการพัฒนาจะเป็นไปตามที่ออกแบบมาตามทฤษฎีข้างต้น

4.1 การพัฒนาระบบโปรแกรมและเครื่องมือที่ใช้

การทำงานของระบบระบบสารสนเทศ สำหรับการตรวจวัดมลพิษจากปล่องโรงงานอุตสาหกรรม จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก Client , Server ,Database และ ระบบสื่อสารระหว่างกัน

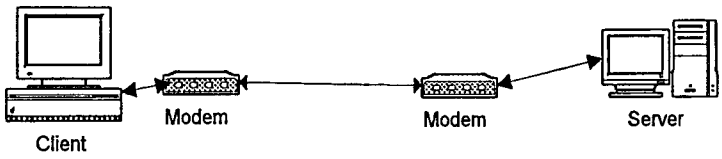
4.1.1 Client คือส่วนของคอมพิวเตอร์ที่แหล่งกำเนิดมลพิษซึ่งมีหน้าที่จัดเก็บข้อมูลจากระบบ CEMแล้วจัดเก็บลงในพร้อมทั้งรับส่งข้อมูลกับ Server ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นโปรแกรมที่จะพัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic โดยบันทึกข้อมูล จาก CEM ลงสู่ฐานข้อมูล

4.1.2 Server เป็นส่วนรอรับแล้วร้องขอติดต่อสื่อสารกับ Client โดยส่วนนี้จะทำหน้าที่ ติดต่อกับ Client เพื่อรับส่งข้อมูล และบันทึกข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูล ในส่วนนี้จะพัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic

4.1.3 ฐานข้อมูล จะใช้ Ms Aeecss97 database ในการเก็บข้อมูลที่แหล่งกำเนิดมลพิษ ส่วนที่ศูนย์กลาง จะใช้ Ms Aeecss97 database หรือ MS SQL Server 7.0 ก็ได้ ซึ่งการติดต่อกับฐานข้อมูลจะใช้ Ms ADO (Microsoft ActiveX Data Object) ในการอ่านเขียนข้อมูล

4.1.4 การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน เป็นส่วนของการเชื่อมต่อระหว่าง Client และศูนย์กลางข้อมูล (Server)จะมีรายละเอียดคือ สื่อกลางในการเชื่อมต่อใช้เชื่อมต่อโดย Modem ผ่านทางสายโทรศัพท์ โดยใช้ Dial Up Networking และ RAS (Remote Access Service) ที่มีอยู่ใน OS Windows98 และ Windows NT 4.0 โดยการแลกเปลี่ยนและร้องขอข้อมูลใช้ลักษณะแบบ Request-Reply ในการแลกเปลี่ยน Message ระหว่างกัน โดยจะใช้ Protocol TCP ในการติดต่อสื่อสาร ผ่านทาง Ms Winsock ของ Microsoft Windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 การเชื่อมต่อระหว่าง Local กับ Center

จากการพัฒนาระบบนี้ถูกพัฒนาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) และเลือกระบบปฏิบัติการ Windows 98 หรือ Windows NT

4.2 โครงสร้างการทำงานของระบบ

4.2.1 การจัดเก็บข้อมูลรายนาที

การนำข้อมูลเข้าจะทำการร้องขอข้อมูลจากระบบ CEM โดยจะการร้องขอข้อมูลทุก ๆ นาที แล้วทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลรายนาที ดังนี้

LocalID	ข้อมูลรายนาทีfield 1	...	ข้อมูลรายนาทีfiled n	PReady

รูปที่ 4.2 ข้อมูลรายนาที

PReady จะใช้ในการบอกว่า record นี้ได้นำไปหาค่าเฉลี่ยหรือยัง

4.2.2 การจัดการข้อมูลรายนาทีเป็นรายชั่วโมง

อ่านค่าของการตรวจวัดรายนาทีมาทำการเฉลี่ย โดยนำข้อมูลมาเฉลี่ยตามสูตร

ค่าเฉลี่ยรายชม. = ผลรวมของค่าทุกๆนาทีในชม.นั้น/จำนวนข้อมูลในนาทีนั้นๆ (จำนวนข้อมูล = 60 ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่ครบทุกนาที) หลังจากนั้นจะทำการบันทึกค่าเฉลี่ยที่ได้ลงในฐานข้อมูล และบันทึกจำนวนข้อมูลในชม.นั้นๆลงใน field info ของ record นั้น และบันทึก ค่า N ใน Field ReadyToSend เพื่อแสดงว่าข้อมูลยังไม่เคยส่งให้ศูนย์กลาง

LocalID	ค่าเฉลี่ย field1	→	ค่าเฉลี่ยfiled n	InfoField1	→	InfoField N	RedyToSend

รูปที่ 4.3 ข้อมูลรายชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

InfoField จะเก็บจำนวนของข้อมูลในชม.ของแต่ละ field ยกตัวอย่างเช่น ค่าเฉลี่ยของ field ที่ 1 คำนวณมาจากข้อมูล 30 ค่าใน 1 ชม ค่าinfoField30 จะเป็น 30

4.2.3 การทำงานที่ Local และ Center

4.2.3.1 ฝั่ง local

- รอการเชื่อมต่อจาก center เพื่อทำการส่งข้อมูลตามที่ center ร้องขอ เมื่อ center ร้องขอโปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลแล้วตอบสอง
- ดูเวลาว่าถึงเวลาที่ต้องส่งข้อมูลหรือยัง ถ้าถึงแล้วทำการนำข้อมูลที่ยังไม่ได้ส่งส่งไปยัง center

4.2.3.2 ฝั่ง center

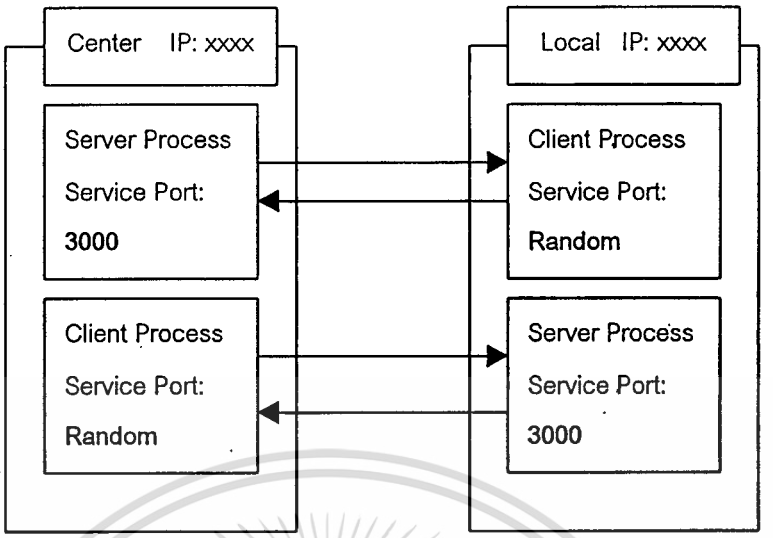
- โปรแกรม wait จะทำการรอการเชื่อมต่อจาก local แล้วรับข้อมูลที่ local ส่งมาจัดเก็บลงในฐานข้อมูลรายชม. โดยจะมีการส่ง message ไปให้ local รู้ว่าได้รับข้อมูลแล้ว เมื่อ local ได้รับ จะนำไป reset field ในฐานข้อมูลว่าได้ทำการส่งให้แล้ว
- โปรแกรม on poll จะถูกใช้งานโดยผู้ใช้งานทำการเชื่อมต่อกับ local เมื่อเชื่อมต่อได้แล้ว ผู้ใช้งานจะทำการเลือกว่าต้องการข้อมูลอะไรจาก local บ้าง

4.2.4 รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่าง Local กับ Center

จะเห็นได้ว่า ทั้ง local และ center จะทำหน้าที่เป็น client และ server ให้แก่กัน ในการเชื่อมต่อจะมีการกำหนด Port ในการสื่อสารที่ตกลงกันระหว่าง 2 ฝั่ง และต้องกำหนด IP Address ด้วย โดยหน้าที่ของแต่ละฝั่งมีดังนี้

- center ทำหน้าที่เสมือน server ในกรณีที่ทำการเชื่อมต่อ (wait module) และ ทำหน้าที่เสมือน client ในกรณีที่ user ใช้งานทำการเชื่อมต่อเองไปยัง center (on poll module)
- local ทำหน้าที่เสมือน server ในกรณีที่รอรับการเชื่อมต่อจาก center และ local ทำหน้าที่เสมือน client ในกรณีที่ส่งข้อมูลรายวันให้ center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4(a) Server และ client process ฝั่ง center และ local

รูปที่ 4.4(b) ขั้นตอนการเชื่อมต่อระหว่าง center กับ local

การเชื่อมต่อระหว่างกัน จะเริ่มจากการโทรติดต่อด้วย modem ผ่านสายโทรศัพท์ เมื่อเชื่อมต่อสำเร็จ จะสร้าง socket ในการสื่อสาร จากนั้นก็รับส่งข้อมูลแล้วจึงยกเลิกการเชื่อมต่อ

ส่วนขั้นตอนในของ client process และ server process มีดังนี้

server process

1. สร้าง socket
2. รอการ connect จาก client process
3. รับการเชื่อมต่อ
4. รับส่งข้อมูล
5. ยกเลิกการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

client process

1. สร้าง socket
2. ระบุ address และ service port ของ server process
3. ร้องขอเชื่อมต่อกับ server process
4. รับส่งข้อมูล
5. ยกเลิกการเชื่อมต่อ และปิด socket

4.3 จอภาพของระบบและการใช้งาน

การทำงานของระบบจะเป็นการทำงานของ โปรแกรม 5 โปรแกรมซึ่งจะทำงานที่แหล่งกำเนิดมลพิษ 3 โปรแกรม คือ CollectData,Process,Comm ส่วนที่ศูนย์กลางข้อมูลมี 2 โปรแกรมคือ Wait และ Poll

โปรแกรมทุกตัวจะมีส่วนการใช้งานแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

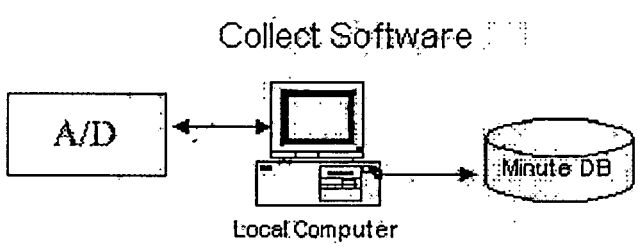
- ส่วนการ Setup ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโปรแกรม เช่น Directory ใช้งาน IP address เป็นต้น
- ส่วนการใช้งานคือส่วนที่แสดงถึงการทำงานต่างๆ ของโปรแกรม
- ส่วนการบันทึกการทำงานของโปรแกรม

4.3.1 โปรแกรม Collect Data

ทำหน้าจัดเก็บ ข้อมูลจากระบบตรวจวัดมลพิษ จากโรงงานลงฐานข้อมูลรายนาที ซึ่งโปรแกรม collect data จะส่ง command สำหรับข้อมูลที่มีอยู่ใน A/D และ A/D จะส่งข้อมูลกลับมา โดยข้อมูลที่ได้รับมาจาก Analyzer จะคั่นข้อมูลแต่ละตัวด้วยตัวคั่น (Delimiter) ซึ่งปรกติจะใช้ "," (Comma) ดังนั้นข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะ ดังนี้

ค่า channel ที่ 1, ค่า channel ที่ 2, … , ค่า channel ที่ 16

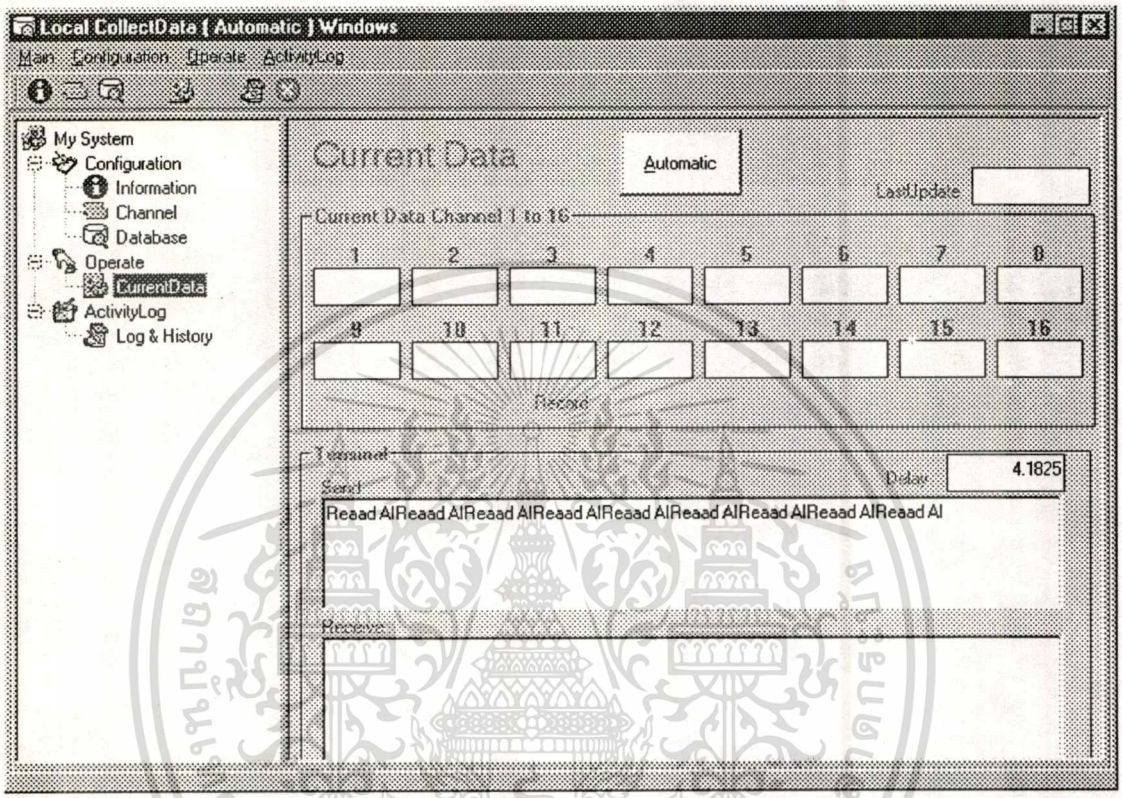
จากนั้นก็จะแยกข้อมูลที่ได้ลงในฐานข้อมูลรายนาที ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การทำงานของโปรแกรม Collect Software

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานโปรแกรมจะมีหน้าจอใช้งานดังรูปที่ 4.6 ซึ่ง การใช้งานหลังจากที่ Setup โปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเปิดโปรแกรมอีกครั้ง



รูปที่ 4.6 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม CollectData

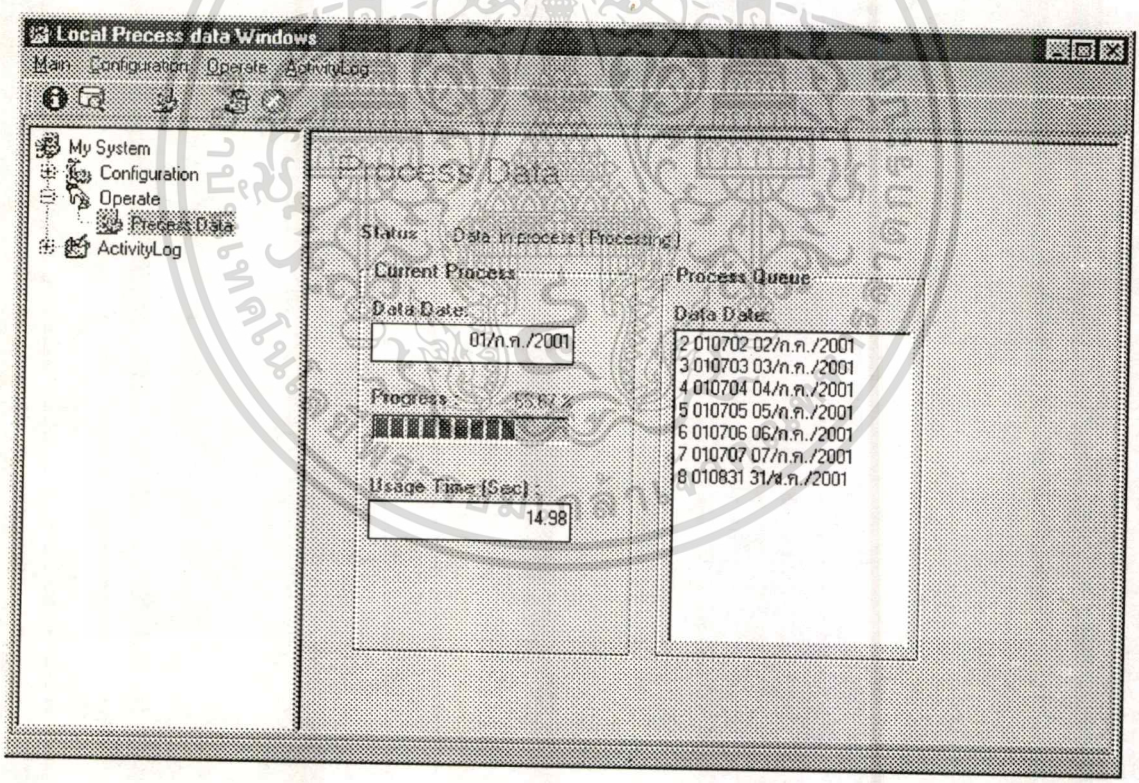
หน้าจอส่วนนี้จะแสดงถึงการติดต่อกับระบบตรวจวัดมลพิษ ของโปรแกรม CollectDataโดยถึงแสดงถึง คำสั่งที่ส่งไปยังระบบตรวจวัดมลพิษ เพื่อข้อข้อมูล และข้อมูลที่ได้รับมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 โปรแกรม Process

ทำหน้าที่คำนวน ข้อมูลจากฐานข้อมูลรายนาที ลงฐานข้อมูลรายชั่วโมง รูปแบบการทำงานดังรูปที่ 4.7 และโปรแกรมจะมีหน้าจอใช้งานดังรูปที่ 4.8 ซึ่ง การใช้งานหลังจากที่ Setup โปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเปิดโปรแกรมอีกครั้ง

รูปที่ 4.7 การทำงานของโปรแกรม Process



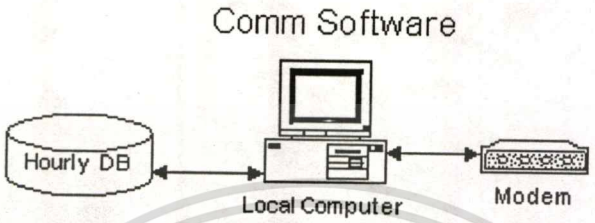
รูปที่ 4.8 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Process

