

ระบบรวบรวมข้อมูลการใช้งานเครือข่ายเพื่อการบริหาร
Development of Network Management Data Collecting System

โดย

น.ส. นริศรา ชัยมงคล

รหัส 40067064

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์อัครินทร์ คุณกิตติ



H001612

วัน เดือน ปี..... 22 ส.ค. 2549
เลขทะเบียน..... 01612
เลขเรียกหนังสือ.....
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ ระบบรวบรวมข้อมูลการใช้งานเครือข่ายเพื่อการบริหาร
นักศึกษา นางสาวนริศรา ชัยมงคล
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์อักรินทร์ คุณกิตติ
ระดับการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

ปัจจุบันนี้กรมสรรพากรได้ติดตั้งระบบเครือข่ายเพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสารภายในองค์กร ซึ่งต้องมีการจัดการเครือข่ายให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุด โครงการนี้เป็นการศึกษาวิธีการจัดการเครือข่ายด้านประสิทธิภาพในเบื้องต้น เพื่อนำหลักการต่าง ๆ ไปปรับใช้กับงานจริง การศึกษาดังกล่าวได้มีการพัฒนาโปรแกรมรวบรวมข้อมูลการใช้งานเครือข่าย เพื่อการบริหารขึ้น โดยใช้ SNMP Protocol ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง Manager กับ Agent การร้องขอข้อมูลจาก Agent ใช้วิธีการ polling ลักษณะการทำงานหลัก ๆ แบ่งออกได้เป็นส่วน ๆ ได้แก่ ส่วนของการควบคุมการ polling และ วิเคราะห์คำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้รับจากการ polling และส่วนการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์เครือข่าย โดยใช้ Visual Basic เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม ผลจากการดำเนินงานทำให้ได้โปรแกรมที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์ และจัดทำรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่าย เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้

Title	Development of Network Management Data Collecting System
Student	Miss Narissara Chaimongkol
Advisor	Master Akharin Khunkitti
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information science
Academic Year	1999

ABSTRACT

Nowadays, Revenue Department has already implemented computer network system for communicating which it has to manage efficiency network. The objective of this project is to study the basic method of performance management in order to improve the Revenue Department computer network. To serve this purpose, Network Management Data Collecting System has been developed using polling method and SNMP protocol to communicate between Manager and Agents. This work uses Visual Basic version 6.0. The system consists of polling agent, polling control and data analysis parts. The result of this project is the program that can collect and analysis data to make network utilization report for network manager.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาผู้ให้กำเนิดที่ได้กรุณาส่งเสริม อบรมให้การสนับสนุนด้วยความรัก และความเมตตาามาตั้งแต่เกิด

ขอขอบคุณอาจารย์อัศวินทร์ คุณกิตติ, ผศ. ดร. บรรจง ปิยธำรง, อาจารย์ประจำคณะ เทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอน ชี้นำ ช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ให้ความร่วมมือด้วยดีมาโดยตลอด นับตั้งแต่เริ่มก้าวเข้ามาศึกษายังสถาบันแห่งนี้

ขอขอบคุณผู้บริหารในกรมสรรพากรทุกท่านที่หยิบยื่น โอกาสทางการศึกษาให้กับข้าราชการ ชั้นผู้น้อย ได้รับการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ขอขอบคุณรุ่นพี่ เพื่อนๆ และรุ่นน้อง ทั้งที่อยู่คณะเดียวกัน หรือต่างคณะ และในที่ทำงานทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ถ้าหากผลงานเล่มนี้สามารถก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคมหรือผู้สนใจ ไม่ว่าจะมากน้อยเพียงใด ขออุทิศความดีงามทั้งหลายให้แด่แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และทุกท่านที่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ด้วยเทอญ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมา.....	1
ลักษณะการบริหารจัดการองค์กร.....	2
ปัญหาของระบบการจัดการเครือข่าย.....	3
ความต้องการของผู้บริหาร.....	4
เป้าหมายโครงการ.....	4
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	4
ขอบเขตของโครงการ.....	5
ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเครือข่าย.....	8
ขอบเขตของการจัดการเครือข่าย.....	9
ระบบการจัดการเครือข่าย.....	12
การจัดการประสิทธิภาพ (Performance Management)	15
Simple Network Management Protocol (SNMP)	19
Management Information Base (MIB)	25
บทที่ 3 การออกแบบระบบงาน และฐานข้อมูล.....	29
Context Diagram.....	29
การออกแบบ Input.....	31
การออกแบบ Output.....	34
การออกแบบฐานข้อมูล.....	35
บทที่ 4 การพัฒนาระบบงาน.....	38
หลักการทำงานของโปรแกรม.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาโปรแกรม.....	39
การทดสอบ โปรแกรม.....	47
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	56
บทสรุป.....	56
ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม.....	58
ประวัติผู้เขียน.....	59



บทที่ 1

บทนำ

การนำเอาเทคโนโลยีเครือข่ายมาประยุกต์ใช้ในองค์กรมีส่วนช่วยให้ประสิทธิภาพการทำงานในองค์กรดีขึ้น แต่เนื่องจากอุปกรณ์ด้านเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้น การจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้งาน จึงควรพิจารณาอย่างรอบคอบ และนำมาใช้งานให้เต็มประสิทธิภาพ จึงจะถือว่าคุ้มค่า

กรมสรรพากรเป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่มีการนำเทคโนโลยีด้านนี้มาใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งปัจจุบันเครือข่ายของกรมสรรพากร มีการขยายตัวมากขึ้น มีการจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมเข้ามาอีก ซึ่งบางครั้งก็ยังไม่จำเป็น หรืออุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว และยังใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ทำให้การใช้งานอุปกรณ์ที่มีอยู่ ไม่คุ้มค่าเท่าที่ควร

สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมสรรพากร ได้พิจารณาเห็นว่า น่าจะมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานเครือข่ายและ สถานะของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในขั้นต้นเอาไว้บ้าง เพื่อประโยชน์ในการจัดทำสถิติและรายงานประกอบการพิจารณาปรับปรุงโครงสร้างการใช้งานเครือข่าย และตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องการจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมต่อไปในอนาคต จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบรวบรวมข้อมูลการใช้งานเครือข่ายเพื่อการบริหารขึ้นมา การรวบรวมข้อมูลจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในหลาย ๆ ด้าน เช่น การจัดการเครือข่าย การจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมไปถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการออกมา จัดเก็บ รวบรวม จัดทำสถิติ หรือรายงานด้วย ซึ่งจะได้กล่าวไว้ในเอกสารเป็นลำดับถัดไป

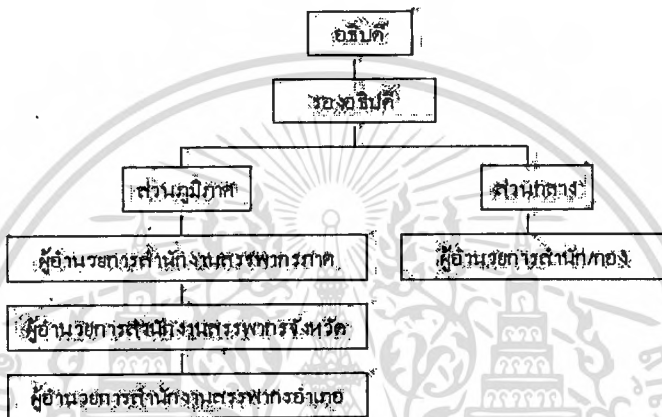
ความเป็นมา

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า กรมสรรพากรได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้งาน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงมีเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ เป็นจำนวนมากและมีระบบงานต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น ระบบการจัดเก็บข้อมูลผู้เสียภาษีทุกประเภท, ระบบการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา, ระบบงานการคืนภาษี เป็นต้น หน่วยงานต่าง ๆ ของกรมสรรพากร ทั้งในส่วนภูมิภาคและในส่วนกลางสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยผ่านเครือข่าย ซึ่งกรมฯ ได้จัดแบ่งขนาดของเครือข่ายออกเป็น 2 ระดับ คือเครือข่ายระดับ LAN และ WAN เครือข่ายในระดับ WAN มีขอบเขตครอบคลุมหน่วยงานในระดับภูมิภาค จนถึง

ระดับอำเภอทั่วประเทศ เชื่อมต่อมายังส่วนกลาง ซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดกรุงเทพฯ ส่วนเครือข่ายระดับ LAN จะหมายถึงเครือข่ายขนาดเล็กที่อยู่ภายในสำนักงาน หรือบริเวณใกล้เคียง จึงจำเป็นต้องมีการจัดการ บริหารเครือข่าย เพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะการบริหารจัดองค์กร

การบริหารองค์กรของกรมสรรพากรแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 1.1 แผนผังการบริหารองค์กร

จากรูปที่ 1.1 ส่วนการบริหารของกรมสรรพากรแบ่งออกเป็นส่วนหลัก ๆ ได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ตั้งอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย โดยมีผู้บริหารระดับบนสุดของส่วนนี้คือ ผู้อำนวยการสำนักงานสรรพากรภาค ซึ่งปัจจุบันแบ่งออกเป็นภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ จำนวน 12 ภาค โดยมีหน่วยงานระดับรองลงมาคือ สำนักงานสรรพากรจังหวัด ซึ่งตั้งอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ จำนวน 76 จังหวัด เป็นหน่วยงานภายใต้สังกัด สำนักงานสรรพากรภาค และระดับถัดมาคือ สำนักงานสรรพากรอำเภอ ซึ่งเป็นหน่วยงานระดับล่างสุดที่สังกัด สำนักงานสรรพากรจังหวัดอีกทีหนึ่ง ซึ่งเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานในส่วนภูมิภาคนี้ เป็นเครือข่ายในระดับ WAN

ส่วนการบริหารอีกส่วนหนึ่งคือ ส่วนกลาง มีการเชื่อมโยงเครือข่ายในระดับ LAN ตั้งอยู่ที่สำนักงานใหญ่ จังหวัดกรุงเทพฯ ภายในส่วนนี้จะแบ่งออกเป็นสำนัก, กองต่าง ๆ ซึ่งมีลำดับสายงานการบริหาร ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 ระดับสายงานการบริหารของส่วนกลาง

สำหรับโครงการนี้เป็นการจัดทำระบบในส่วนของสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มปฏิบัติการประมวลผล งานการบริหารเครือข่าย ผู้บริหารระดับสูงที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้คือหัวหน้ากลุ่มปฏิบัติการประมวลผล ส่วนผู้ที่รับนโยบายมาดูแลควบคุมการดำเนินการจากหัวหน้ากลุ่มคือ หัวหน้างาน ต่อจากนั้นเจ้าหน้าที่บริหารงานเครือข่าย ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ในระดับปฏิบัติจะทำการศึกษาแนวทาง ความเป็นไปได้ในการจัดการเครือข่าย เพื่อนำเสนอหัวหน้างานต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 ระดับสายการบริหารของกลุ่มปฏิบัติการประมวลผล

ปัญหาของระบบการจัดการเครือข่าย

โครงการนี้จะขอกว่าถึงปัญหาของระบบการจัดการเครือข่ายเฉพาะเครือข่ายในระดับ LAN ภายในสำนักงานใหญ่กรมสรรพากร เท่านั้น จากการวิเคราะห์พบว่า ขาดแคลนเจ้าหน้าที่เข้า เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากำกับดูแล ติดต่oprสานงานอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เริ่มดำเนินการติดตั้งเครือข่ายจึงทำให้เอกสารคู่มือ ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดซื้อ จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ กระจุกกระจาย ทำให้มีข้อมูลที่จะใช้สนับสนุนงานการจัดการเครือข่ายค่อนข้างน้อย และในปัจจุบันยังไม่มีกฎเกณฑ์และระเบียบต่าง ๆ ในการใช้งานเครือข่ายอย่างถาวร ทำให้ไม่สามารถดูแลการใช้งานเครือข่ายได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้ tool ต่าง ๆ ที่มีอยู่ยังใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดแคลนผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ ไม่มีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติการใช้งาน ผู้บริหารไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะสนับสนุนการตัดสินใจ

ความต้องการของผู้บริหาร

1 ต้องการให้มีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนและการบริหารงาน โดยในระยะแรกเริ่มต้นที่ข้อมูลปริมาณการใช้งานเครือข่าย

2 ผู้บริหารต้องการทราบข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการวางแผน การบริหารงาน เช่น ปริมาณการใช้งานเครือข่าย อัตราการเกิดปัญหาและสาเหตุที่พบในแต่ละเดือน, ระบบงานต่าง ๆ ที่มีการใช้งานเครือข่ายอยู่ในปัจจุบัน รวมไปถึง สถานที่ตั้งของระบบงานนั้น ผู้ที่สามารถติดต่อได้, ค่าสถิติต่าง ๆ ของประสิทธิภาพในการใช้งานเครือข่าย เป็นต้น

เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้บริหารต้องการนี้ไม่สามารถจัดทำได้เสร็จภายในระยะเวลาอันใกล้ ข้อมูลบางอย่างต้องอาศัยเวลาในการเก็บสะสมรวบรวมข้อมูล โครงการนี้จึงมุ่งเน้นที่จะจัดทำรายงานเพื่อสนองความต้องการของผู้บริหารในเรื่องของปริมาณการใช้งานเครือข่าย เนื่องจากพิจารณาแล้วเห็นว่าสามารถทำได้ในระยะเวลาพอสมควร และข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น การประมาณการการจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายเพิ่มเติม การปรับเปลี่ยนโครงสร้างการใช้งานเครือข่าย เป็นต้น

เป้าหมายโครงการ

พัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการใช้งานเครือข่าย และจัดทำรายงานค่าสถิติต่าง ๆ โดยเน้นเรื่องปริมาณการใช้งานเครือข่าย เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน สนับสนุนงานการตัดสินใจของผู้บริหาร

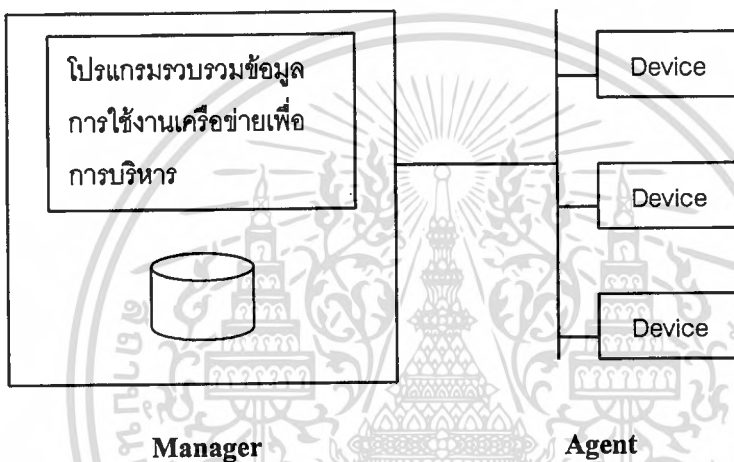
วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อศึกษาวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ สำหรับการจัดการเครือข่าย และศึกษาเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อที่จะได้นำหลักการต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์กับงานจริงของกรมสรรพากรต่อไปใน

เอกสารนี้อาจออกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

โครงการนี้เป็นการศึกษาวิธีการจัดการเครือข่าย เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการ ซึ่งงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเครือข่ายมีอยู่มากมาย โครงการนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาและพัฒนาระบบในส่วนของการจัดการด้านประสิทธิภาพของเครือข่ายในเบื้องต้นเท่านั้น และเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงได้พัฒนาระบบนี้ขึ้นมา โดยมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 ลักษณะการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 1.4 โครงการนี้จะแบ่งส่วนการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เป็น Manager คอยติดตามการทำงานต่าง ๆ ของอุปกรณ์ โดยจะส่ง message ไปขอข้อมูลจากอุปกรณ์ที่เป็น Agent ทำหน้าที่คอยจัดการดูแล ข้อมูลที่อยู่ภายในอุปกรณ์นั้น โดยใช้โพรโทคอลสำหรับการจัดการเครือข่าย โครงการนี้จะพัฒนาโปรแกรมในฝั่ง Manager โดยจะพัฒนาโปรแกรมเพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้งานเครือข่าย และติดตั้งไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น Manager ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- CPU Celeron 366 MHz up to 450 MHz
- RAM 64 Mb
- Harddisk 8.4 GB
- CD ROM 46X
- Network card SMC Ethernet 10/100

- Monitor VGA 14" Card AGP
- External Modem speed 56 k
- Keyboard และ Mouse

ส่วนอุปกรณ์ทางด้าน Hardware อื่น ๆเพิ่มเติมนอกเหนือจากนี้ได้แก่อุปกรณ์ที่จะเข้าไปทำ