หน้าจอนี้จะแสดงถึงการทำงาน ในการ Process Data ว่ากำลัง Process data ใดอยู่และมี Data รอ Process อยู่หรือไม่

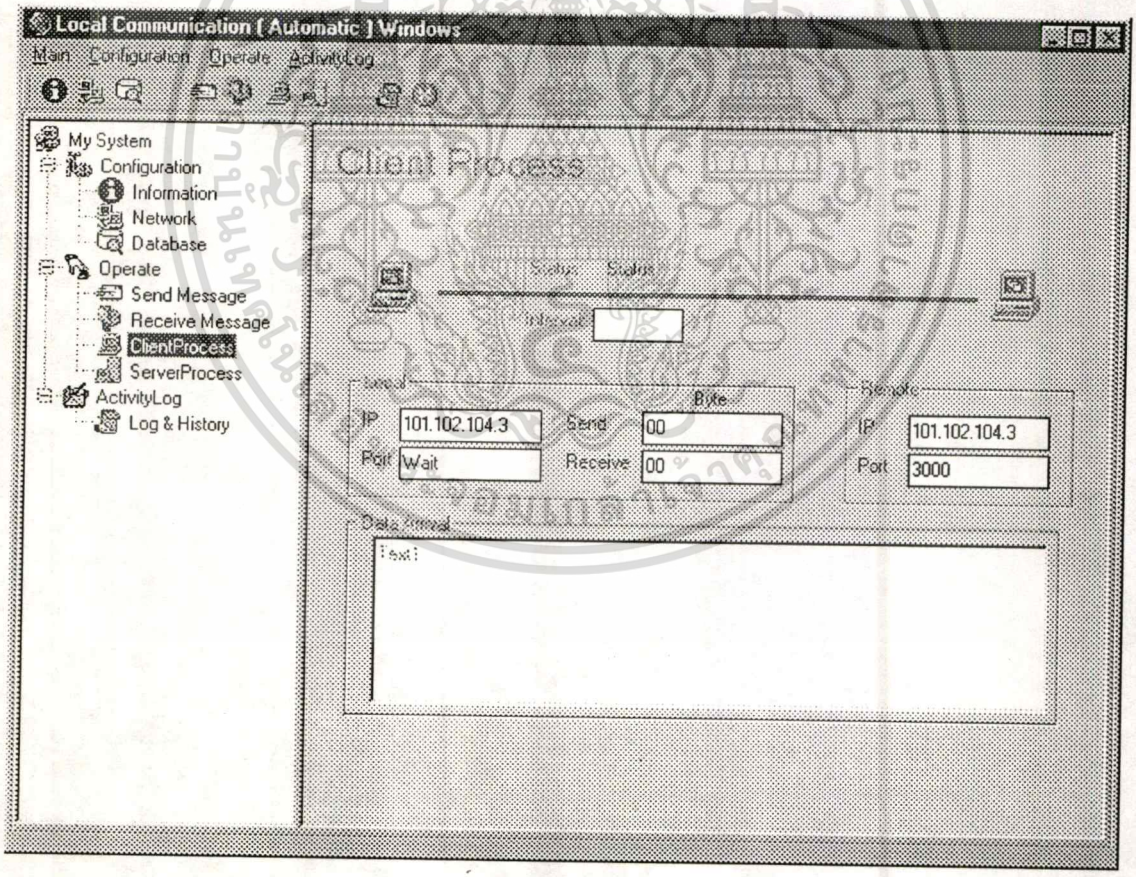
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 โปรแกรม Comm

ทำหน้าที่ส่งข้อมูลรายวันให้ศูนย์กลาง และรอรับการเชื่อมต่อ รูปแบบการทำงานดังรูปที่ 4.9 และโปรแกรมจะมีหน้าจอใช้งานดังรูปที่ 4.10 และ 4.11 ซึ่ง การใช้งานหลังจากที่ Setup โปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเปิดโปรแกรมอีกครั้ง



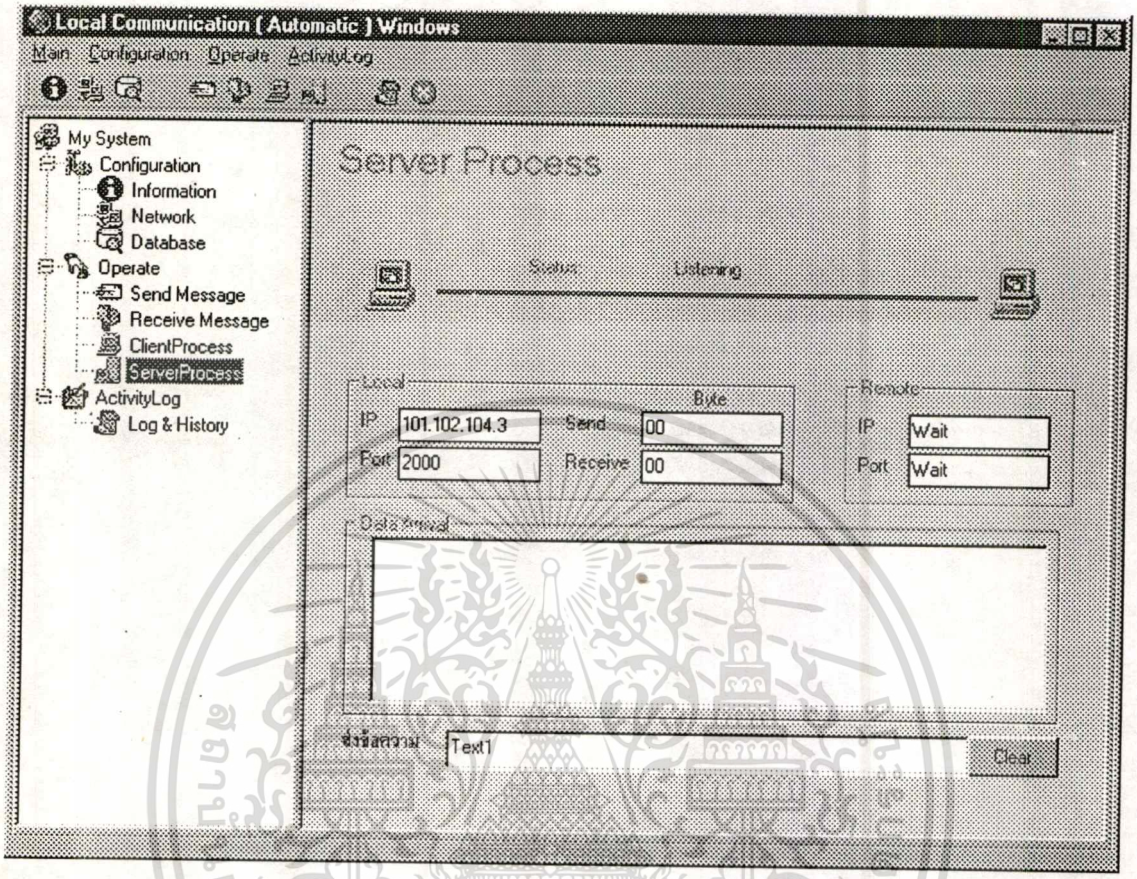
รูปที่ 4.9 การทำงานของโปรแกรม Comm



รูปที่ 4.10 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Comm (Client Process)

หน้าจอนี้จะแสดงถึงการเชื่อมต่อในกรณีที่ต้องการส่งข้อมูลให้ศูนย์กลางข้อมูลโดยจะแสดงถึง IP Address และ port ของการเชื่อมต่อ รวมถึง ข้อมูลที่รับส่งระหว่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Comm (Server Process)

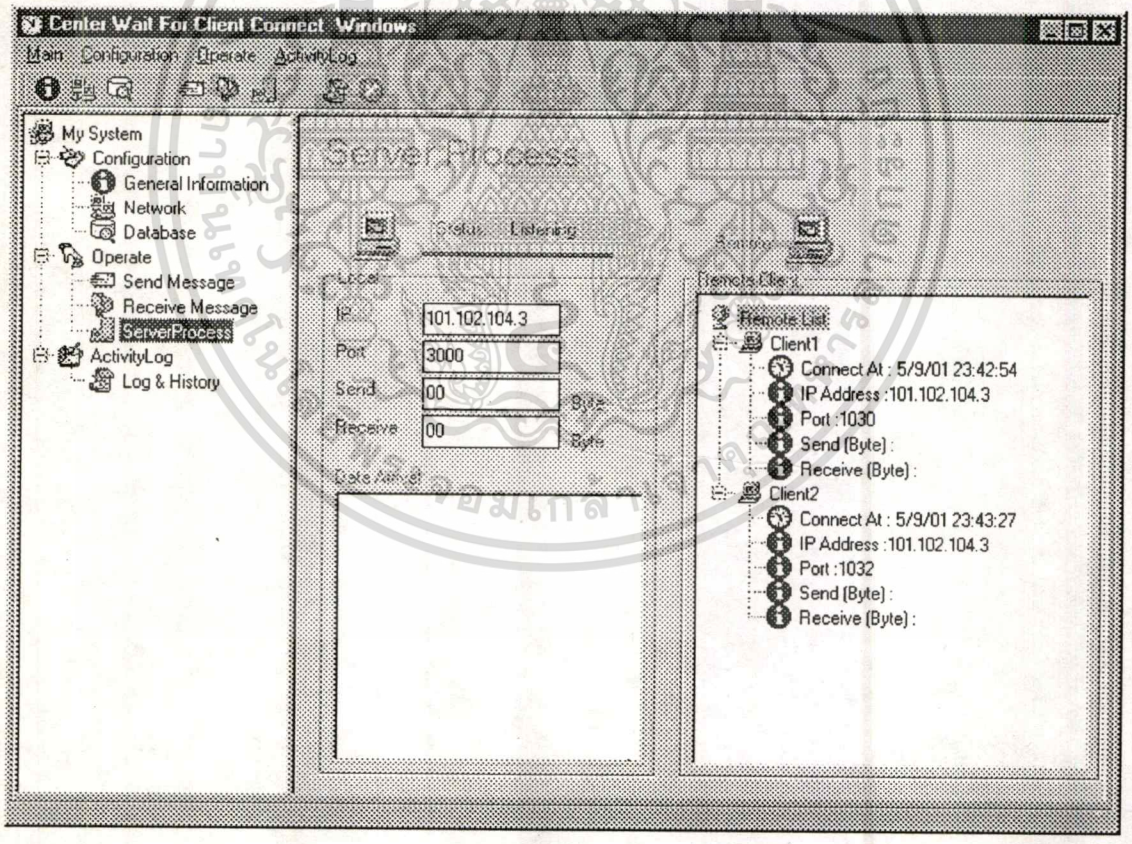
หน้าจอนี้จะแสดงถึงการเชื่อมต่อในกรณีที่รอรับการติดต่อจากศูนย์กลางข้อมูลโดยจะแสดงถึง IP Address และ port ของการเชื่อมต่อ รวมถึง ข้อมูลที่รับส่งระหว่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 โปรแกรม Wait

ทำหน้าที่รอรับการเชื่อมต่อ และรับข้อมูลรายวัน รูปแบบการทำงานดังรูปที่ 4.12 และโปรแกรมจะมีหน้าจอใช้งานดังรูปที่ 4.13 ซึ่ง การใช้งานหลังจากที่ Setup โปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเปิดโปรแกรมอีกครั้ง

รูปที่ 4.12 การทำงานของโปรแกรม Wait



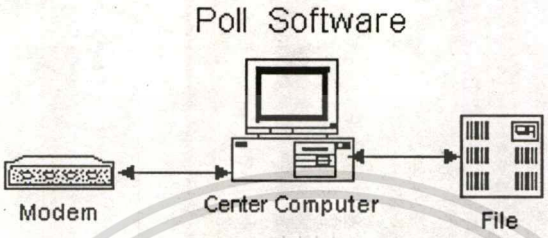
รูปที่ 4.13 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Wait

หน้าจอนี้จะแสดงถึงการเชื่อมต่อและรอรับการติดต่อจากแหล่งกำเนิดมลพิษ โดยจะแสดงถึง IP Address และ port ของการเชื่อมต่อ ข้อแต่ละแหล่งกำเนิดที่เชื่อมต่อเข้ามา

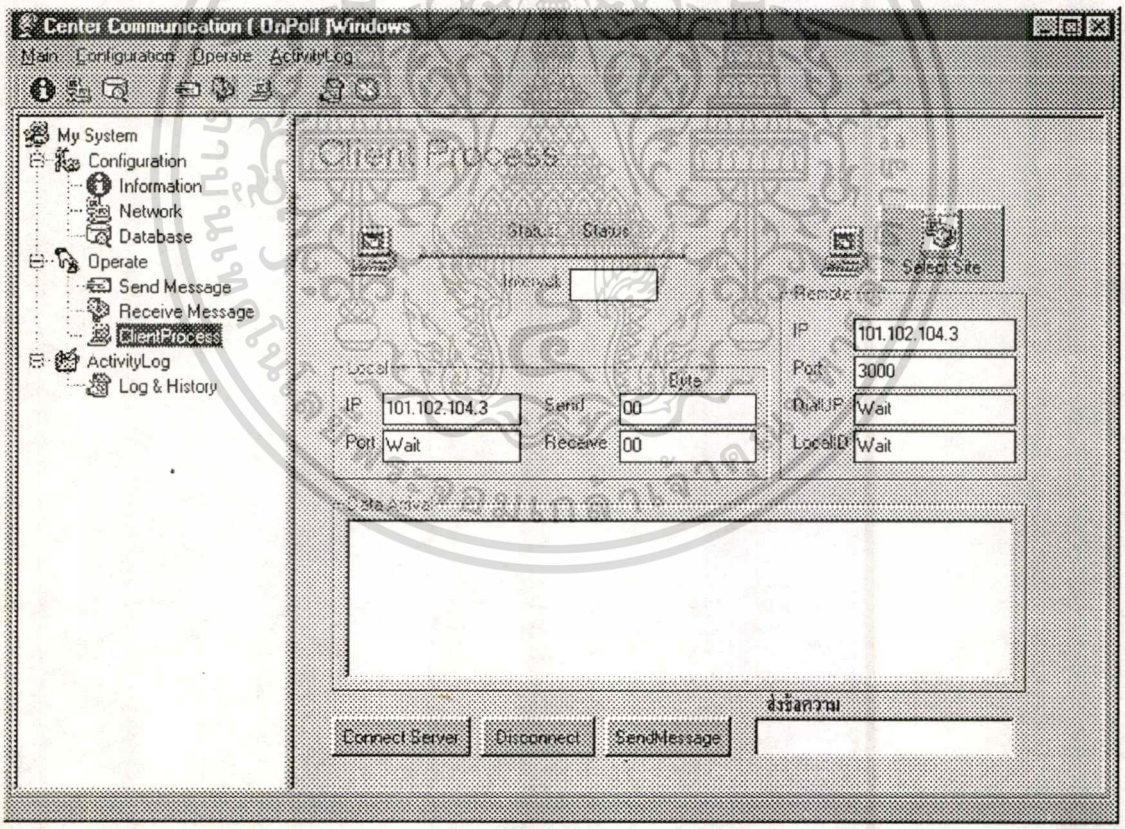
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 โปรแกรม Poll

โปรแกรมนี้ใช้สำหรับผู้ใช้ ติดต่อไปยัง แหล่งกำเนิดมลพิษ รูปแบบการทำงานดังรูปที่ 4.14 และโปรแกรมจะมีหน้าจอใช้งานดังรูปที่ 4.15,4.16 และ 4.17 ซึ่ง การใช้งานหลังจากที่ Setup โปรแกรมแล้ว ผู้ใช้สามารถใช้ติดต่อข้อข้อมูลได้



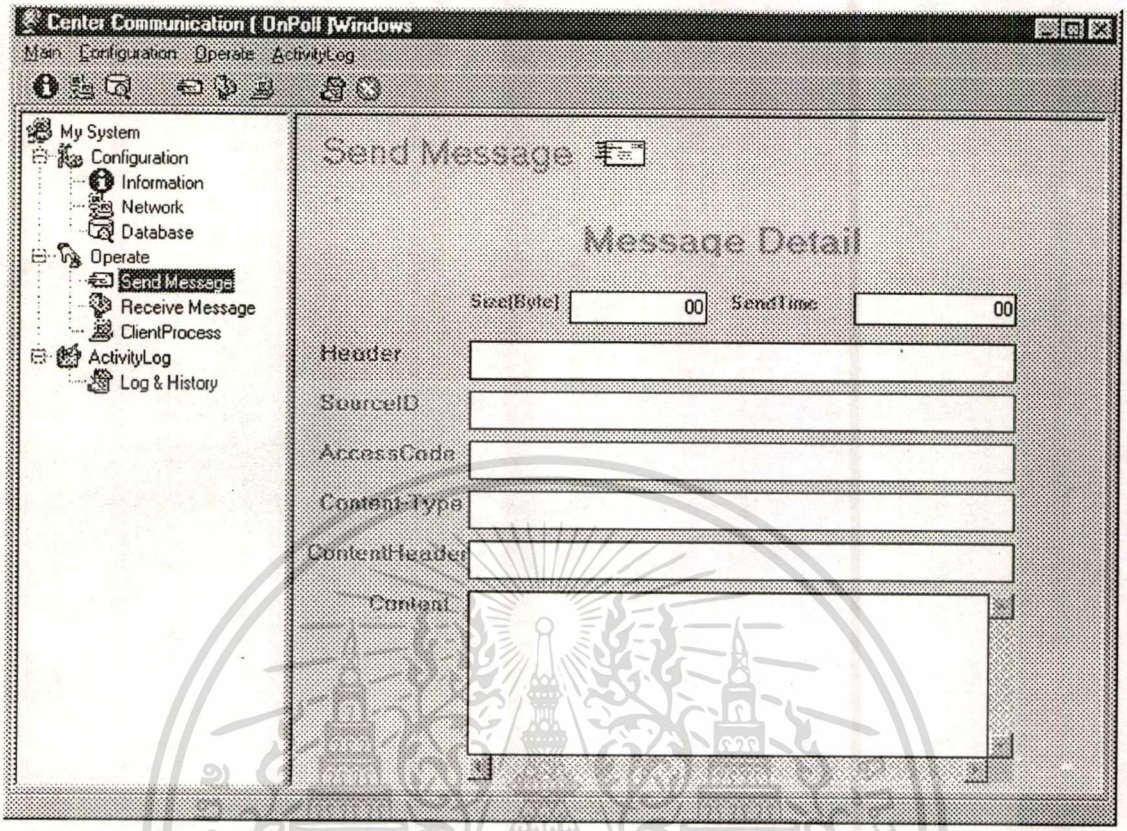
รูปที่ 4.14 การทำงานของโปรแกรม Poll



รูปที่ 4.15 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Poll (การเชื่อมต่อ)