การ monitor

เนื่องจากปัจจุบันนี้มี tool ต่าง ๆ มากมายที่ช่วยให้การจัดการดูแลเครือข่ายมีความสะดวกยิ่งขึ้นแต่ก็มีราคาค่อนข้างสูง ซึ่งกรมสรรพากรก็ได้จัดซื้อ tool เหล่านี้มาใช้งานเรียบร้อยแล้ว แต่ไม่สามารถนำมาทดลองใช้กับโครงการนี้ได้ เนื่องจากเป็น tool ที่จัดซื้อลิขสิทธิ์มาสำหรับใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Unix เท่านั้น

การพัฒนาระบบงานจึงจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมในส่วนของ manager ขึ้นมาใช้เอง โดยมุ่งเน้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลต่างๆ จากอุปกรณ์ ที่เป็น agent และวิธีการนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดเก็บลงในฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งอาจจะไม่ยืดหยุ่น หรือใช้งานได้ดีเทียบเท่ากับ tool ที่บริษัทต่าง ๆ ผลิตออกมาจำหน่าย

โปรแกรมที่ใช้สำหรับโครงการนี้ จะพัฒนาโดยใช้ภาษา Visual Basic เนื่องจากเป็นภาษาที่สามารถใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ในการศึกษาทำความเข้าใจและใช้งานได้ง่าย ประกอบกับพอมีพื้นฐานความรู้อยู่บ้าง

ระบบปฏิบัติการเครือข่าย สำหรับเครื่องที่เป็น Manager คือ Window 98 และซอฟต์แวร์ Microsoft Access สำหรับจัดการฐานข้อมูล และติดตั้งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาเองเพื่อทำหน้าที่เป็น manager

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. วิเคราะห์ระบบงาน เพื่อศึกษาหาความต้องการที่แท้จริงของผู้บริหาร และปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งหนทางและความเป็นไปได้ ในการแก้ไขปัญหา
2. ศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ในส่วนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเครือข่าย และพิจารณาภาษาที่เหมาะสม เพื่อใช้เขียน โปรแกรม ซึ่งต้องเป็นภาษาที่สามารถใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ในการศึกษาทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว และใช้งานได้ง่าย
3. ออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล ทั้งในส่วนที่ใช้เก็บข้อมูล เพื่อนำไปเป็น input และเก็บข้อมูลในส่วนที่จะนำเสนอเป็น Output

4. พัฒนาระบบงาน โดยเริ่มจากการทดลองเขียน โปรแกรมในส่วนของการดึงข้อมูลจาก Agent ขึ้นมาเพื่อจะให้เห็นลักษณะของข้อมูลได้ชัดเจนขึ้น แล้วจึงหาวิธีการจัดเก็บข้อมูลไปไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งต้องจัดเก็บให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม พร้อมจะนำไปใช้งานต่อได้ ต่อจากนั้นจึงจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอผู้บริหารต่อไป
5. ทดสอบและแก้ไขปรับปรุงระบบงาน
6. จัดทำเอกสารประกอบโครงการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ใช้สามารถเพิ่มจำนวน Agent ที่จะทำการ polling ได้ตลอดเวลา เมื่อต้องการ โดยไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของ polling ครั้งก่อน
2. สามารถขอข้อมูลจาก Object Identification ของ Agent เดียวกันได้หลาย object ภายใต้ง็อนไขที่เหมือนกัน หรือต่าง กันก็ได้
3. ผู้ใช้สามารถขอข้อมูล ได้ทั้งข้อมูลประเภทที่เป็น String และ ค่า Counter
4. ข้อมูลประเภท Counter สามารถนำมาประมวลผล เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ย, ค่า MIN, ค่า MAX และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแต่ละ agent และนำมาแสดงผลทางหน้าจอได้ทันที
5. สามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาประยุกต์ใช้งานอื่น ๆ ต่อไปได้

บทที่ 2

ระบบการจัดการเครือข่าย

ปัจจุบันนี้เครือข่ายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อธุรกิจเป็นอย่างยิ่ง และมีแนวโน้มที่จะเจริญเติบโตมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะเครือข่ายที่มีการขยายตัวใหญ่ขึ้น จึงทำให้ทรัพยากรเครือข่ายและ application ต่าง ๆ กลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับองค์กรไปแล้ว และประสิทธิภาพการใช้งานเครือข่ายก็ไม่เป็นที่น่าพอใจ

เครือข่ายขนาดใหญ่มักจะประสบปัญหาเรื่องการทำงานที่ไม่สอดคล้องกันของอุปกรณ์ที่ต่างผู้ผลิต เรื่องการจัดการเครือข่ายซึ่งอาศัยเพียงความสามารถของมนุษย์อย่างเดียวไม่ได้ และความยุ่งยาก ซับซ้อนในการนำอุปกรณ์เครือข่ายมาใช้งาน

การติดตั้งเครือข่ายกลายเป็นงานใหญ่ ที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในด้านนี้ก็เพิ่มมากขึ้น จากการสำรวจเรื่องการจัดสรรงบประมาณด้านเครือข่ายของธุรกิจต่าง ๆ ในอเมริกา ของบริษัท Forreter Research, Inc. (William Stallings, 1993.) พบว่า 1 ใน 4 ของงบประมาณการใช้จ่ายทั้งหมดจะถูกจัดสรรเพื่อการจัดการเครือข่าย และนับวันจะมีแต่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมค่าใช้จ่าย และจัดหาเครื่องมือในการจัดการเครือข่ายที่เป็นมาตรฐานขึ้นมา เพื่อให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ แม้ว่าจะต่างผู้ผลิตกัน ทั้งนี้รวมไปถึงอุปกรณ์ที่เป็น end system , bridge, routers และอุปกรณ์การสื่อสารอื่น ๆ ดังนั้นจึงมีการกำหนดมาตรฐานขึ้นมา ได้แก่

1. SNMP : The Simple Network Management Protocol (SNMP) เป็น set ของการจัดการเครือข่ายที่มีการกำหนดเป็นมาตรฐานไว้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง protocol ที่ใช้, Database Structure หรือ มาตรฐานเกี่ยวกับ data object SNMP เป็นมาตรฐานหนึ่งที่ถูกนำมาใช้งานในปี 1989 และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ต่อมาในปี 1992 ได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องของ security แล้วในปี 1993 ได้รับการแก้ไขปรับปรุงเรื่อยมา ซึ่งรู้จักกันในชื่อของ SNMP version 2

2. OSI System Management: มาตรฐานนี้ประกอบไปด้วยมาตรฐานในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น management framework, CMIS/CMIP, System-management function เป็นต้น OSI System Management เป็นมาตรฐานที่มีขอบเขตกว้างขวาง มีรายละเอียดมาก และค่อนข้างซับซ้อน

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษามาตรฐาน SNMP Family เนื่องจากสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ง่าย ใน environment ที่ใช้ protocol TCP

ขอบเขตงานการจัดการเครือข่าย

ก่อนที่เราจะจัดการงานต่าง ๆ ได้เราควรทราบวัตถุประสงค์ของการจัดการเครือข่ายก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ process ต่างๆ ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

- เพื่อควบคุมการดำเนินงานและการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เนื่องจากเครือข่ายและทรัพยากรเครือข่ายนับวันก็ยิ่งมีความสำคัญสำหรับองค์กรมากขึ้น ดังนั้นถ้าไม่มีการจัดการควบคุมที่ดีพอ อาจทำให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างไม่คุ้มค่า

- ควบคุมความซ้ำซ้อนที่เกิดขึ้นจากการที่มีจำนวนอุปกรณ์ต่าง ๆ , จำนวนผู้ใช้, interface, โพรโตคอลที่ใช้ทำงานมากขึ้น

- เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการให้บริการและสามารถเพิ่มการบริการในการเข้าใช้ข้อมูล และทรัพยากรต่าง ๆ ได้มากขึ้น

- เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรและข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน และ network manager ต้องควบคุม บริหารการใช้ทรัพยากรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ที่มีอยู่หลายระดับด้วย

- ลดความซ้ำซ้อนในการออกแบบและการบริการเครือข่ายให้มากที่สุด

- เพื่อควบคุมดูแลการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์กับผู้ใช้ให้มากที่สุด และมี cost น้อยที่สุด

วัตถุประสงค์ที่กล่าวมานี้เป็นเพียง guide line สำหรับ designer ที่ต้องนำไปจัดทำรายละเอียดเพิ่มเติม และแตกออกเป็นส่วนงานย่อย ๆ อีก ซึ่งในส่วนนี้ ISO (International Organization for Standardization) ได้กำหนดขอบเขตงานไว้ในมาตรฐาน OSI System Management งานหลัก ๆ ของการจัดการเครือข่าย แบ่งออกได้เป็น 5 ส่วน ได้แก่

1. Fault Management การจัดการข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเครือข่าย

เมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นต้องสามารถปฏิบัติงานได้ ดังนี้

- สามารถตรวจสอบจุดที่เกิดความผิดพลาดขึ้นได้

- สามารถแยกส่วนที่ผิดพลาดออกจากระบบได้ และจัดการให้ส่วนอื่น ๆ ทำงานต่อไปได้

- สามารถแก้ไข โดยให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานกับส่วนอื่นน้อยที่สุด และไม่ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารส่วนอื่น ๆ เสียหายไปด้วย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถซ่อมหรือเปลี่ยนส่วนที่ผิดพลาดได้ แล้วเมื่อติดตั้งใหม่ก็สามารถใช้งานได้ดั้งเดิม

การที่จะจัดการข้อผิดพลาดได้ ควรทราบก่อนว่า fault คืออะไร fault คือสภาพที่ผิดปกติ ซึ่งต้องได้รับการซ่อมแซม โดยทั่ว ๆ ไป จะเกิดจากการปฏิบัติงานที่ผิดพลาด แล้วทำให้เกิด error ขึ้น หรืออาจเกิดจากการมี error มากเกินไป เช่น ถ้าสายถูกตัด ทำให้ไม่มีสัญญาณส่งมา หรือ สายเคเบิล บิดหรือพันกัน ทำให้เกิดการลดทอนของสัญญาณ ทำให้มี bit error rate สูง ข้อผิดพลาดต่าง ๆ มีโอกาสเกิดขึ้นได้แน่นอน เช่น single bit เกิด error ขึ้น โดยที่อาจเกิดจากสายสื่อสาร แล้วทำให้เกิดสิ่งผิดพลาดตามมา แต่โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว protocol ต่าง ๆ มักจะมีกลไกในการควบคุม error อยู่แล้ว

ผู้ใช้อาจคาดหวังว่าต้องสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งจริง ๆ แล้วการที่จะไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นเลยนั้นทำไม่ได้ แต่เราสามารถป้องกันได้ โดยอาจทำสำรองไว้ หรือทำอะไรก็ได้ที่ทำให้ความรุนแรงของข้อผิดพลาดนั้น อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (fault tolerance) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้เครือข่ายมากขึ้น

ผู้ใช้อาจจะเก็บสถานภาพของเครือข่าย เก็บข้อมูลการทำ maintenance, ทดสอบ, วิเคราะห์ข้อมูล, จัดทำ log, มีการแจ้งเตือน หรือเก็บค่าสถิติต่าง ๆ เพื่อเป็นการประกันความถูกต้องในการทำงานของเครือข่าย การจัดการข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นต้องแน่ใจได้ว่าจะไม่เกิดปัญหาใหม่ขึ้นมาอีก และควรดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ให้มีผลกระทบกับประสิทธิภาพของเครือข่ายน้อยที่สุด

2. Account Management การจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบเครือข่าย

ผู้ดูแลเครือข่ายต้องมีข้อมูลการใช้ทรัพยากรของ user และสามารถติดตามการใช้งานของผู้ใช้ได้ เพื่อประโยชน์ ดังนี้

- ผู้ใช้หรือกลุ่มของผู้ใช้อาจพยายามเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับสิทธิ ซึ่งผู้ดูแลเครือข่ายสามารถตรวจสอบได้
- ผู้ดูแลระบบจะได้มีข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดีขึ้นได้ เนื่องจากผู้ใช้อาจทำให้การใช้งานเครือข่ายทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ
- เมื่อมีข้อมูลต่าง ๆ พร้อม ผู้ดูแลระบบก็สามารถคาดการณ์และวางแผนงานการขยายระบบได้

ผู้ดูแลระบบต้องกำหนดว่าข้อมูลอะไรบ้างที่ควรเก็บบันทึก ช่วงเวลาไหนที่ควรส่งข้อมูลไปยัง management node และควรใช้ algorithm อะไรในการคำนวณ รายงานที่จัดทำขึ้นควรอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ดูแลระบบ มีการจำกัดสิทธิในการเข้าใช้ข้อมูล และตรวจสอบสิทธิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.Configuration Management การจัดการโครงสร้างการทำงาน

เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลในปัจจุบันประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมายรวมทั้ง

Software ด้วย อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ต้องมีการกำหนดวิธีการทำงานให้สามารถทำงานร่วมกับ application ที่หลากหลายได้ เช่น อุปกรณ์เดียวกัน ต้องมีการกำหนดค่าให้สามารถทำงานได้เหมือนกันเป็น router หรือ end system node หรือ ทั้ง 2 อย่าง เป็นต้น

ผู้ดูแลเครือข่ายเป็นผู้ที่กำหนดว่าเครือข่ายนั้น ควรกำหนดการทำงานของอุปกรณ์อย่างไร โดยการกำหนดค่าให้ ค่าเหล่านี้สามารถกำหนดไว้เป็น default ได้ เมื่อจะใช้ก็ load มาใช้งานได้เลย นอกจากนี้ยังต้องคอยดูแลปรับเปลี่ยน ค่าต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้เสมอ เมื่อมีการทำ reconfiguration ก็ควรตรวจสอบประสิทธิภาพของเครือข่ายด้วย ส่วนงานอื่นนอกจากนี้ เช่น upgrade, fault recover, security เป็นต้น ก่อนที่จะทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอะไร ควรแจ้งให้ผู้ใช้ทราบด้วยและควรจัดทำรายงานผลการดำเนินงานด้วย

4. Performance Manager การจัดการประสิทธิภาพ

อุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครือข่ายมีการทำงานร่วมกัน แบ่งปันการใช้ทรัพยากรและข้อมูลกัน ซึ่งในบางกรณี application ที่นำมาใช้ก็มีผลกระทบกับประสิทธิภาพของการติดต่อสื่อสารบนเครือข่าย

การจัดการประสิทธิภาพของเครือข่าย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ monitoring และ controlling การ monitoring เป็นการเข้าไปติดตามดูกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่าย ส่วน controlling คือการที่เราสามารถเข้าไปปรับปรุงหรือกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ภายในตัวอุปกรณ์ที่มีอยู่ให้ระบบทำงานได้ตามต้องการ สิ่งที่ผู้บริหารเครือข่ายควรคำนึงถึง อย่างเช่น ประสิทธิภาพการใช้งานเครือข่ายอยู่ในระดับไหน , มี traffic มากเกินไปหรือไม่ , ประสิทธิภาพลดลงไปจนถึงระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้หรือยัง เป็นต้น

ดังนั้นผู้ดูแลเครือข่ายควรจัดเก็บข้อมูลสถิติเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครือข่ายอย่างไร เพื่อช่วยในการวางแผน, จัดการและดูแลระบบ, ข้อมูลเหล่านี้จะทำให้สามารถทราบความน่าจะเป็นในการเกิดปัญหาคอขวด ห่อนที่จะเกิดปัญหากับผู้ใช้ หรือนำไปใช้สำหรับปรับเปลี่ยน routing table ให้เหมาะสม หรือกระจายการส่งข้อมูลเพื่อลด traffic ในช่วงที่มีผู้ใช้งานมาก ๆ และการวางแผนระยะยาวจำเป็นต้องอาศัยข้อมูล เกี่ยวกับประสิทธิภาพอย่างมาก เช่น แผนการขยายการเชื่อมโยงเครือข่าย

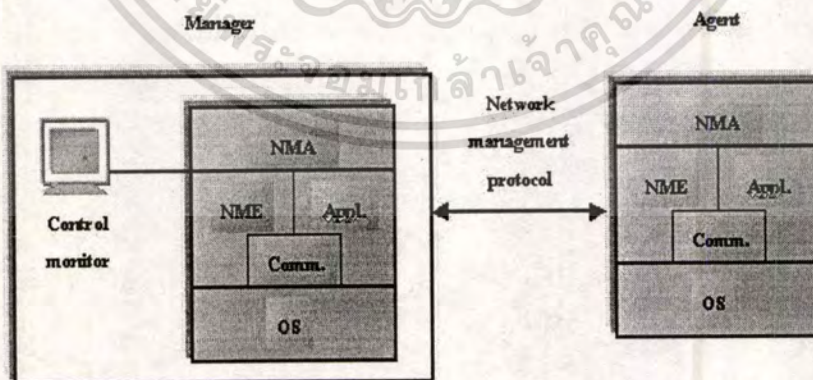
5. Security Management การจัดการด้านความปลอดภัย