การทำงานผู้ใช้สามารถเลือก แหล่งกำเนิด มลพิษที่ต้องการติดต่อด้วยและเชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดนั้นๆ หลังจากนั้นก็ส่ง Message ในการขอข้อมูลไปยัง แหล่งกำเนิดมลพิษ

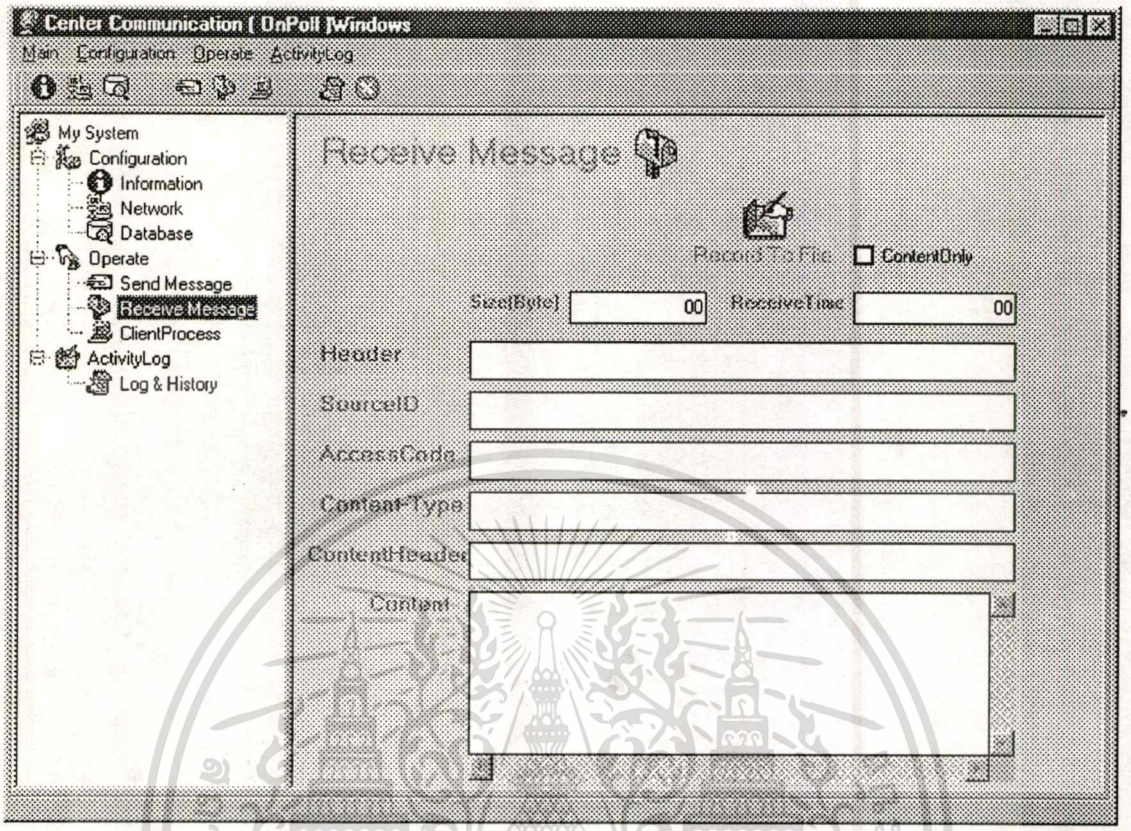
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Poll (Message ที่จะส่ง)

หน้าจอนี้สำหรับผู้ใช้งาน สร้าง Message ที่ต้องการส่งไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 หน้าจอการใช้งานโปรแกรม Poll (Message ที่ได้รับมา)

หน้าจอนี้สำหรับแสดง Message ที่ได้รับมาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะบันทึก Messageที่ได้รับมาลง text file ได้ โดยสามารถจะเลือกเฉพาะ Content หรือ บันทึกทั้งหมดก็ได้

จะเห็นได้ว่าการทำงานของ โปรแกรมส่วนใหญ่เป็นการทำงานแบบอัตโนมัติ จะมีเพียงโปรแกรม Poll เท่านั้นที่ทำงานโดยต้องการผู้ใช้งาน แต่ผู้ใช้สามารถดูการทำงานของโปรแกรมต่างๆได้จากหน้าจอดังที่ได้กล่าวมา ดังนั้นผู้ใช้จะต้องติดตั้งและกำหนด พารามิเตอร์ต่างๆ ของโปรแกรมให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการดำเนินการพัฒนาระบบ

จากการพัฒนาระบบได้ทำการจัดทำ โปรแกรมฝั่งแหล่งกำเนิดมลพิษ 3 โปรแกรม ฝั่ง ศูนย์กลางข้อมูล 2 โปรแกรมและทำการทดสอบดังนี้

5.1.1 ฝั่งแหล่งกำเนิดมลพิษ

โปรแกรม **Collect data** ได้ทำการนำไปต่อเชื่อมกับ A/D ที่ใช้กับแหล่งกำเนิดมลพิษโปรแกรมสามารถจัดเก็บข้อมูล ลงในฐานข้อมูลรายนาทีให้โดยอัตโนมัติ

โปรแกรม **Process** ทำหน้าที่นำค่าข้อมูลรายนาทีมาทำการหาค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง แล้วจัดเก็บลงในฐานข้อมูลรายชั่วโมง จากการทดสอบใช้ ข้อมูลรายนาทีจำนวน 7 วันพบว่าโปรแกรมสามารถหาค่าเฉลี่ยและจัดเก็บลงฐานข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ

โปรแกรม **Communication** ส่งข้อมูลรายวันไปให้ศูนย์กลางข้อมูล จากการทดลองพบว่า โปรแกรมจะจัดส่งข้อมูลไปโดยอัตโนมัติตามเวลาที่ตั้งไว้ และเมื่อศูนย์กลางข้อมูลติดต่อเข้ามาก็สามารถให้บริการได้

5.1.2 ฝั่งศูนย์กลางข้อมูล

โปรแกรม **Wait** จะรอรับข้อมูลรายวันจากแหล่งกำเนิดมลพิษ จากการทดสอบโปรแกรมสามารถรอรับการติดต่อจากแหล่งกำเนิดและรับข้อมูลจากแหล่งกำเนิดมลพิษ และนำข้อมูลที่ได้ไปจัดเก็บลงในฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ และสามารถรับการเชื่อมต่อจากแหล่งกำเนิดมลพิษหลายๆแหล่งพร้อมกันได้

โปรแกรม **On Poll** สามารถเชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษเพื่อร้องข้อข้อมูลตามที่ ผู้ใช้งานต้องการได้

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบงานนี้มีดังนี้

5.1.1จากการพัฒนาระบบนี้จะทำให้ได้แนวทางในการนำไปพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการตรวจวัดมลพิษจากปล่องโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับข้อมูลที่ถูกต้องรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งจะเป็นผลทำให้ สามารถวางแผนแก้ปัญหามลพิษได้ทันท่วงที รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงการวางแผนการดำเนินงานควบคุมล่วงหน้า และประชาชนสามารถรับรู้ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลพิษทางอุตสาหกรรมที่ถูกต้อง

5.1.2 ทำให้ผู้พัฒนาเข้าใจถึงการทำงานของระบบเครือข่าย รวมถึงการพัฒนา Application บนเครือข่าย TCP/IP ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งปัจจุบัน การพัฒนา Application บน เครือข่าย กำลังได้รับความนิยมและมีอุปกรณ์และเทคโนโลยีใหม่ใหม่เกิดขึ้นมากมาย ซึ่งความรู้ที่ได้นี้ก็จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบอื่นๆต่อไป

5.3.3 ทำให้ผู้พัฒนา เข้าใจถึงการออกแบบและพัฒนาระบบงานจริง การเผชิญปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการพัฒนาระบบและ การแก้ไขปัญหาเพื่อให้งานที่ทำสำเร็จตรงตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ รวมถึงสภาพการทำงานที่ต้องขึ้นอยู่กับเวลาและการค้นคว้าที่จะทำให้ผู้พัฒนาระบบนำไปใช้ในกาทำงานต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะและการประยุกต์ใช้งาน

เนื่องจากการพัฒนาระบบ นี้ถูกพัฒนาภายใต้เงื่อนไขด้านเวลาและขอบเขตของระบบงานอันจำกัด ทำให้ยังต้องมีการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมอีก เมื่อมีการนำระบบไปใช้งานกับระบบจริง

ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบที่พัฒนาได้แบ่งการทำงานเป็นส่วนต่างๆที่ทำหน้าที่อิสระแยกจากกัน ทำให้สามารถพัฒนาเพิ่มเติมในบางส่วนได้ง่าย และระบบที่พัฒนาสามารถนำไปใช้ในการรับส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติสำหรับเครือข่าย Internet รวมถึงนำไปใช้ในองค์กรต่างๆได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2543. **บทบาทและภารกิจทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษ.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.pcd.go.th.

กรมควบคุมมลพิษกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2540. **สถานการณ์และการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศและเสียงปี 2539-2540.** กรุงเทพ ฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

USEPA. 1992. **APTI Course 474 Continuous Emissions Monitoring Systems Student Manual (Revised).** Washington. D.C. : Research and Evaluation Associates.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

รายละเอียด การใช้งานโปรแกรม

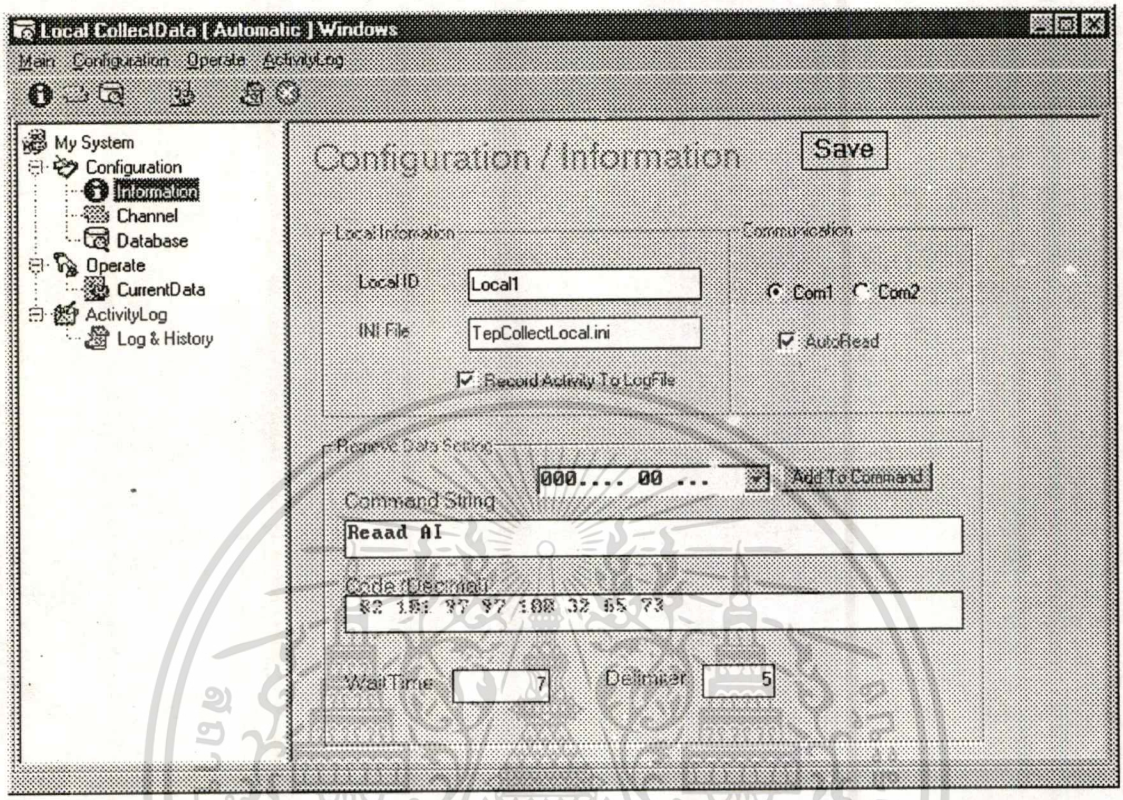
การทำงานของระบบจะเป็นการทำงานของ โปรแกรม 5 โปรแกรมซึ่งจะทำงานที่แหล่งกำเนิดมลพิษ 3 โปรแกรม คือ CollectData,Process,Comm ส่วนที่ศูนย์กลางข้อมูลมี 2 โปรแกรมคือ Wait และ Poll โปรแกรมทุกตัวจะมีส่วนการใช้งานแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

- ส่วนการ Setup ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโปรแกรม เช่น Directory ใช้งาน IP address เป็น
- ส่วนการใช้งานคือส่วนที่แสดงถึงการทำงานต่างๆ ของโปรแกรม
- ส่วนการบันทึกการทำงานของโปรแกรม

ในการใช้งานโปรแกรมครั้งแรกจะต้อง Setup ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโปรแกรม เพื่อระบุสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมใช้ โดยโปรแกรมจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเรียกใช้โปรแกรมอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 โปรแกรม Collect Data

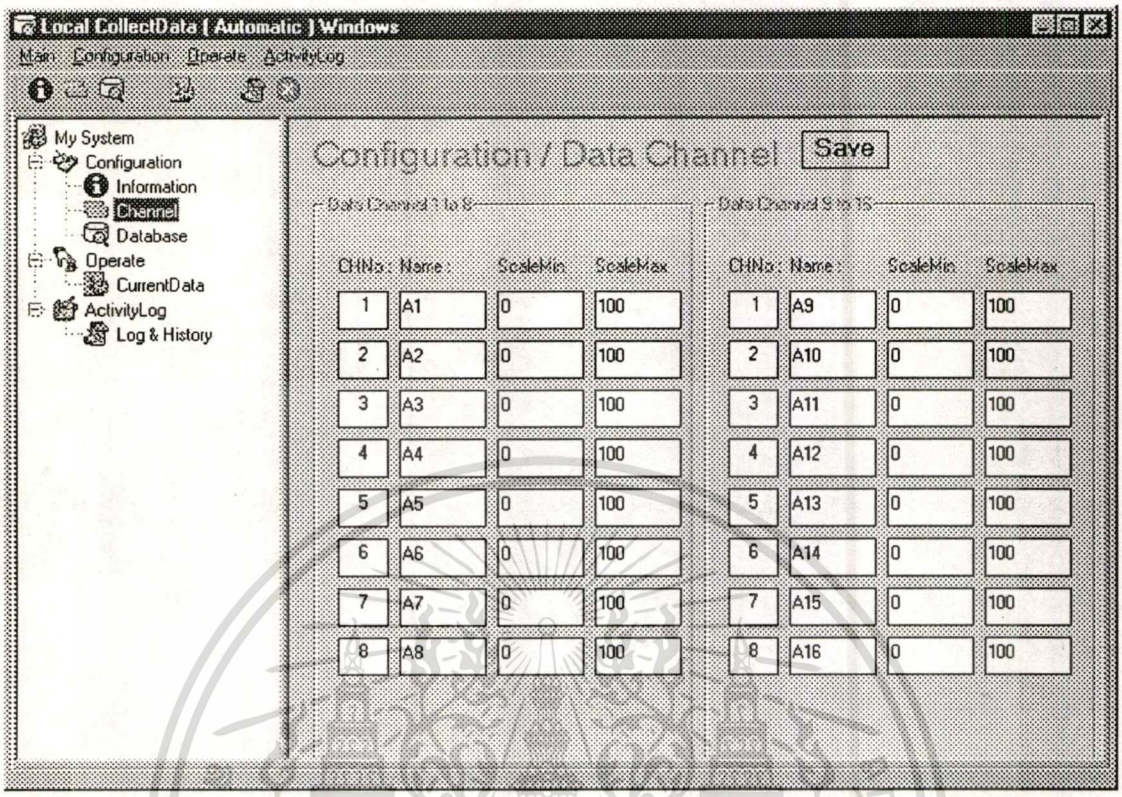


รูปที่ 1 หน้าจอ Configuration Information ของ โปรแกรม CollectData

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local ID คือ ID ของ แหล่งกำเนิดมลพิษ
- INI File คือ File ที่จะเก็บค่า พารามิเตอร์ต่างๆของ โปรแกรม
- Record Activity To LogFile กำหนดว่าจะให้บันทึกการทำงานของโปรแกรมลง file
- Com1 ,Com2 คือ Serial Port ของ Computer ที่จะติดต่อกับระบบตรวจวัดมลพิษ
- Auto Read กำหนดให้โปรแกรมถึงข้อมูลแบบอัตโนมัติ
- Command String คือรหัสที่ต้องการส่งไปยังระบบตรวจวัดมลพิษ เพื่อขอข้อมูล
- Wait Time ช่วงห่างของเวลาที่ต้องการขอเก็บข้อมูล ปรกติจะเท่ากับ 30 sec เพื่อให้มีการดึงข้อมูลซ้ำ เพื่อป้องกันการไม่ได้ข้อมูล
- Delimiter รูปแบบของตัวคั่นของข้อมูลที่ส่งมาจากระบบตรวจวัดมลพิษ ปรกติ = ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