การจัดการด้านความปลอดภัย เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการ กระจายข้อมูล, การแก้รหัสของ ข้อมูล. การกำหนดรหัสผ่าน และการจัดการสิทธิในการเข้าใช้ข้อมูล เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับระบบได้ งานด้านนี้จะเกี่ยวข้องทั้งการ monitor และ control การเข้าถึงเครือข่าย และ ข้อมูลที่อยู่ใน node Logs เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับงานนี้ ดังนั้นจึงต้องมีการรวบรวม จัดเก็บ และตรวจสอบข้อมูล และ Logs อย่างสม่ำเสมอ การจัดการด้านความปลอดภัย เป็นการจัดเตรียมวิธี การหรือเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อป้องกันทรัพยากรเครือข่ายและข้อมูล

สำหรับโครงการนี้มุ่งเน้นการพัฒนาในระบบในส่วนของการ monitor เพื่อการจัดการประ สติธิภาพ ซึ่งจะได้อีกกล่าวถึงต่อไป

ระบบการจัดการเครือข่าย

เป็นการรวบรวม tool ต่าง ๆ ที่ใช้ในการ monitoring และ controlling เข้ามาไว้ด้วยกันเป็น tool เดียว สำหรับใช้ในการจัดการงานต่าง ๆ เพื่อให้ user สามารถใช้งานได้ง่าย และช่วยลดปริมาณ การดูแลจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยใช้ Software จัดการเครือข่ายเข้ามาช่วย จึงได้มีการออกแบบ สถาปัตยกรรมของระบบการจัดการเครือข่ายขึ้นมา ซึ่งประกอบไปด้วย node ต่าง ๆ ที่มีหน้าที่การ ทำงานต่างกันออกไป ดังแสดงในรูปที่ 2.1



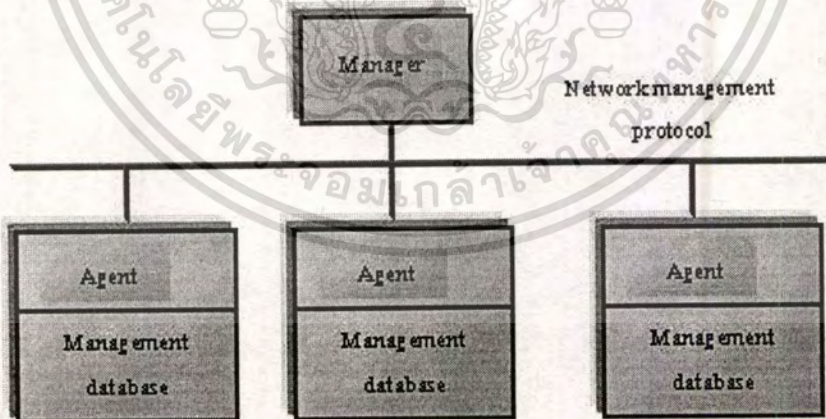
รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมการจัดการเครือข่าย

ในระบบเครือข่าย host อย่างน้อย 1 เครื่องจะถูกกำหนดให้ทำหน้าที่เป็น Network-Control host หรือ manager คอยดูแล ควบคุม ติดต่อสื่อสารกับ node อื่น ๆ ในระบบ ซึ่ง manager จะมีไม่ว่ากรณีใดก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Software Network-management Entity(NME) ทำหน้าที่จัดการเก็บค่าสถิติต่าง ๆ ในการติดต่อสื่อสารและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และรับ command ต่าง ๆ ที่ส่งมายัง host และมี Software Network-management Application ทำหน้าที่จัดการเรื่องสิทธิในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ และติดต่อกับผู้ใช้ แล้วส่ง command ต่าง ๆ ไปยัง NME โดยอาศัย Communication Software

ส่วน node อื่น ๆ ก็จะมี Software NME ด้วย ซึ่งจะจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้งานเครือข่าย เราเรียก node เหล่านี้ว่า agent Software agent จะมีอยู่ในอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์ที่เป็น end system ด้วย

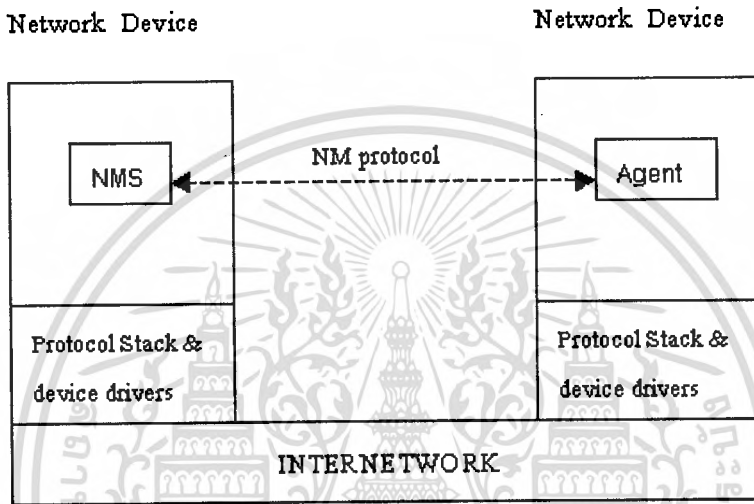
ระบบการจัดการเครือข่ายส่วนใหญ่ใช้ protocol TCP/IP ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ทำให้ข้อมูลไปถึงจุดหมายปลายทาง ตามต้องการและรับประกันความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งไปด้วย ระบบการจัดการเครือข่ายที่ใช้ protocol TCP/IP ในบางระบบ มีฐานข้อมูลการจัดการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ถูกจัดการซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่า Management Information Base (MIB) ซึ่งจะมีอยู่ใน agent ทุกตัว ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ทรัพยากรแต่ละส่วนที่ถูกจัดการเรียกว่า Object โดยมี MIB เป็นโครงสร้างข้อมูลการจัดการที่เก็บรวบรวม object เหล่านี้ไว้ เช่น object เกี่ยวกับ speed rate, error rate, and IP address เป็นต้น



รูปที่ 2.2 Manager-Agent Model

มาตรฐานและโพรโทคอลสำหรับการจัดการ

การติดต่อสื่อสารในแต่ละเครือข่ายเป็นสิ่งที่ค่อนข้างซับซ้อน ต้องพิจารณาในเรื่องของ เครื่องคอมพิวเตอร์, connection, System software และ protocol ที่ใช้มากมาย ซึ่งการเชื่อมต่อกัน ต้องอาศัย Model ที่เป็นมาตรฐาน เพื่อให้แต่ละส่วนสามารถทำงานประสานกันได้อย่างราบรื่น และสามารถจัดการเครือข่ายได้ง่าย ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โมเดลของสถาปัตยกรรมการจัดการเครือข่าย

จากรูปแสดงโครงสร้างโดยรวมของระบบเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การติดต่อสื่อสารระหว่าง NMS และ Agent กระทำในระดับเดียวกัน โดยใช้ protocol สำหรับการจัดการ จุดปลาย (end-to-end) ของทั้ง 2 device ส่งข้อมูลผ่าน protocol stack และ device drivers ต่อจากนั้นจึงส่งข้อมูลระหว่างกันข้ามเครือข่าย

ส่วนใหญ่โพรโทคอลสำหรับการจัดการเครือข่าย ได้แก่ SNMP (Simple Network Management Protocol) ซึ่งเป็นโพรโทคอลที่นำมาประยุกต์ใช้งานได้ง่าย เหมาะสมกับเครือข่ายที่ใช้ TCP/IP ในการติดต่อสื่อสาร เนื่องจาก TCP/IP สามารถทำการติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่ายหรือระหว่างเครื่อง ได้ถึงแม้ว่าจะต่างผู้ผลิต หรือต่าง platform กัน และเป็นโพรโทคอลที่มีความน่าเชื่อถือสูง ประกันการส่งข้อมูลว่าถึงปลายทางแน่นอน จากข้อดีนี้เองจึงมีผู้นำนามาใช้ประโยชน์ในการจัดการเครือข่าย โดยทำหน้าที่รับ/ส่งผ่าน message ของ SNMP ไปยังจุดหมายปลายทางได้อย่างถูกต้อง

การจัดการประสิทธิภาพ (Performance management)