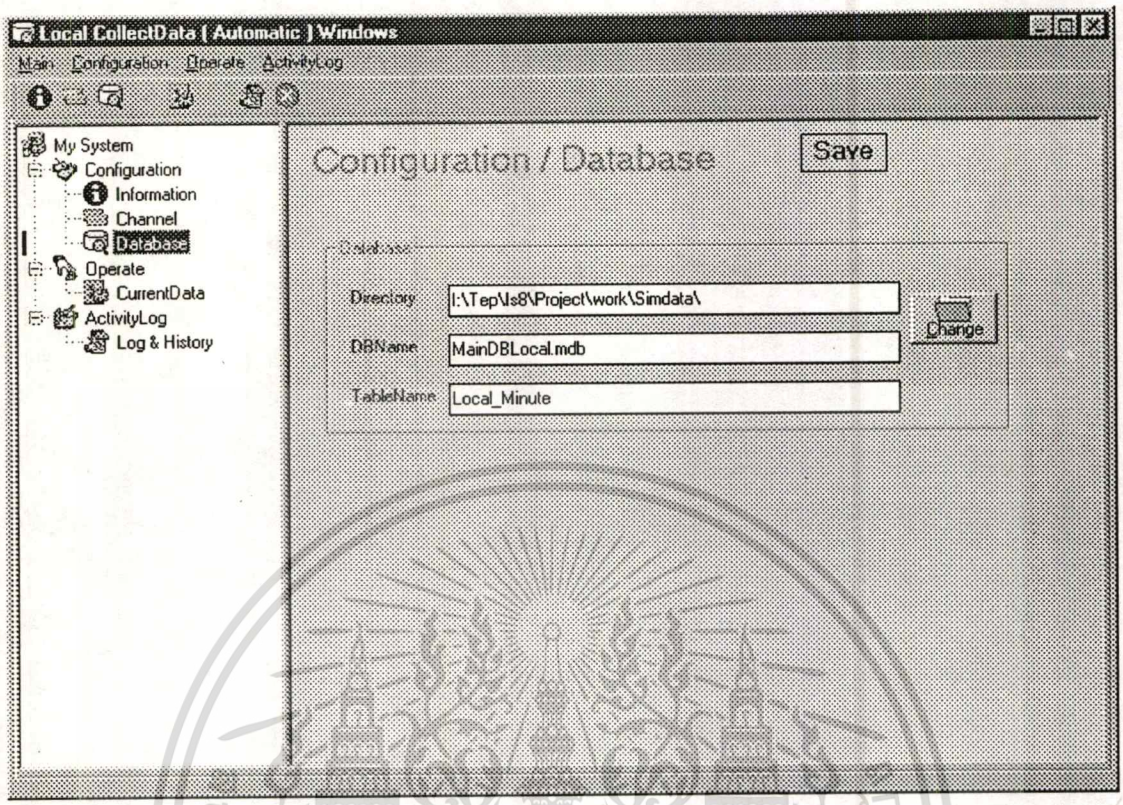


รูปที่ 2 หน้าจอ Configuration Channel ของ โปรแกรม CollectData

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Name คือ ชื่อ ค่าตรวจวัดของแหล่งกำเนิด เช่น O_2
- Scale Min, Scale Max คือ ค่าสูงสุด,ต่ำสุดของค่าตรวจวัดที่ต้องการ Scal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

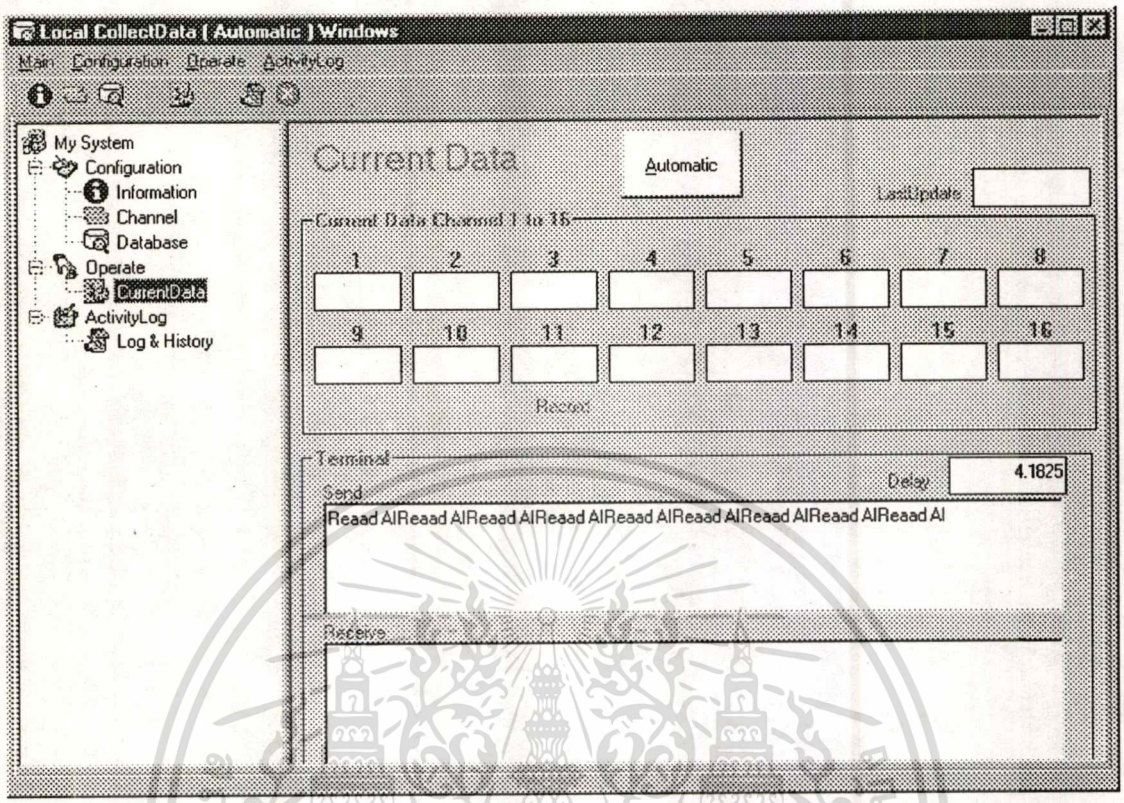


รูปที่ 3 หน้าจอ Configuration Database ของ โปรแกรม CollectData

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Directory คือ Directory ที่เก็บFile
- DBName ชื่อ Database
- Table Name ชื่อ Table ที่จัดเก็บข้อมูลรายนาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



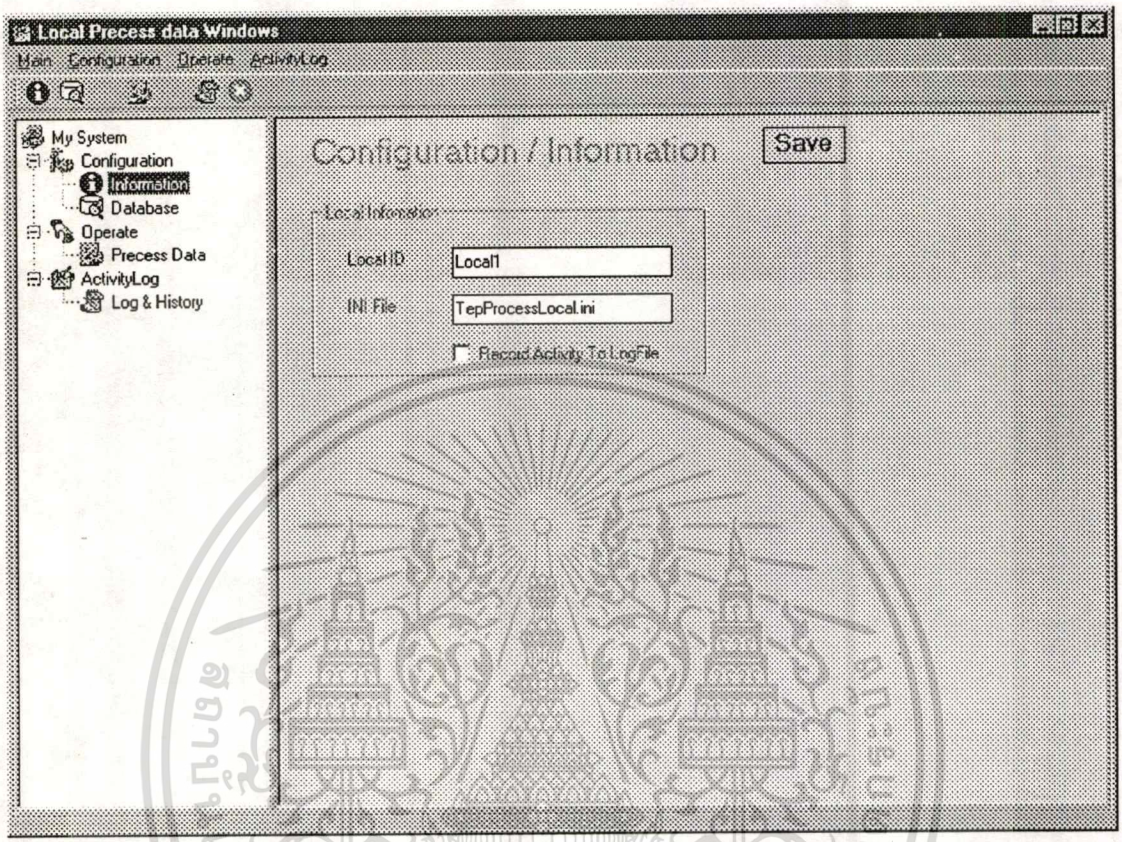
รูปที่ 4 หน้าจอ Operate CurrentData ของ โปรแกรม CollectData

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลต่างๆ ดังนี้

- LastUpdate แสดง เวลาของข้อมูลล่าสุดที่ได้รับมา
- Current Data Channel คือค่าของข้อมูลใน channel ต่างๆที่ได้รับมา
- Teminal Send ,Receive คือข้อมูลที่ส่งออกและได้รับเข้ามาจากระบบตรวจวัดมลพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 โปรแกรม process

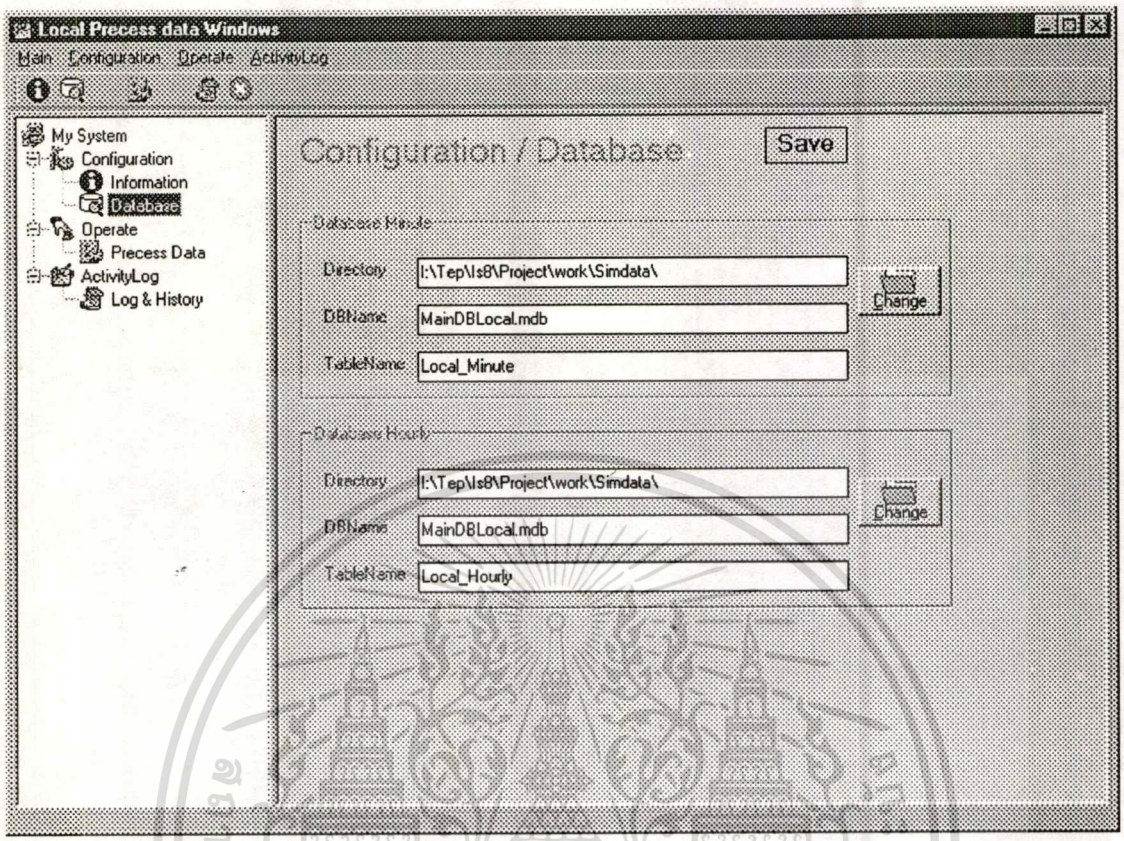


รูปที่ 5 หน้าจอ Configuration Information ของ โปรแกรม Process

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local ID คือ ID ของ แหล่งกำเนิดมลพิษ
- INI File คือ File ที่จะเก็บค่า พารามิเตอร์ต่างๆของ โปรแกรม
- Record Activity To LogFile กำหนดว่าจะให้บันทึกการทำงานของโปรแกรมลง file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

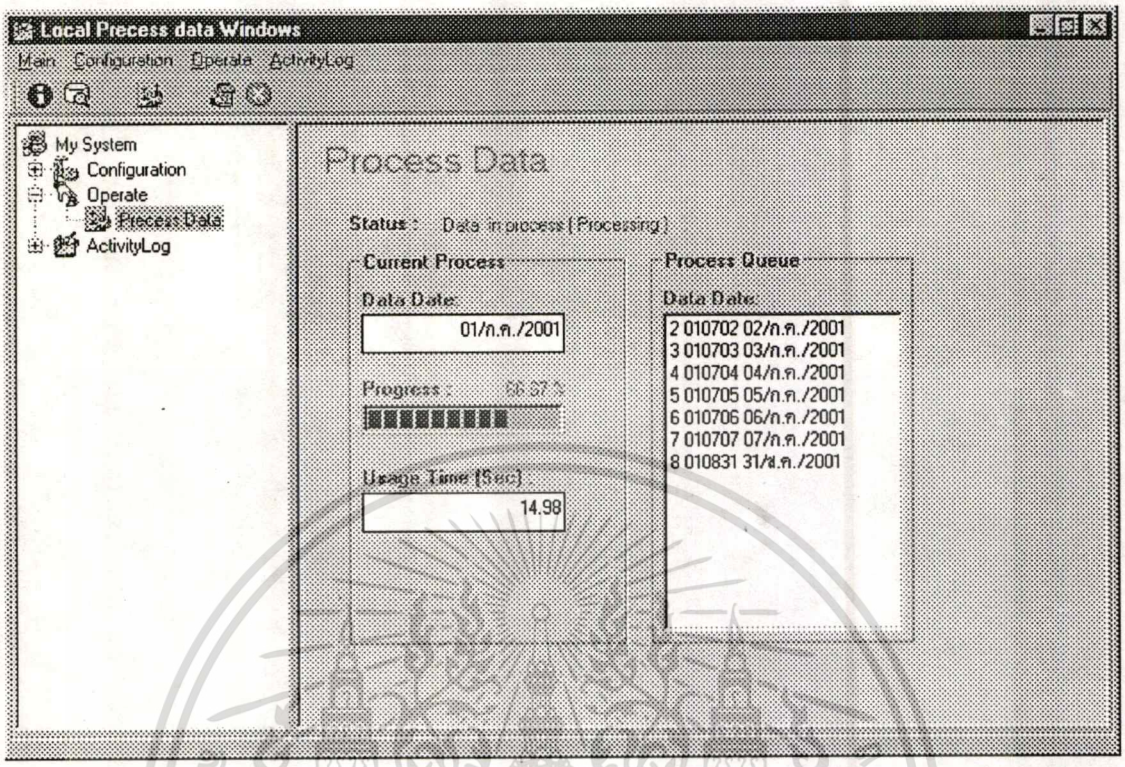


รูปที่ 6 หน้าจอ Configuration Database ของ โปรแกรม Process

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Directory คือ Directory ที่เก็บFile
- DBName ชื่อ Database
- Table Name ชื่อ Table ที่จัดเก็บข้อมูลรายนาที และรายชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



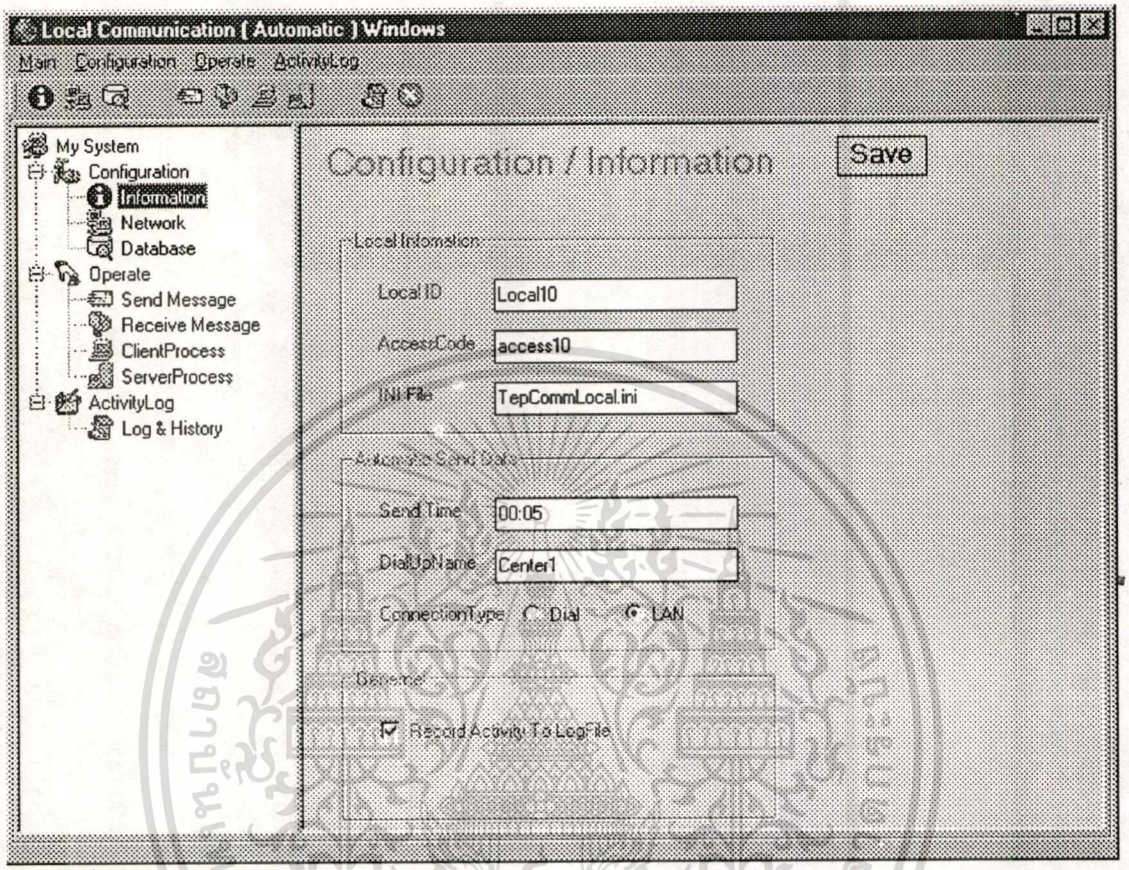
รูปที่ 7 หน้าจอ Operate CurrentData ของ โปรแกรม CollectData

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลต่างๆ ดังนี้

- Current Process/ Data Date แสดง เวลาของข้อมูลที่กำลัง Process
- Current Process/ Progress แสดงสถานะ % ของการ process Data
- Current Process/ Usage TIme แสดงสถานะ เวลาที่ใช้ในการ Process ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 โปรแกรม Comm