เส้นทางการติดต่อสื่อสารในเครือข่ายเปรียบเสมือนเป็นถนนเพื่อให้ข้อมูลวิ่งผ่านไป ซึ่งอาจมีความแออัด ติดขัดเกิดขึ้นได้ หรือถนนนั้นอาจจะเล็กไป มีน้อยเกินไป ไม่เพียงพอกับปริมาณข้อมูล หรือผู้ใช้ที่เพิ่มมากขึ้น ถ้าอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานหนักเกินกำลัง ประสิทธิภาพในการให้บริการรับ/ส่งข้อมูลก็อาจลดลงได้ในที่สุด ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการดูแลเรื่องประสิทธิภาพของเส้นทางเครือข่ายนั้นให้ได้อยู่เสมอ ซึ่งทำได้โดย

- คอยติดตามผลการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ หรือ สายเชื่อมโยงที่เกี่ยวข้อง, ติดตามปริมาณการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านั้น, อัตราความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- หาวิธีการต่างๆ ที่จะป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานมากเกินความสามารถ ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบไปถึงประสิทธิภาพในการให้บริการ

เราสามารถจัดการงานด้านประสิทธิภาพเครือข่ายได้หลายวิธี ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปแล้วแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งาน (Collecting Utilization Data)

การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ Utilization ของอุปกรณ์แต่ละชนิดที่มีความแตกต่างกันนั้น เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เนื่องจากอุปกรณ์แต่ละชนิดมีคุณลักษณะ และคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าเราจะมีวิธีการพื้นฐานในการวัดปริมาณการใช้งานของอุปกรณ์นั้น ๆ อยู่แล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่มียุติวิธีใดที่เป็นกลาง ที่สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ของผู้ผลิตทุกราย เช่น Utilization ของ file server วิธีที่ดีที่สุดอาจวัดได้จาก processor load, disk access rate และ network interface card เมื่อ processor ต้องทำงานหลายอย่างพร้อมกันมาก ๆ อาจทำให้งานของ user ช้าลงได้

ส่วน bridge หรือ router สามารถวัด utilization ได้จาก อัตราการส่ง packet (Packet forwarding rate), processor load, เปอร์เซ็นต์ของ frame ที่ถูก drop ของแต่ละ interface, และความยาวของคิว ของ packet ถ้า processor ทำงานหนักมาก อุปกรณ์ต่าง ๆ ก็จะมี idle time น้อย ซึ่งเป็นเรื่องปกติ ดังนั้น ค่าของ processor load ควรได้สัดส่วนที่เหมาะสม สัมพันธ์กับกับ capacity ของอุปกรณ์นั้น หรือถ้า อุปกรณ์นั้นจะทำงานเต็มที่ 100% และเครือข่ายมีความแออัดสูงจนไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง แสดงว่าอุปกรณ์นั้นมี Utilization สูง บาง packet ก็จะถูกตัดทิ้งไป (discard) หรือมีการส่งใหม่อีกเรื่อย ๆ โอกาสที่ประสิทธิภาพจะลดลงก็สูงตาม ถ้าอุปกรณ์นั้น process ได้ดีไม่มีคิวเกิดขึ้น ประสิทธิภาพโดยรวมของเครือข่ายทั้งหมดก็จะดีขึ้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น network link เป็นสิ่งสำคัญที่มีผลกระทบกับ Utilization ของอุปกรณ์นั้น โดยตรง เช่น Link เกิด error ขึ้นมา อุปกรณ์นั้นอาจต้องเสียเวลาในการรอนาน, กระทั่งไปถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่อาจต้องรอ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุมัติจากผู้นิพนธ์ ถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย ดังนั้นจึงควรพิจารณา Utilization ของ link เป็นอันดับแรก ซึ่ง Allan Leinwand and Karen Fang Conroy (1997) ได้กำหนดสูตรในการคำนวณ Utilization ของ link ทั้งขาไปและขากลับได้จาก

$$\text{Utilization (\%)} = \text{MAX}(\text{total bits sent, total bits received})/\text{Bandwidth}$$

Utilization ของ link และอุปกรณ์ มีผลกระทบโดยตรงต่อ ประสิทธิภาพของเครือข่าย ไปจนถึงประสิทธิภาพในการให้บริการกับผู้ใช้ ซึ่งการวัดประสิทธิภาพของบริการต่าง ๆ เราอาจพิจารณาได้จาก สิ่งเหล่านี้

- Total response time จะเริ่มนับตั้งแต่เวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูล, เวลาในการประมวลผลไปจนถึงเวลาที่ใช้ในการส่งผลลัพธ์กลับมา ซึ่งมี protocol ในระดับ transport หลาย protocol เช่น TCP (Transmission Control Protocol) เป็น protocol มาตรฐานที่วัด Round-trip time (ซึ่งมีหน่วยนับเป็น millisecond) ของทุกข้อมูลจาก source ไปยัง destination เพื่อควบคุมการไหล ดังนั้น ค่าที่ได้จึงเป็นค่าที่ใกล้เคียงมากที่สุด
- Rejection rate หมายถึง เวลาที่ไม่สามารถส่งข้อมูลได้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (Allan Leinwand and Karen Fang Conroy. 1997.) ได้ดังนี้

$$\text{Rejection rate} = \frac{\text{จำนวนครั้งทั้งหมดที่อุปกรณ์นั้นพยายามติดต่อ}}{\text{จำนวนครั้งทั้งหมดที่อุปกรณ์นั้นติดต่อได้}}$$

ถ้าผลลัพธ์ที่ได้มากกว่า 2 % ขึ้นไป เราควรต้องพิจารณาหาสาเหตุของการ reject ก่อนที่จะเกิดปัญหาอื่นตามมา และมีผลให้ประสิทธิภาพลดลง

- Availability ส่วนใหญ่จะคิดเป็น เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ไปในการดำเนินกิจกรรมทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมที่ fail หรือกิจกรรมที่เป็นปกติ

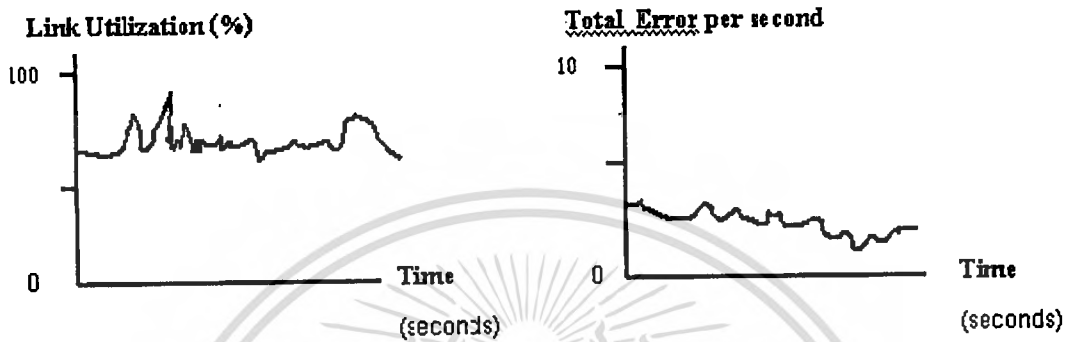
ข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมานี้ควรเก็บรวบรวมไว้เป็นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มในการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ และวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเครือข่าย

วิธีที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูล (Analyzing the data)

เราอาจนำเสนอข้อมูลของ Utilization ในรูปแบบของ graph ที่แสดง Utilization ของ link หรืออุปกรณ์ทั้งในลักษณะที่เป็น real-time หรือ historical ก็ได้ ตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 2.4 กราฟเส้นแสดงปริมาณการใช้ สายสื่อสารเปรียบเทียบกับ ยอดรวมของ error เพื่อใช้ประโยชน์ใน

การจัดการปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 กราฟเส้นแสดงปริมาณการใช้ สายสื่อสารเปรียบเทียบกับ ยอดรวมของ error

ในรูปที่ 2.4 เป็นการนำเสนอแบบ real-time ทางด้านซ้ายมือ แสดงจำนวน packet ที่กำลังส่งเปรียบเทียบกับ รูปทางด้านขวามือคือ จำนวน error ในการส่งข้อมูล ณ เวลาเดียวกัน ข้อมูลทั้ง 2 อย่างนี้ ทำให้ทราบว่า Link นี้มีปัญหาเรื่องประสิทธิภาพของเครือข่ายหรือไม่ นอกจากนี้เราสามารถนำ graph แบบ real-time มาพิจารณาเรื่องปริมาณการใช้งานของทรัพยากรต่าง ๆ เช่น memory usage, processor(s) utilization, disk access rate เป็นต้น หรือข้อมูลเกี่ยวกับ link เช่น Utilization, error rate, error percentage เป็นต้น