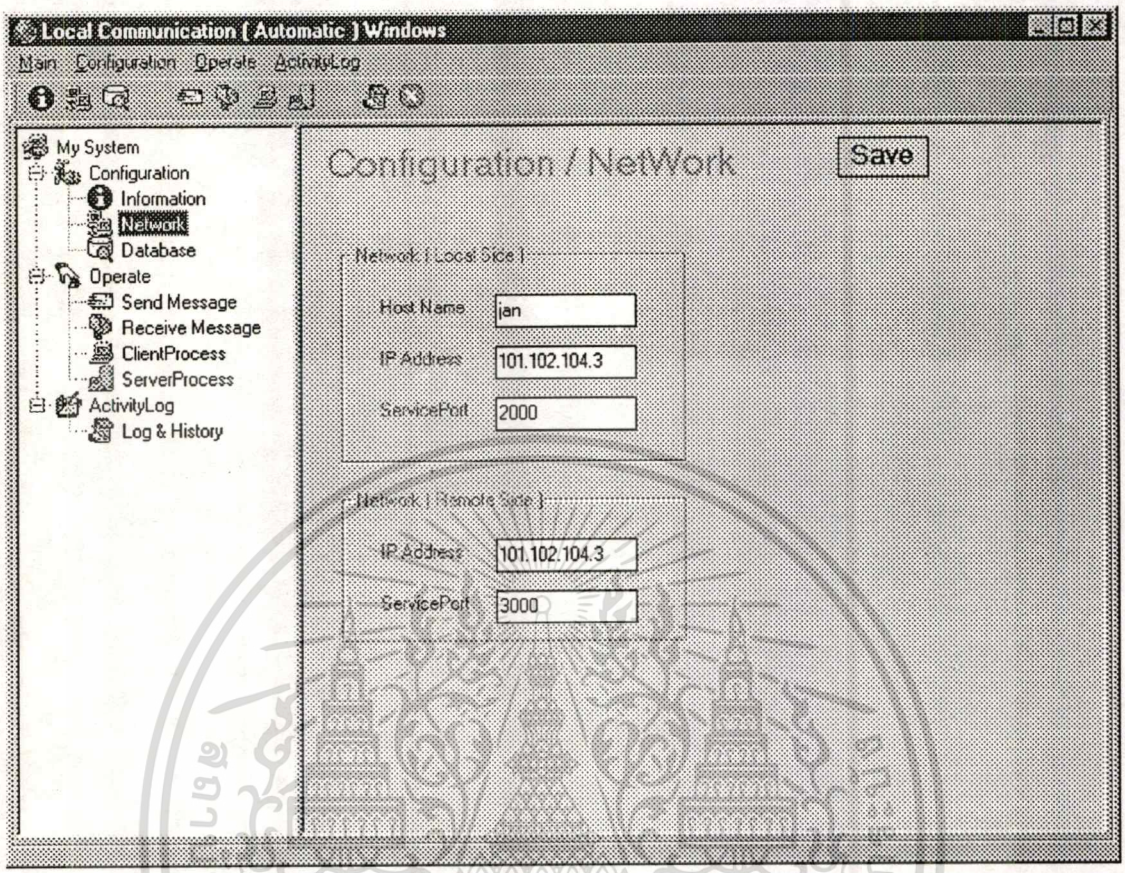


รูปที่ 8 หน้าจอ Configuration Information ของ โปรแกรม Comm

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local ID คือ ID ของ แหล่งกำเนิดมลพิษ
- AccessCode คือรหัสผ่านในการรับส่งข้อมูล
- INI File คือ File ที่จะเก็บค่า พารามิเตอร์ต่างๆของ โปรแกรม
- Send Time คือเวลาที่จะทำการจัดส่งข้อมูลรายวันไปยังศูนย์กลางข้อมูล
- DialUpName คือชื่อ Dial up ที่จะให้ในการเชื่อมต่อไปยังศูนย์กลางข้อมูล
- Connect Type คือ ชนิดของการเชื่อมต่อที่ใช้เชื่อมต่อกับ ศูนย์กลางข้อมูล สามารถเลือกได้ว่าจะใช้ Dial UP หรือ ใช้ LAN (ในกรณีที่เชื่อมต่อกันด้วย Network หรือ Internet)
- Record To LogFile กำหนดว่าจะให้บันทึกการทำงานของโปรแกรมลง file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

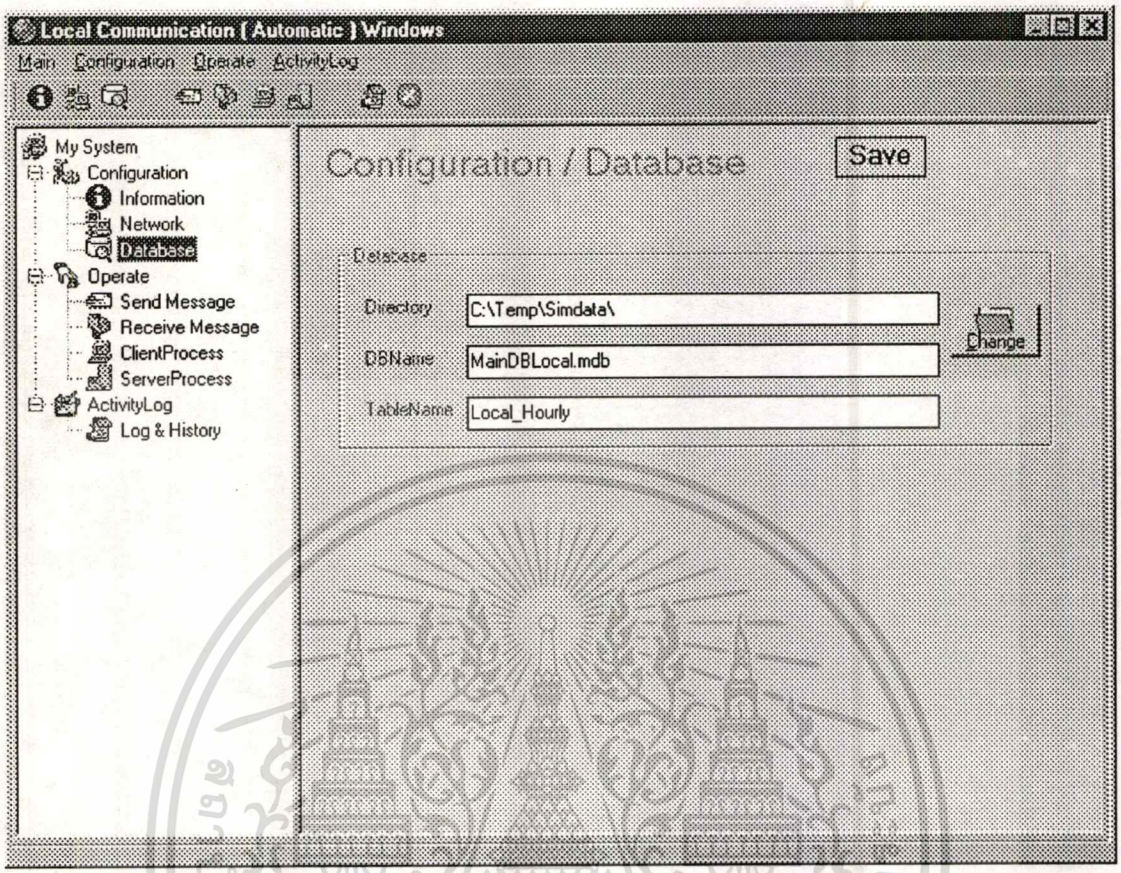


รูปที่ 9 หน้าจอ Configuration Network ของ โปรแกรม Comm

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local Side/Host Name คือ ชื่อเครื่อง Computer ที่ใช้
- Local Side/IP Address คือ IP Address ของเครื่อง Computer ที่ใช้
- Local Side/Service คือ Service Port ที่จะใช้รอรับการเชื่อมต่อ
- Remote Side/IP Address คือ IP Address ของเครื่อง Computer ที่ศูนย์กลางข้อมูล
- Remote Side /Service คือ Service Port ของเครื่อง Computer ที่ศูนย์กลางข้อมูล ที่ต้องการไปเชื่อมต่อด้วย
- Record Activity To LogFile กำหนดว่าจะให้บันทึกการทำงานของโปรแกรมลง file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

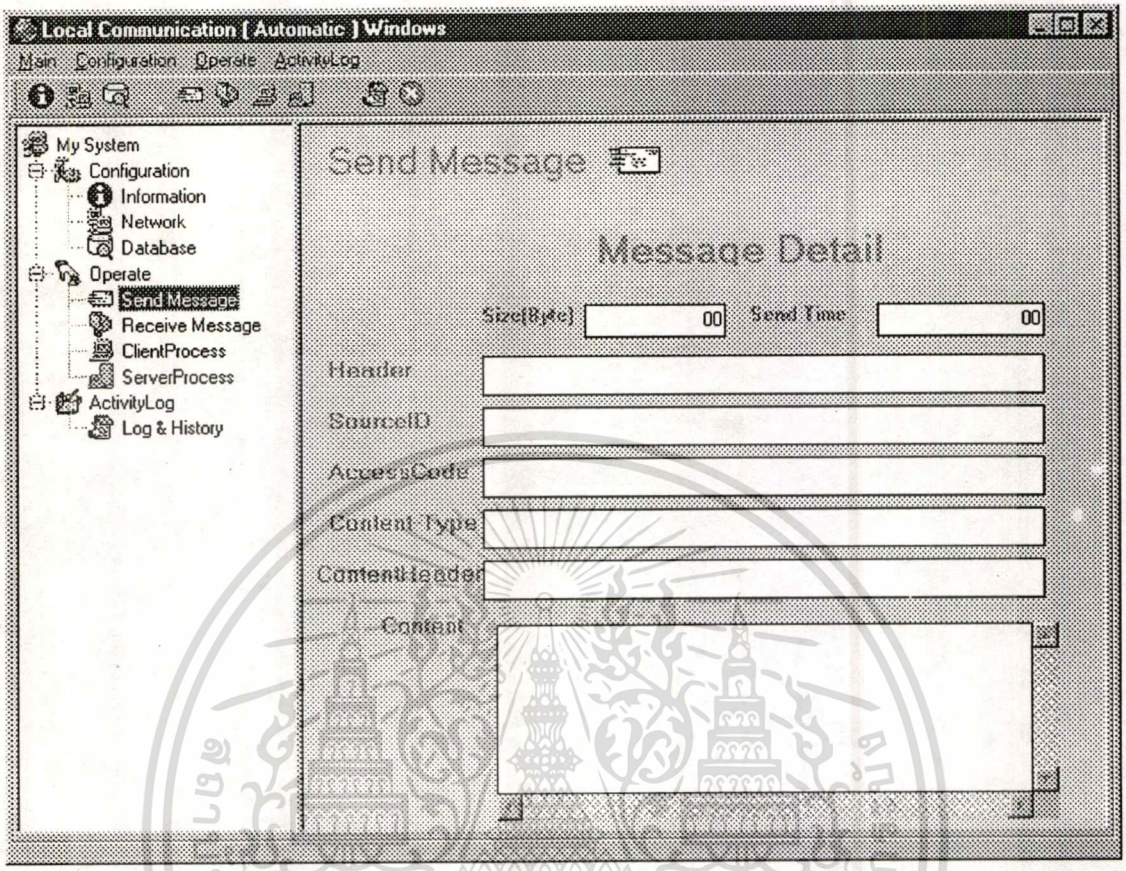


รูปที่ 10 หน้าจอ Configuration Database ของ โปรแกรม Comm

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Directory คือ Directory ที่เก็บFile
- DBName ชื่อ Database
- Table Name ชื่อ Table ที่จัดเก็บข้อมูล รายชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

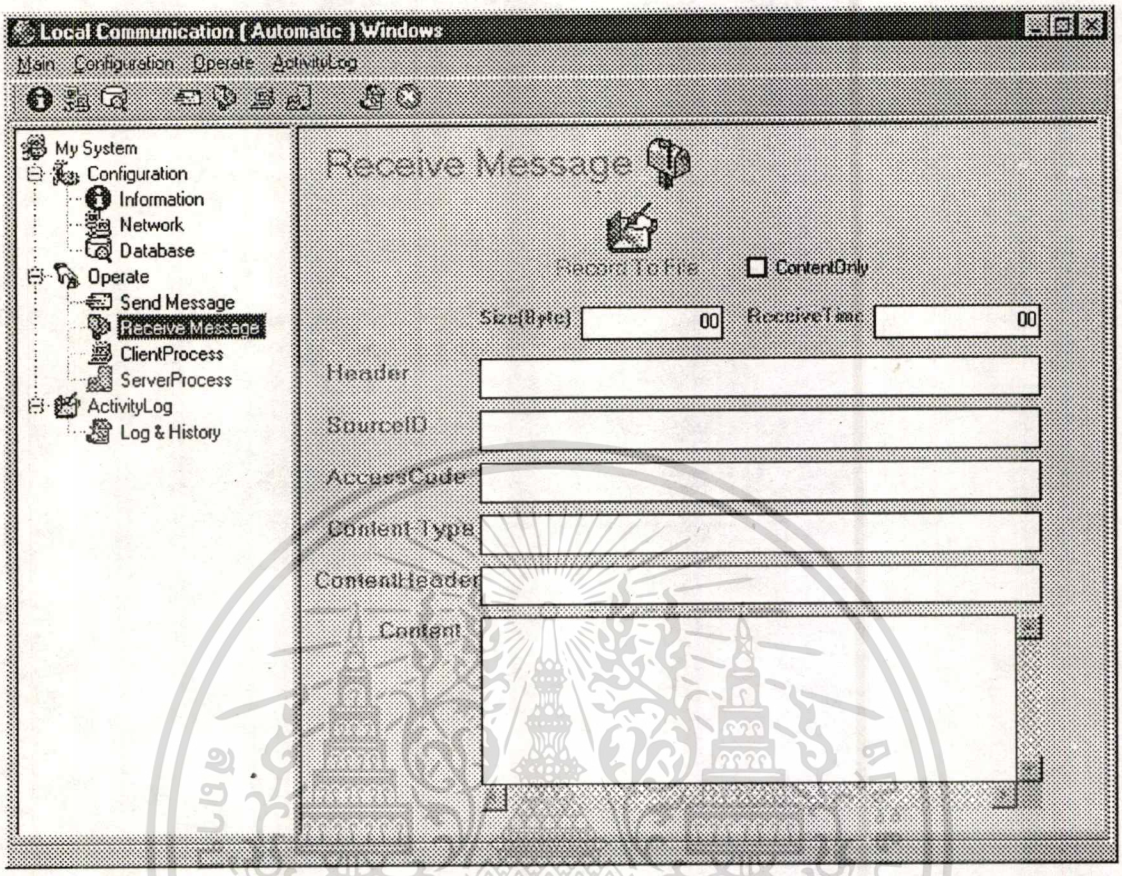


รูปที่ 11 หน้าจอ Operate Send Message ของ โปรแกรม Comm

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลรายละเอียดของ Message ที่จะส่งไปยังศูนย์กลางข้อมูล

- Size คือ ขนาดของ Message ที่จะส่งไปยังศูนย์กลางข้อมูล
- Send Time คือ เวลาที่ส่ง Message ออกไป
- Header คือส่วน Header ของ Message
- SoruceID คือส่วน SoruceID ของ Message
- AccessCode คือส่วน AccessCode ของ Message
- Content-Type คือส่วน Content-Type ของ Message
- ContentHeader คือส่วน ContentHeader ของ Message
- Content คือส่วน Content ของ Message

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

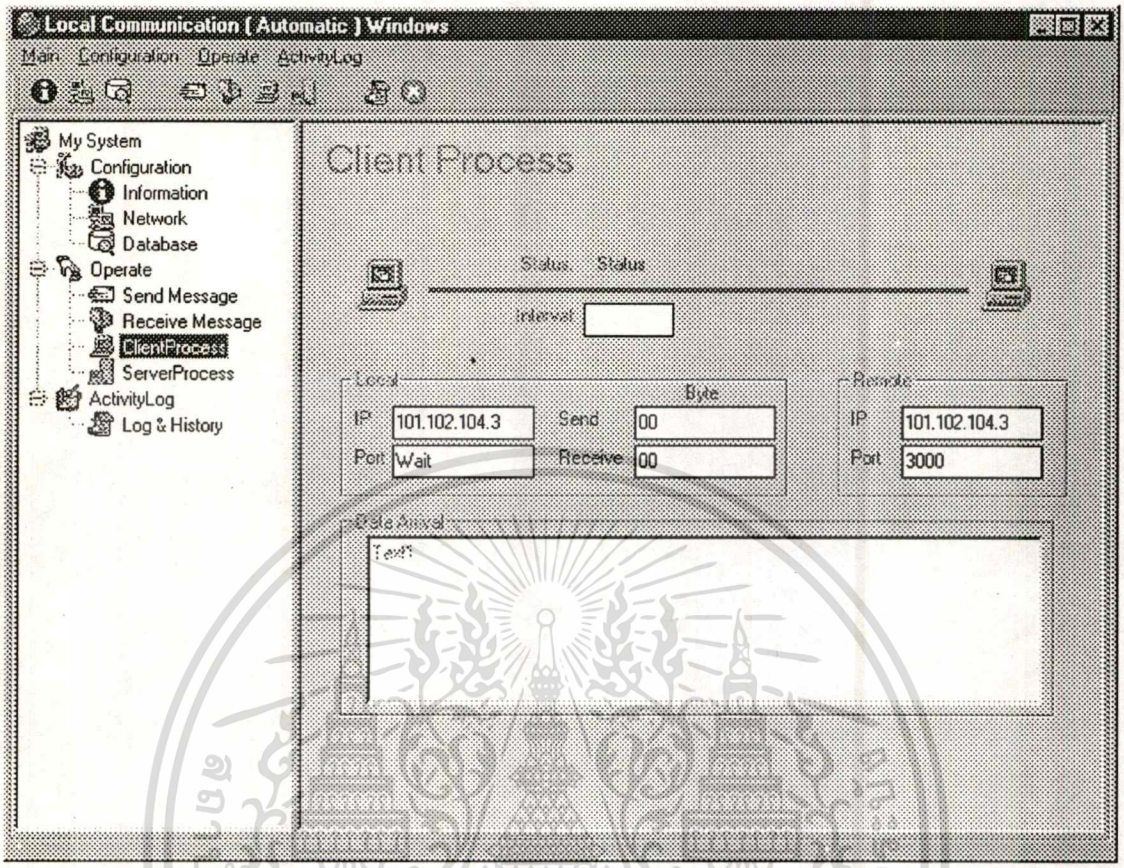


รูปที่ 12 หน้าจอ Operate Receive Message ของ โปรแกรม Comm

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลรายละเอียดของ Message ที่ได้รับจากศูนย์กลางข้อมูล

- Size คือ ขนาดของ Message ที่ได้รับจากศูนย์กลางข้อมูล
- Receive Time คือ เวลาที่รับ Message
- Header คือส่วน Header ของ Message
- SoruceID คือส่วน SoruceID ของ Message
- AccessCode คือส่วน AccessCode ของ Message
- Content-Type คือส่วน Content-Type ของ Message
- ContentHeader คือส่วน ContentHeader ของ Message
- Content คือส่วน Content ของ Message
- Record To File สำหรับบันทึก Message ลง File โดยสามารถเลือกบันทึกเฉพาะ Content โดย เลือก ContentOnly

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

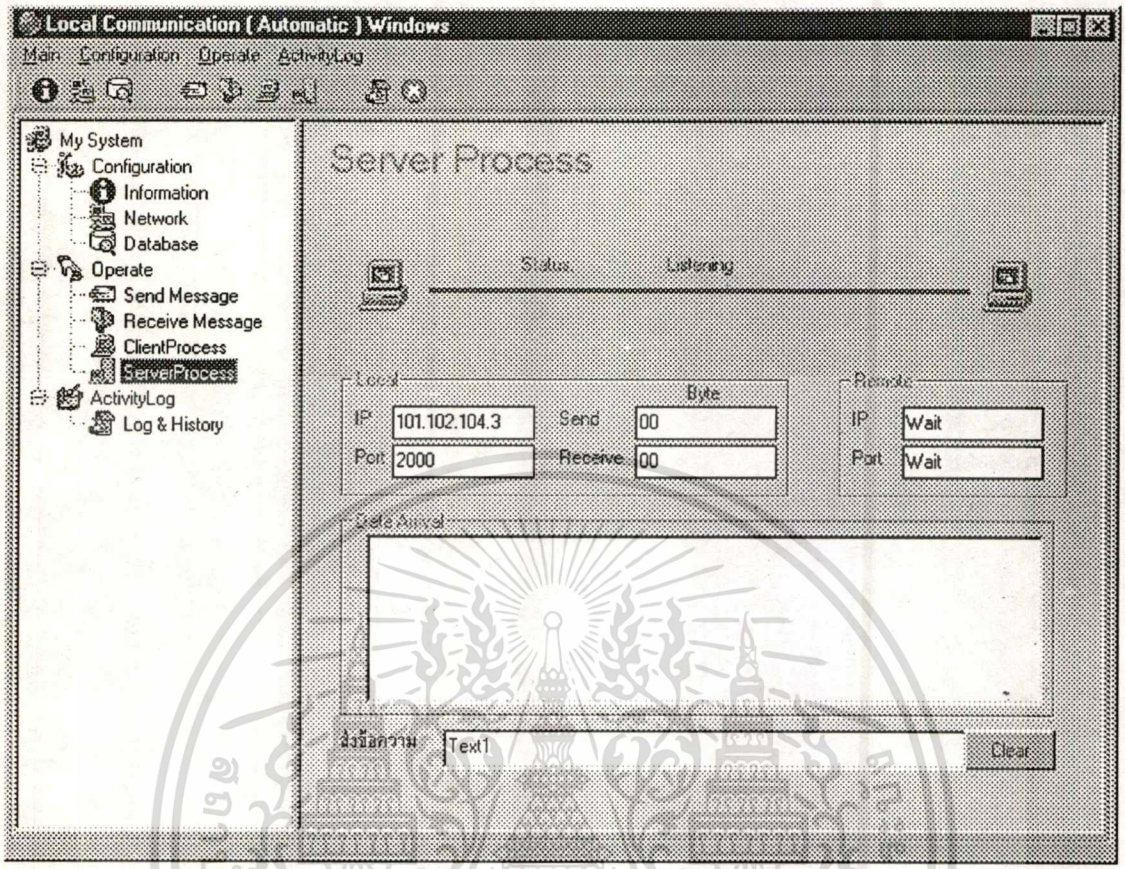


รูปที่ 13 หน้าจอ Operate Client Process ของ โปรแกรม Comm

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลการติดต่อไปยัง ศูนย์กลางข้อมูลเพื่อส่งข้อมูลรายวัน

- Status แสดง สถานะของการเชื่อมต่อ
- Interval ช่วงเวลาของการเชื่อมต่อ
- Local/IP ,Local /Port คือ IP Address และ Port ของLocal Computer
- Local/IP ,Local /Port คือ IP Address และ Port ของ Center ที่เชื่อมต่อด้วย
- Data Arrival คือ ข้อมูลที่ได้รับมาจาก Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



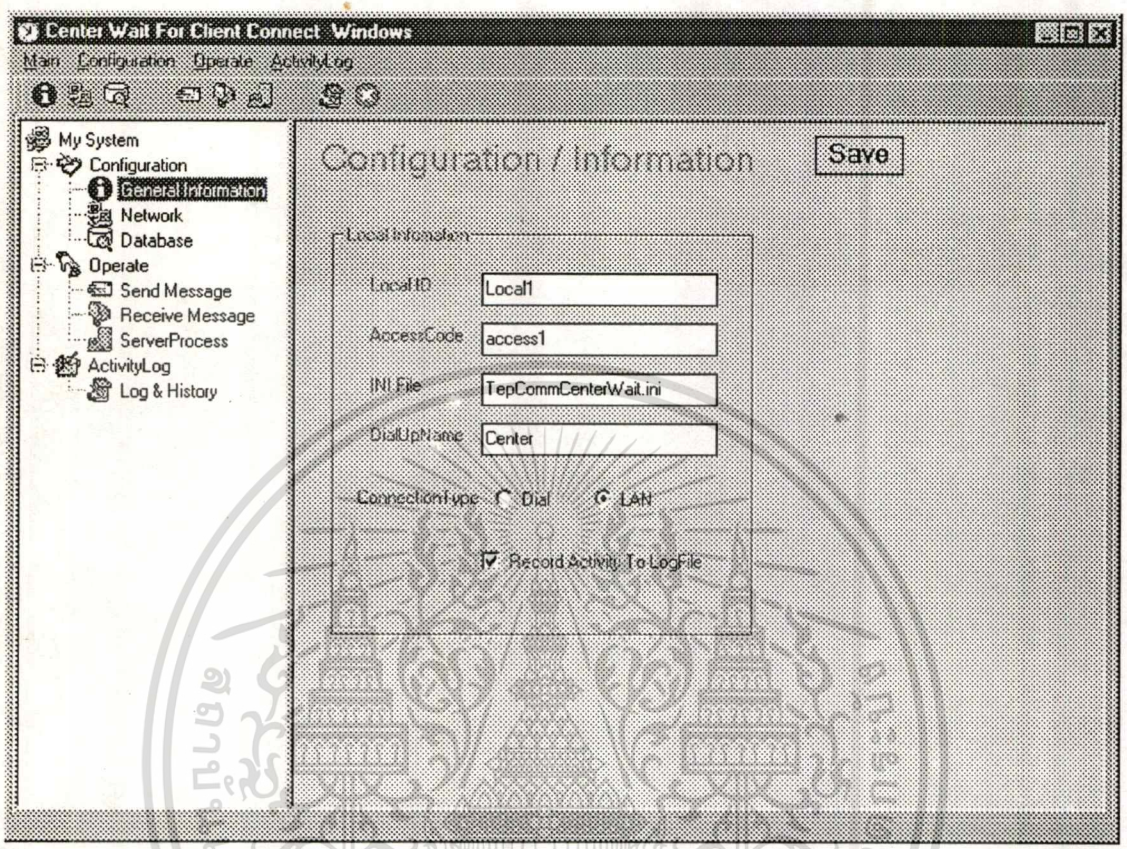
รูปที่ 14 หน้าจอ Operate Server Process ของ โปรแกรม Comm

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลการที่ ศูนย์กลางข้อมูลเชื่อมต่อเข้ามา

- Status แสดง สถานะของการเชื่อมต่อ
- Local/IP ,Local /Port คือ IP Address และ Port ของ Local Computer
- Local/IP ,Local /Port คือ IP Address และ Port ของ Center ที่เชื่อมต่อด้วย
- Data Arrival คือ ข้อมูลที่ได้รับมาจาก Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 โปรแกรม Wait

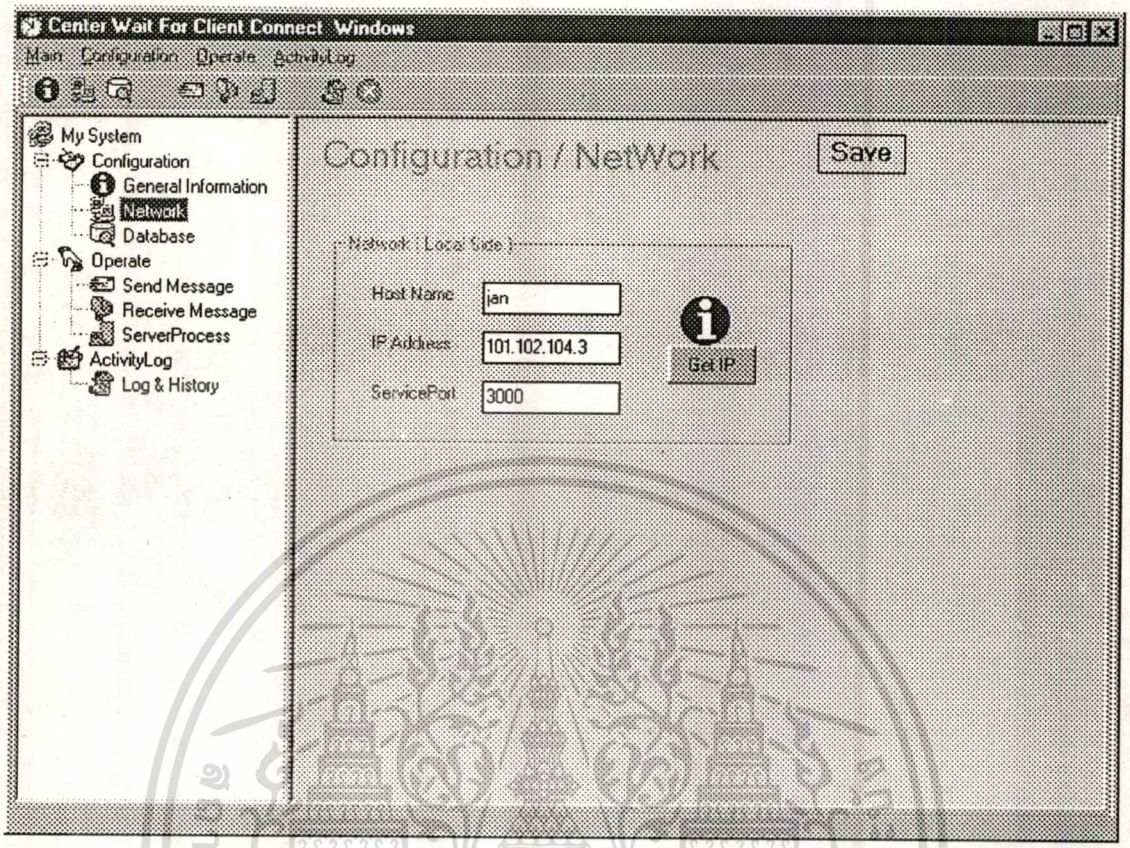


รูปที่ 15 หน้าจอ Configuration Information ของ โปรแกรม Wait

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local ID คือ ID ของ แหล่งกำเนิดมลพิษ
- AccessCode คือรหัสผ่านในการรับส่งข้อมูล
- INI File คือ File ที่จะเก็บค่า พารามิเตอร์ต่างๆของ โปรแกรม
- DialUpName คือชื่อ Dial up ที่จะให้ในการเชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ
- Connect Type คือ ชนิดของการเชื่อมต่อที่ใช้เชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ สามารถเลือกได้ว่าจะใช้ Dial UP หรือ ใช้ LAN (ในกรณีที่เชื่อมต่อกันด้วย Network หรือ Internet)
- Record To LogFile กำหนดว่าจะให้บันทึกการทำงานของโปรแกรมลง file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

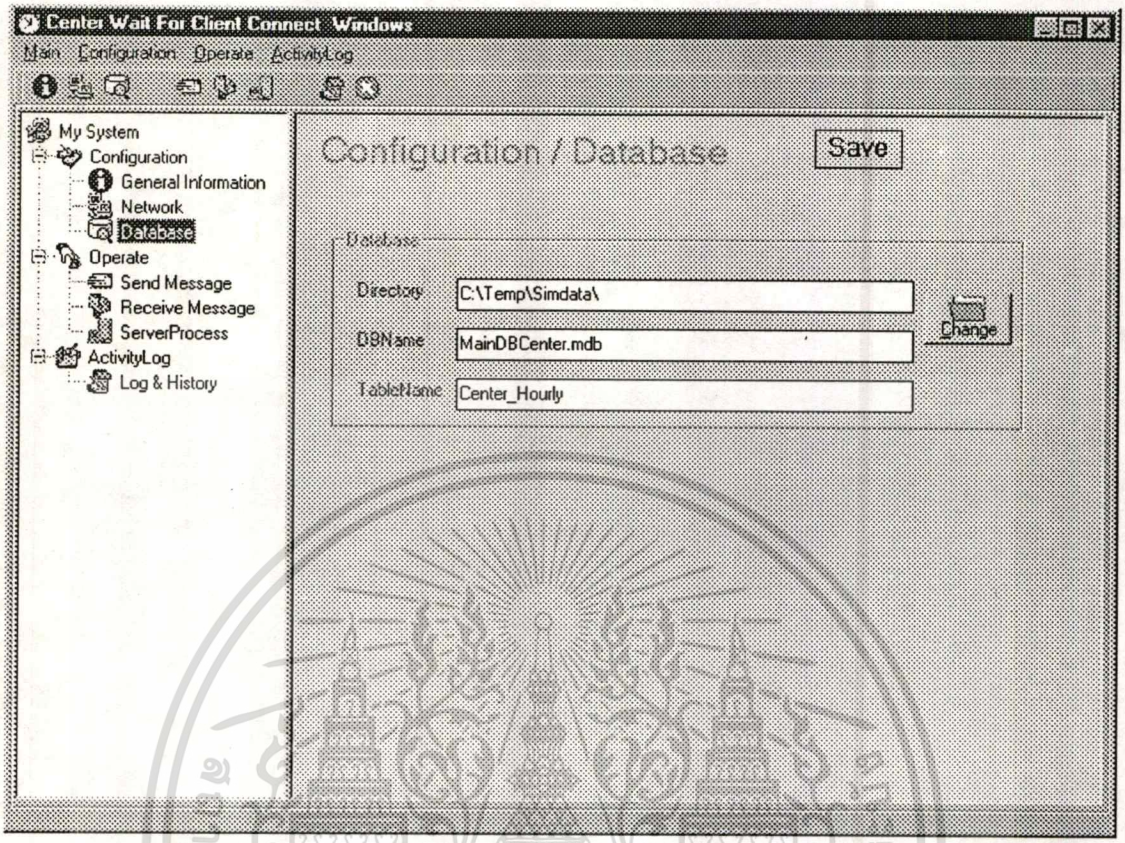


รูปที่ 16 หน้าจอ Configuration Network ของ โปรแกรม Wait

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local Side/Host Name คือ ชื่อเครื่อง Computer ที่ใช้
- Local Side/IP Address คือ IP Address ของเครื่อง Computer ที่ใช้
- Local Side/Service คือ Service Port ที่จะใช้รอรับการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

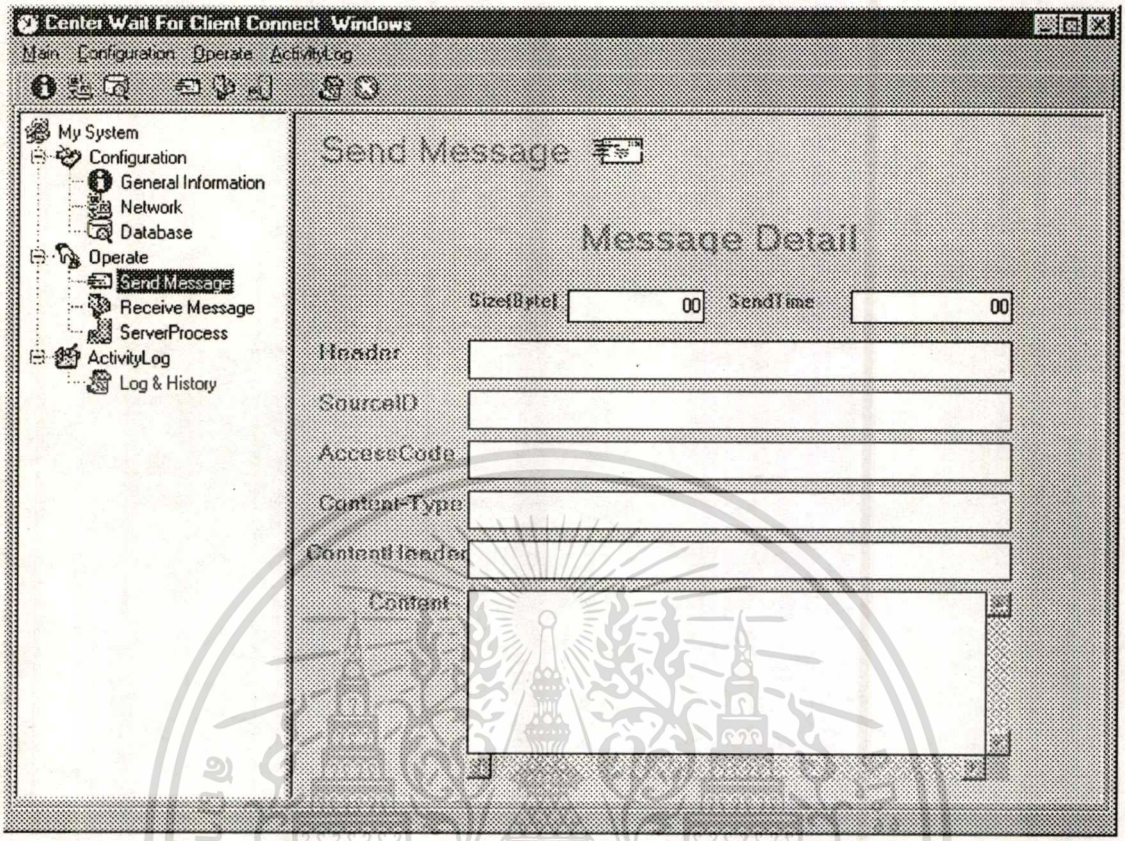


รูปที่ 17 หน้าจอ Configuration Database ของ โปรแกรม Wait

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Directory คือ Directory ที่เก็บFile
- DBName ชื่อ Database
- Table Name ชื่อ Table ที่จัดเก็บข้อมูลรายชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