ส่วนข้อมูลเก่าที่เก็บรวบรวมไว้ (Historical data) ไม่ใช่ข้อมูลที่บอกสถานะภาพของเครือข่าย ณ. ขณะนั้นแต่ใช้ประโยชน์ในเรื่องของการวิเคราะห์แนวโน้ม ทำให้เราสามารถคาดการณ์ความต้องการในการใช้เครือข่ายของ user ในอนาคตได้ โดยนำข้อมูลเก่ามาพิจารณาว่ามีการใช้งานเกินขีดความสามารถของอุปกรณ์ หรือ link นั้น ๆ หรือไม่ ซึ่งจะช่วยในการวางแผนปรับขนาดของเครือข่ายได้เหมาะสม หรือแผนในการจัดการเรื่องการให้สิทธิในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ หรือจำนวนผู้ใช้งานได้ graph ลักษณะนี้มักนำมาใช้วิเคราะห์แนวโน้มต่าง ๆ ในอนาคต graph ไม่เพียงแต่แสดงอัตราการเพิ่มหรือลดของ Utilization ของ link หรืออุปกรณ์เท่านั้น แต่ยังใช้ประโยชน์ในเรื่องของสถิติได้ เช่น เมื่อพบว่าอุปกรณ์นั้นใช้เวลาในการ process นานเกินกว่าค่าสถิติที่เราจัดเก็บรวบรวมไว้ เราอาจลด traffic ของเส้นทางที่เชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์นั้น ก่อนที่จะเกิดปัญหาถึงขั้นวิกฤติ หรืออาจทำการ Upgrade อุปกรณ์นั้น เพื่อให้อุปกรณ์มีความสามารถมากขึ้น เป็นต้น

วิธีที่ 3 การติดตั้ง Threshold (Setting threshold)

การติดตั้ง threshold เป็นงานย่อย ๆ อีกงานหนึ่งของ engineer ซึ่งมีทั้งแบบที่ไม่ซับซ้อนมากนัก เช่น ตั้งสัญญาณเตือน, มีแสงไฟเตือน เป็นต้น หรือแบบที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้นไปอีก เช่น ทำางจรสำหรับ Backup, เรียกใช้ระบบ packet paging system เป็นต้น

สำหรับอุปกรณ์เครือข่าย หรือ host มักจะมีการติดตั้ง threshold มาพร้อมแล้ว แต่ link ต้องพิจารณากำหนดเอง เช่น กำหนด error rate สูงสุดที่สามารถยอมรับได้, ค่าเฉลี่ยของ Utilization เป็นต้น ซึ่งเป็นเรื่องยากที่ต้องอาศัยระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทำการทดลองทดสอบกับอุปกรณ์นั้น ๆ

วิธีที่ 4 การทำเครือข่ายจำลอง (Using Network Simulation)

Network Simulation เป็นการสร้างเครือข่ายขึ้นมาเพื่อจำลองสภาพแวดล้อมของเครือข่ายที่ใช้งานจริง เพื่อใช้ในการทดสอบ ทดลอง แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ก่อนจะนำวิธีการนั้นไปใช้กับเครือข่ายจริง เช่น ปัญหาของผู้ใช้งานที่นำ application ไปติดตั้งที่ site งานอื่น แล้วทำการติดต่อระยะไกลมายังศูนย์กลาง แต่เกิดปัญหา response time ช้ามาก และเมื่อทำการตรวจสอบ link ระหว่าง remote site พบว่าค่าเฉลี่ยของ Utilization มากกว่า 80% จึงทำการขยาย Bandwidth ของ link นั้น แต่ response time ก็ยังช้าอยู่ เมื่อศึกษาต่อไปอีกจึงพบว่า กลไกที่ใช้ในการควบคุมการไหลของ protocol ที่ใช้ในชั้น transport layer เป็นการส่ง packet ไป แล้วต้องรอรับ acknowledge ก่อนถึงจะส่ง packet ต่อไปได้ แบบนี้ถึงแม้ว่าจะเพิ่ม Bandwidth จนทำให้สามารถส่ง packet ออกไปได้มากขึ้น แต่ก็ไม่ได้ทำให้ delay น้อยลงเลย

ดังนั้น การขยาย Bandwidth จึงไม่ได้ช่วยแก้ไข้ปัญหา แต่ถ้าเราสร้าง Network Simulation ขึ้นมาแล้วทดลอง ทดสอบ application นั้นก่อน ก็จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ได้ระดับหนึ่ง

ประโยชน์ของการจัดการเรื่องประสิทธิภาพ

ประโยชน์ประการแรกคือ ไม่ทำให้มีปริมาณการใช้งานมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพลดลงได้ และการที่เราหมั่นติดตาม Utilization ของอุปกรณ์เครือข่าย และ link ต่าง ๆ อยู่เสมอนั้น ทำให้ทราบข้อมูลที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ดูแลระบบได้เป็นอย่างดี เช่น ข้อมูลแนวโน้มปริมาณการใช้งานในอนาคต ทำให้สามารถพิจารณา แยกแยะปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพที่อาจเกิดขึ้นได้และทำให้มีโอกาสป้องกัน ไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด ก่อนที่จะเกิดผลเสียต่อประ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิทธิภาพการทำงาน และงานการจัดการประสิทธิภาพยังเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำแผนงานต่าง ๆ ได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลที่จะทำให้ทราบปัญหาอื่นๆ นอกเหนือจากเรื่องประสิทธิภาพด้วย เช่น ผู้ใช้บ่นว่า การติดต่อทางไกล (remote access) ช้ามาก น่าจะเป็นปัญหาที่ Database Server ซึ่งจริง ๆ แล้วไม่ใช่ เราควรพิจารณาเส้นทางและอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมกันจากต้นทางไปยังปลายทาง ข้อมูลที่ได้จากการจัดการประสิทธิภาพจะทำให้ทราบคำตอบได้เร็วขึ้นว่า link ระหว่าง remote site และ Database Server มีปริมาณการใช้งานเกินกว่า 80 % หรือไม่ ซึ่งนี่คือสาเหตุที่แท้จริง

เทคนิคในการจัดการประสิทธิภาพ ทำให้สามารถตรวจสอบแนวโน้มของการใช้งานเครือข่ายได้โดยอาจกำหนด peak ของปริมาณการใช้งานไว้ เมื่อปริมาณการใช้งานใกล้ถึงจุดที่เราจำกัดไว้ ก็สามารถหลีกเลี่ยง แก้ไข ไม่ให้ประสิทธิภาพลดลงได้ล่วงหน้า เช่น ถ้าเราทราบค่าเฉลี่ยของ response time ระหว่าง terminal ของผู้ใช้และ mainframe computer เราอาจ set message บอกให้เราทราบเมื่อเกิดมี response time นานเกินไป

Simple Network Management Protocol (SNMP)

ความเป็นมา

เริ่มแรก APANET มีเพียง Host และ subnetwork ซึ่งมีโปรแกรมเมอร์ และ โพรโตคอล ดีไซน์เนอร์ ร่วมกันพัฒนาโพรโตคอลด้านการจัดการเครือข่ายขึ้นมา เนื่องจากในสมัยก่อนนั้น TCP/IP มีความสามารถในการจัดการเครือข่ายเพียงเล็กน้อย แรก ๆ ก็พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับงานเฉพาะอย่าง หรือ ใช้ในงานวิจัย ต่อมาเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับเครือข่ายบ่อย ๆ ขึ้น ก็เลยแยกปัญหาด้านการจัดการเครือข่ายออกมาเพื่อทำการศึกษา ค้นคว้าอย่างจริงจังและพัฒนาเรื่อยมา จนถึงปี 1970 ก็ยังไม่มี โพรโตคอลสำหรับการจัดการ แต่มี เครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการจัดการ ชื่อว่า Internet Control Message Protocol (ICMP) ใช้สำหรับควบคุมการไหลของ message จาก router และ host อื่น ๆ แล้วส่งปัญหา กลับมายังต้นทาง ICMP สามารถใช้งานได้กับทุกอุปกรณ์ที่มี IP จากจุดนี้เมื่อมองในแง่ของการจัดการเครือข่าย จึงได้นำเอาประโยชน์ในเรื่องของ echo และ echo reply message มาใช้ โดยให้ message มีกลไกสำหรับทดสอบว่า การติดต่อสื่อสารระหว่าง entity เป็นอย่างไร โดยทางผู้รับต้องส่ง echo message กลับไปยังผู้ส่งในรูปแบบของ echo reply message ประโยชน์อีกอย่างหนึ่งของ ICMP คือ timestamp และ timestamp reply ซึ่งเป็นกลไกที่ใช้ในการค้นหา delay ที่เกิดขึ้นกับเครือข่าย