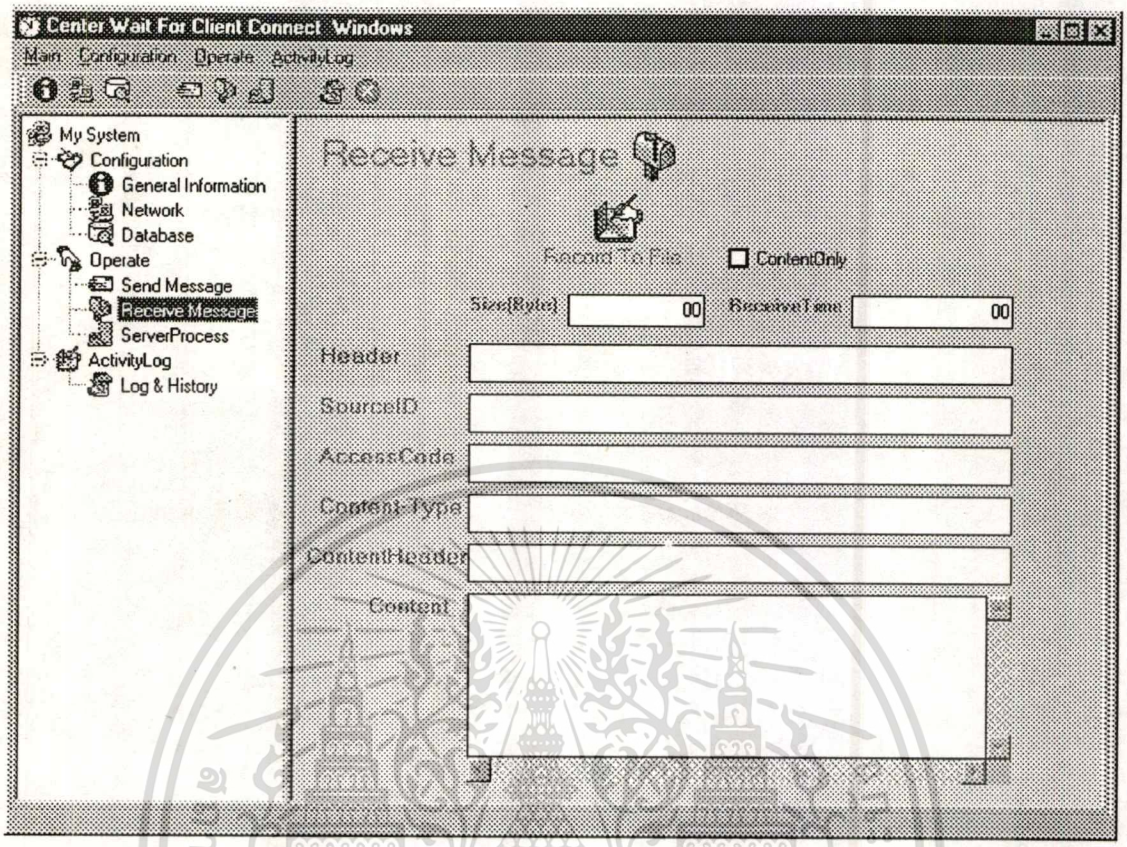


รูปที่ 18 หน้าจอ Operate Send Message ของ โปรแกรม Wait

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลรายละเอียดของ Message ที่จะส่งไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ

- Size คือ ขนาดของ Message ที่จะส่งไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ
- Send Time คือ เวลาที่ส่ง Message ออกไป
- Header คือส่วน Header ของ Message
- SoruceID คือส่วน SoruceID ของ Message
- AccessCode คือส่วน AccessCode ของ Message
- Content-Type คือส่วน Content-Type ของ Message
- ContentHeader คือส่วน ContentHeader ของ Message
- Content คือส่วน Content ของ Message

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

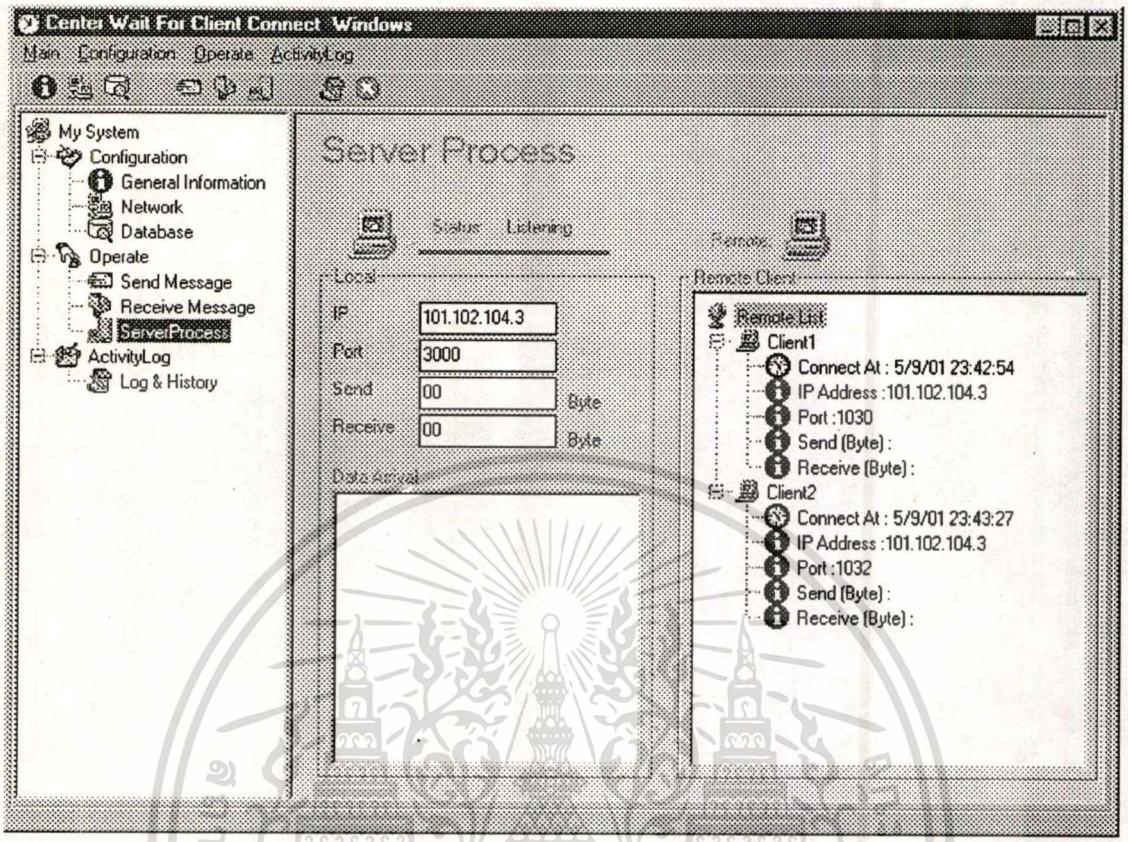


รูปที่ 19 หน้าจอ Operate Receive Message ของ โปรแกรม Wait

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลรายละเอียดของ Message ที่ได้รับจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

- Size คือ ขนาดของ Message ที่ได้รับจากแหล่งกำเนิดมลพิษ
- Receive Time คือ เวลาที่รับ Message
- Header คือส่วน Header ของ Message
- SoruceID คือส่วน SoruceID ของ Message
- AccessCode คือส่วน AccessCode ของ Message
- Content-Type คือส่วน Content-Type ของ Message
- ContentHeader คือส่วน ContentHeader ของ Message
- Content คือส่วน Content ของ Message
- Record To File สำหรับบันทึก Message ลง File โดยสามารถเลือกบันทึกเฉพาะ Content โดย เลือก ContentOnly

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



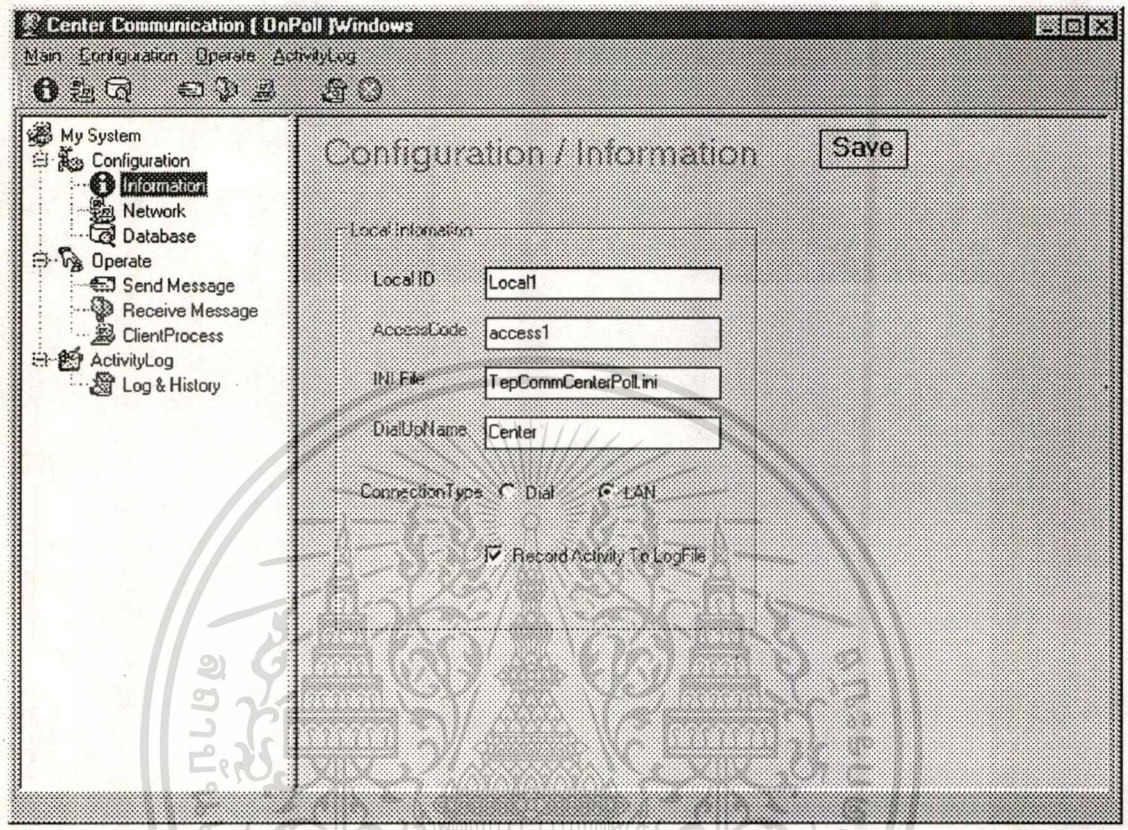
รูปที่ 20 หน้าจอ Operate ServerProcess **ของ โปรแกรม** Wait

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลการติดต่อมาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

- Local/IP ,Local /Port **คือ** IP Address **และ** Port **ของ** Center Computer
- Data Arrival **คือ ข้อมูลที่ได้รับมาจาก แหล่งกำเนิดมลพิษ**
- Remote Client **แสดงการเชื่อมต่อของ แหล่งกำเนิดมลพิษ ที่ติดต่อเข้ามาโดยจะแสดงรายละเอียดของ วันเวลาที่เชื่อมต่อ ,IP Address และ Port แหล่งกำเนิดมลพิษ และ จำนวนข้อมูลที่รับส่ง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 โปรแกรม Poll

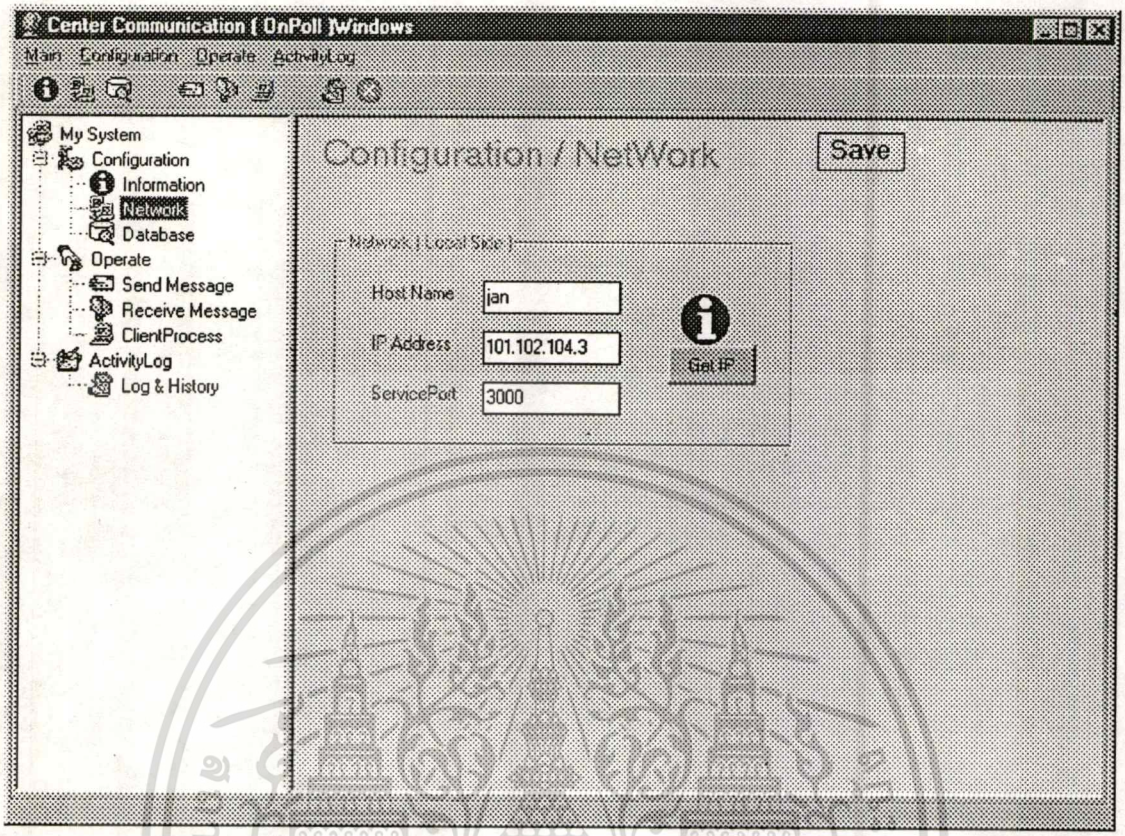


รูปที่ 21 หน้าจอ Configuration Information ของ โปรแกรม Poll

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local ID คือ ID ของ แหล่งกำเนิดมลพิษ
- AccessCode คือรหัสผ่านในการรับส่งข้อมูล
- INI File คือ File ที่จะเก็บค่า พารามิเตอร์ต่างๆของ โปรแกรม
- DialUpName คือชื่อ Dial up ที่จะให้ในการเชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ
- Connect Type คือ ชนิดของการเชื่อมต่อที่ใช้เชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ สามารถเลือกได้ว่าจะใช้ Dial UP หรือ ใช้ LAN (ในกรณีที่เชื่อมต่อกันด้วย Network หรือ Internet)
- Record To LogFile กำหนดว่าจะให้บันทึกการทำงานของโปรแกรมลง file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

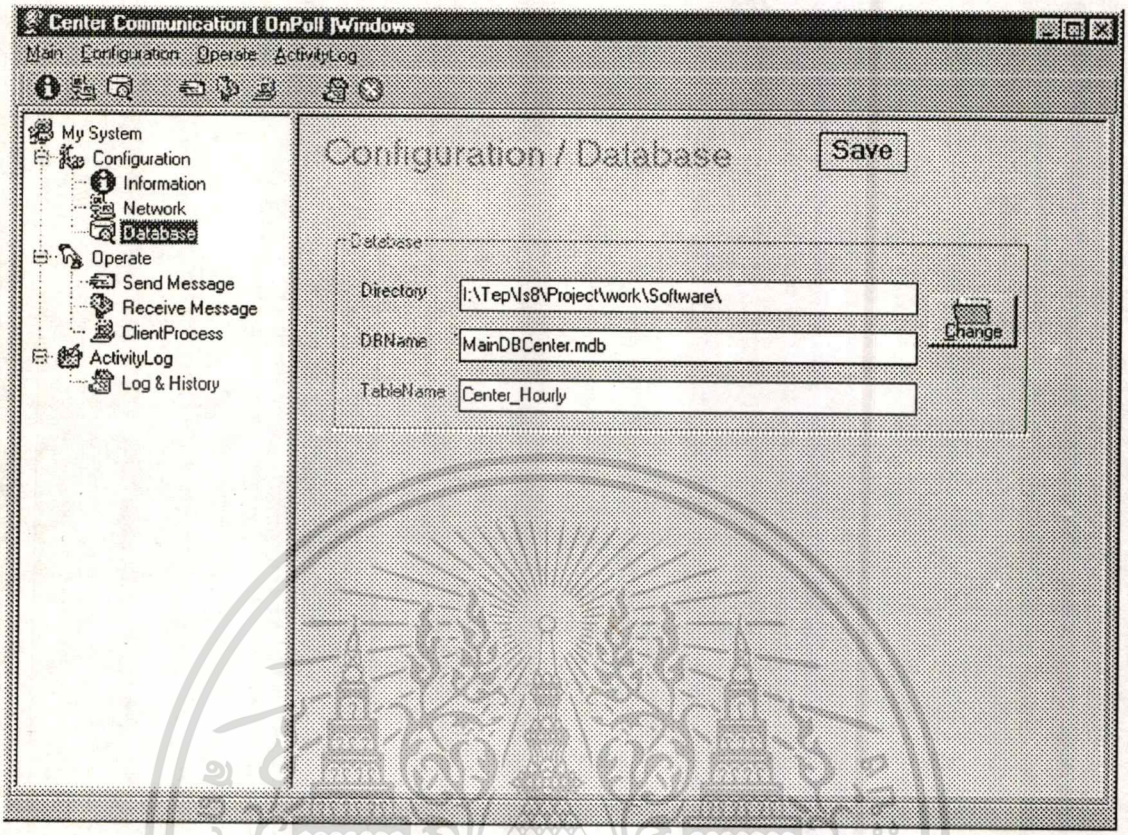


รูปที่ 22 หน้าจอ Configuration Network ของ โปรแกรม Poll

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Local Side/Host Name คือ ชื่อเครื่อง Computer ที่ใช้
- Local Side/IP Address คือ IP Address ของเครื่อง Computer ที่ใช้
- Local Side/Service คือ Service Port ที่จะใช้รอรับการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



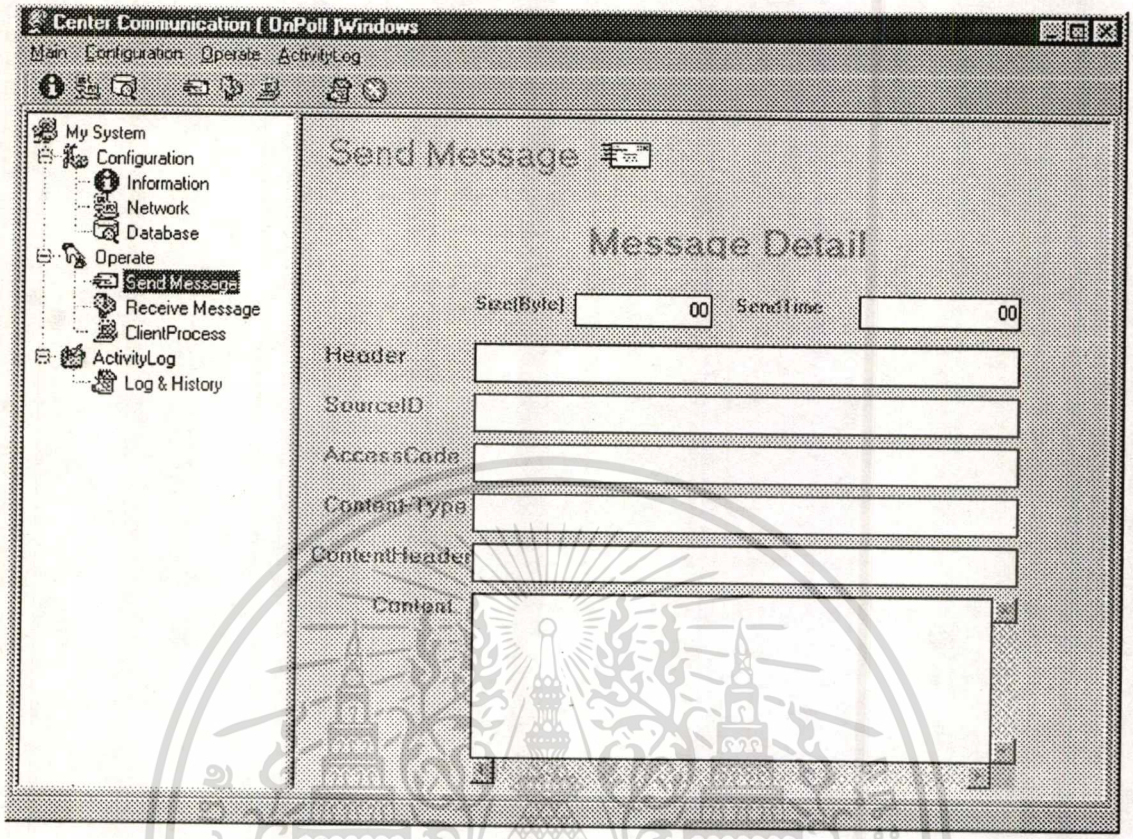
รูปที่ 23 หน้าจอ Configuration Database ของ โปรแกรม Poll

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Directory คือ Directory ที่เก็บFile
- DBName ชื่อ Database

  Table Name ชื่อ Table ที่จัดเก็บข้อมูลรายชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

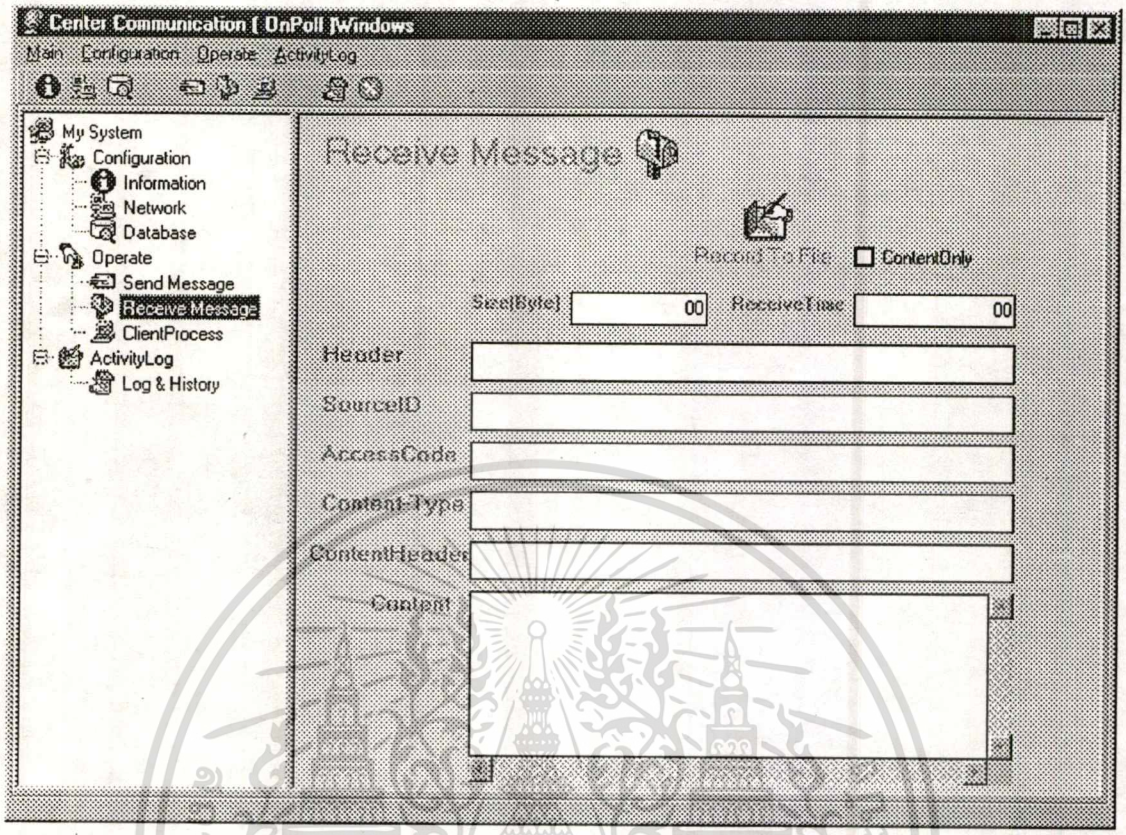


รูปที่ 24 หน้าจอ Operate Send Message ของ โปรแกรม Poll

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลรายละเอียดของ Message ที่จะส่งไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ

- Size คือ ขนาดของ Message ที่จะส่งไปยังแหล่งกำเนิดมลพิษ
- Send Time คือ เวลาที่ส่ง Message ออกไป
- Header คือส่วน Header ของ Message
- SoruceID คือส่วน SoruceID ของ Message
- AccessCode คือส่วน AccessCode ของ Message
- Content-Type คือส่วน Content-Type ของ Message
- ContentHeader คือส่วน ContentHeader ของ Message
- Content คือส่วน Content ของ Message

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

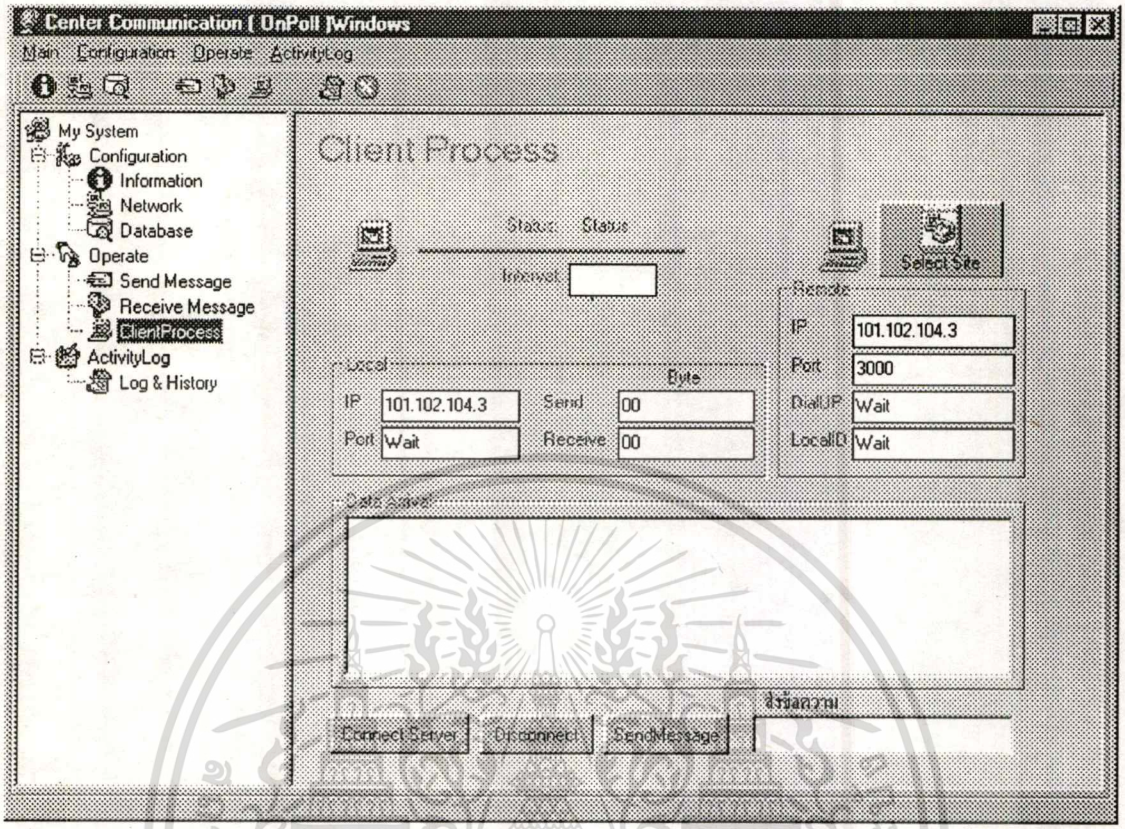


รูปที่ 25 หน้าจอ Operate Receive Message ของ โปรแกรม Poll

หน้าจอนี้จะใช้สำหรับ แสดงผลรายละเอียดของ Message ที่ได้รับจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

- Size คือ ขนาดของ Message ที่ได้รับจากแหล่งกำเนิดมลพิษ
- Receive Time คือ เวลาที่รับ Message
- Header คือส่วน Header ของ Message
- SoruceID คือส่วน SoruceID ของ Message
- AccessCode คือส่วน AccessCode ของ Message
- Content-Type คือส่วน Content-Type ของ Message
- ContentHeader คือส่วน ContentHeader ของ Message
- Content คือส่วน Content ของ Message
- Record To File สำหรับบันทึก Message ลง File โดยสามารถเลือกบันทึกเฉพาะ Content โดย เลือก ContentOnly

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

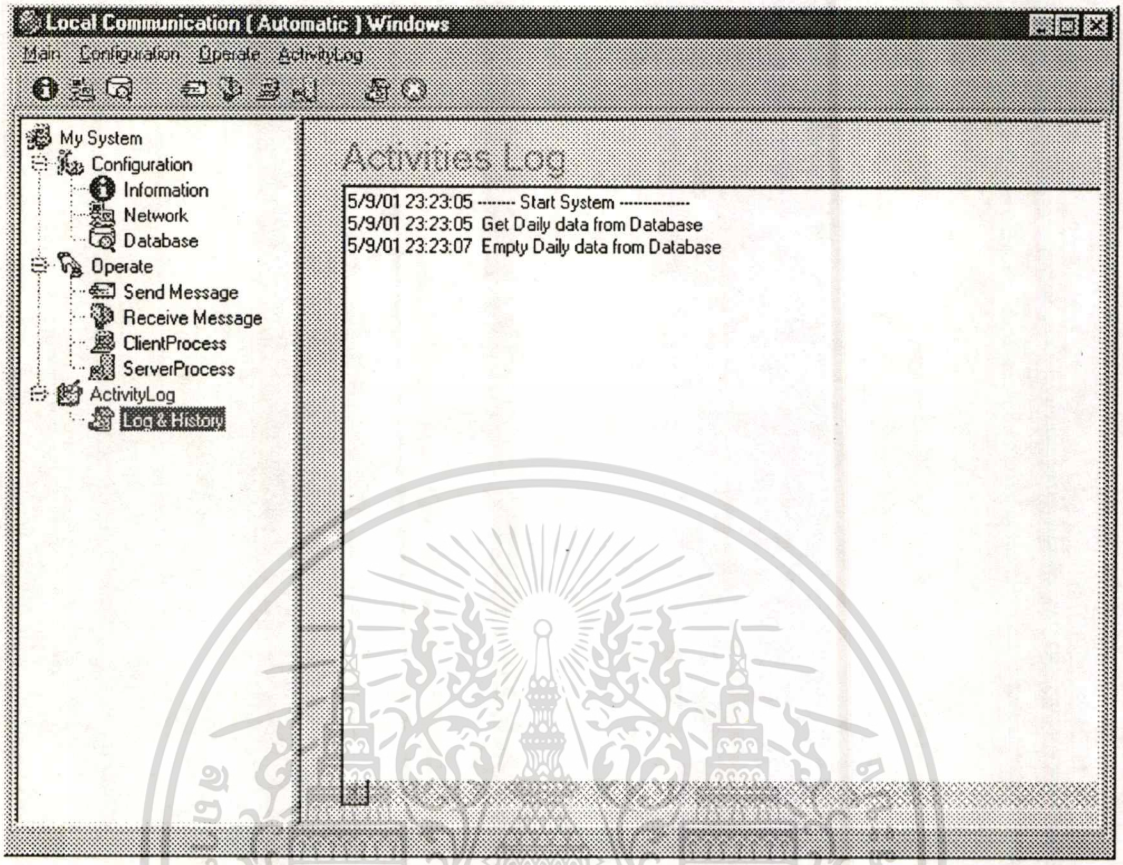


รูปที่ 26 หน้าจอ Operate Client Process ของ โปรแกรม Poll

หน้าจอแสดงการทำงานผู้ใช้สามารถเลือก แหล่งกำเนิด มลพิษที่ต้องการติดต่อด้วยและเชื่อมต่อไปยังแหล่งกำเนิดนั้นๆ หลังจากนั้นก็ส่ง Message ในการขอข้อมูลไปยัง แหล่งกำเนิดมลพิษ โดย Message ที่ส่งกลับมาจากแหล่งกำเนิด มลพิษ จะดูได้จากหน้าจอ Receive Message ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะบันทึก Messageที่ได้รับมาลง text file ได้ โดยสามารถจะเลือกเฉพาะ Content หรือบันทึกทั้งหมดก็ได้

จะเห็นได้ว่าการทำงานของ โปรแกรมส่วนใหญ่เป็นการทำงานแบบอัตโนมัติ จะมีเพียงโปรแกรม Poll เท่านั้นที่ทำงานโดยต้องการผู้ใช้งาน แต่ผู้ใช้สามารถดูการทำงานของโปรแกรมต่างๆได้จากหน้าจอดังที่ได้กล่าวมา ดังนั้นผู้ใช้จะต้องติดตั้งและกำหนด พารามิเตอร์ต่างๆ ของโปรแกรมให้เหมาะสม นอกจากนี้ สามารถดูการทำงานของแต่ละโปรแกรม ดังรูปที่ 27

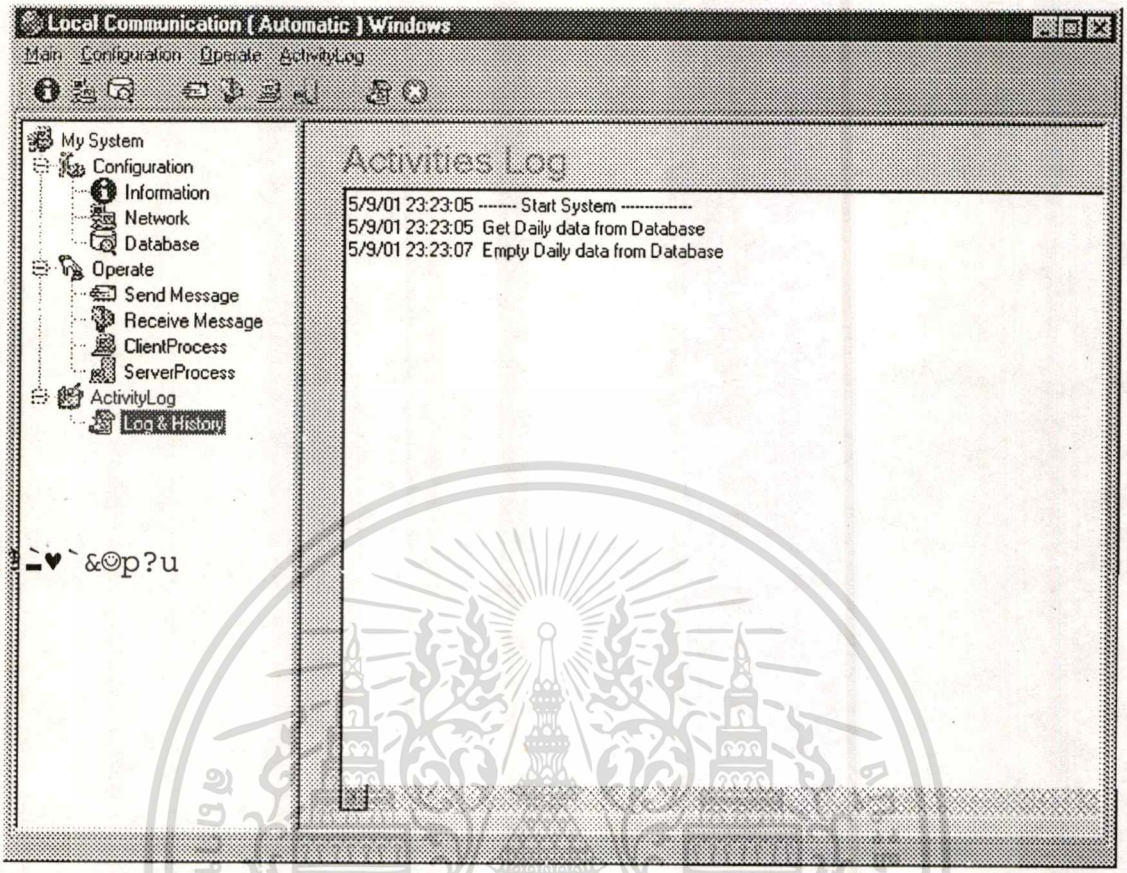
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 27 หน้าจอ ActivityLog

หน้าจอนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานของโปรแกรมต่างๆ โดยจะแสดงวันเวลาและข้อความแสดงการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 27 หน้าจอ ActivityLog

หน้าจอนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานของโปรแกรมต่างๆ โดยจะแสดงวันเวลาและข้อความแสดงการทำงานของ โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นาย พงศ์เทพ จอมพงศ์
วันเดือนปีเกิด	14 มิถุนายน พ.ศ. 2513
สถานที่เกิด	สตูล
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบควบคุม
สถานที่สำเร็จการศึกษา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีที่สำเร็จการศึกษา	ปีการศึกษา 2536
อาชีพปัจจุบัน	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้