ICMP message จะมี IP Header เก็บข้อมูลที่อยู่ของต้นทางและเส้นทางที่ใช้ในการส่ง ตัว

อย่างของ message ประเภทนี้ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมาจนถึงปัจจุบันนี้ คือ PING (Packet Echo) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Internet Gopher) program เมื่อนำเอา ICMP มาใช้โดยเพิ่มขีดความสามารถขึ้นไปอีก เช่น .ใส่ช่วงเวลาระหว่างที่ทำการ request และ จำนวนครั้งที่มีการส่ง request เราก็สามารถทดสอบได้ว่าอุปกรณ์นั้น ๆ ทำงานหรือไม่ , ณ เวลานั้นเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารกันได้หรือไม่ และยังใช้สำหรับทดสอบเพื่อหาข้อมูล Round-trip time และ datagram loss rate ได้ด้วย ซึ่งช่วยให้ทราบว่าส่วนไหนที่มีความแออัดสูง และทราบจุดที่เกิดการ fail ได้ด้วย

เราจึงใช้ความสามารถของโปรแกรม PING ในการจัดการเครือข่ายมาเป็นเวลาหลายปี จนกระทั่งปลายปี 1980 เมื่อ Internet มีการเติบโตสูงขึ้น และมีแนวโน้มขยายวงกว้างมากขึ้นทุกที จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาประสิทธิภาพของการจัดการเครือข่ายให้ดียิ่งขึ้นไปอีก โดยพิจารณาหาโปรโตคอลที่เป็นมาตรฐาน มีความสามารถมากกว่า ICMP และสามารถเรียนรู้ได้ง่าย ใช้งานง่าย ไม่มีความซับซ้อนมากนัก เหมาะกับการจัดการเครือข่ายที่มีอยู่มากมายหลากหลายผู้ผลิต

SGMP (Simple Gateway Monitoring Protocol) จึงถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ในเดือน พ.ย. 1987 เพื่อติดตามคุณภาพการทำงานของ gateway SGMP เป็นโปรโตคอลที่ใช้งานง่าย ตรงไปตรงมา ไม่มีอะไรยุ่งยากซับซ้อนมากนัก ใช้สำหรับ monitoring gateways ต่อมาต้นปี 1988 First Ad Hoc Network Management Review Group ได้ร่วมกันพิจารณากำหนด โปรโตคอลที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเครือข่าย Internet ขึ้นมา โดยแบ่งออกเป็น โปรโตคอลใหญ่ ๆ ได้ 3 โปรโตคอล ดังนี้

- High-Level Entity Management System (HEMS) เป็นโปรโตคอลแรกที่ใช้สำหรับจัดการเครือข่ายบน Internet
- Simple Network Management Protocol (SNMP) เป็น version ใหม่ของ SGMP
- CMIP Over TCP/IP (CMOT) / (CMIP ย่อมาจาก Common Management Information Protocol) เป็นโปรโตคอลที่พยายามจะรวบรวมข้อกำหนดต่าง ๆ มากมายเข้าไว้ด้วยกัน ทั้งในเรื่องของ service, protocol CMIP และโครงสร้างของฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลเครือข่าย เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานการจัดการเครือข่ายของ ISO

ต่อมา IAB (Internet Activities Board) ได้ปรับปรุงมาตรฐาน SNMP ใหม่ ยึดหลัก

เรื่องเวลา โดยกำหนดให้ SNMP เป็นมาตรฐานที่ใช้สำหรับแก้ไขปัญหาในระยะสั้น ส่วน CMOT ให้เป็นมาตรฐานสำหรับแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในระยะยาว แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจาก TCP/IP เป็นมาตรฐานที่ให้บริการในเรื่องการรับ/ส่งข้อมูล ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐาน OSI ก็จะอยู่ในชั้น transport ดังนั้นถ้านำมาใช้ในระดับ Application layer บริการบางอย่างอาจใช้ไม่ได้หรือต้องยกเลิกไป เมื่อเป็นเช่นนี้ SNMP จึงต้องพัฒนาใหม่ให้เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถพื้นฐานด้านการจัดการและ สามารถสนับสนุนงานด้านการจัดการเครือข่ายได้ทุก area HEMS มีความ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถมากกว่า SNMP แต่มีปัญหาในเรื่องของ dead end คือไม่รับประกันความถูกต้องของการส่งข้อมูล ส่วน CMIP ก็พัฒนาให้ทำงานในส่วนที่อยู่สูงกว่าระดับ TCP ดังนั้น CMOT ก็ต้องขยายความสามารถให้ทำงานอยู่เหนือชั้น Transport layer ตามมาตรฐาน OSI

IAB ได้ประกาศให้ SNMP และ CMOT ใช้ฐานข้อมูลที่มีลักษณะเดียวกัน คือทั้ง 2 โพรโตคอลจะมีตัวแปรสำหรับ monitoring และ control ที่มีรูปแบบเหมือนกัน ไม่ว่าจะใช้กับ host, router, bridge หรือ อุปกรณ์เครือข่ายอื่น ๆ ก็ตาม ดังนั้นจึงได้มีการกำหนด Single Structure of Management Information (SMI: เป็นข้อตกลงเกี่ยวกับรูปแบบพื้นฐานของ object) และ Single Management Information Base (MIB: โครงสร้างของฐานข้อมูล) ข้อกำหนดทั้ง 2 ส่วนนี้ เป็นข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานสำหรับ SNMP และ CMOT ฐานข้อมูลในลักษณะนี้เป็นฐานข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการส่ง คือ เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงอะไรก็เปลี่ยนแปลงแค่ software และ protocol เท่านั้น ไม่ต้องเข้าไปแก้ไขรูปแบบ หรือ ลักษณะใด ๆ ของฐานข้อมูล

ทั้ง 2 โพรโตคอลต่างกันว่า CMOT มีความซับซ้อนยุ่งยากมากกว่า SNMP เนื่องจาก OSI ได้มีข้อกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ ให้กับ CMOT โดยใช้เทคนิค Object-Oriented ส่วน SNMP ยังคงยึดหลักการที่เน้นให้เป็นโพรโตคอลที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนจึงไม่ได้ออกแบบการทำงานตามเทคโนโลยี Object-oriented ไปทั้งหมด SNMP จึงสามารถพัฒนาต่อไปได้อย่างเป็นอิสระจากข้อกำหนดของ OSI

สืบเนื่องมาจากแนวความคิดในตอนเริ่มคือต้องการให้เครือข่ายทั้งหมดสามารถเชื่อมโยงสื่อสารถึงกันได้ทั้งระบบ ซึ่งนั่นก็คืออินเทอร์เน็ตต้องเป็นระบบเปิด (Open System) และระบบเปิดก็มีแนวโน้มที่จะเป็นไปได้สูง เนื่องจากองค์กรขนาดใหญ่ประสบกับปัญหาของระบบปิด คือ อุปกรณ์หรือระบบที่ต่างชนิด ต่างผู้ผลิตไม่สามารถเชื่อมโยงหรือติดต่อสื่อสารกันได้

นอกจากนี้สิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้เป็นระบบเปิดขึ้นมาได้อีกอย่างหนึ่งก็คือ การทำเอกสารเผยแพร่ สำหรับสิ่งที่ค้นพบและพัฒนาขึ้นมาใหม่เกี่ยวกับ TCP/IP โดยทีมงานวิจัยของ ARPA ได้จัดทำเอกสารทางเทคนิคทั้งหมดที่เกี่ยวกับ TCP/IP เก็บไว้ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ และเก็บไว้ในระบบเครือข่าย ARPANET โดยในช่วงเริ่มต้นทีมงานวิจัย วางแผนที่จะทำรายงานไว้ 2 ขั้นตอนด้วยกันคือ

ขั้นตอนที่ 1 หลังจากเขียนรายงานขึ้นมาเสร็จแล้วก็ใส่ไว้ในอินเทอร์เน็ตให้นักวิจัยคนอื่น ๆ อ่านเผื่อว่าจะมีข้อข้องใจ หรือมีข้อเสนอเพิ่มเติม และเมื่อได้ข้อเสนอแนะมาพอสมควรแล้ว ก็จะนำมาจัดทำเป็นรายงาน

ขั้นตอนที่ 2 ของแผนการเผยแพร่ความรู้ ก็จะเอารายงานที่เสร็จแล้วมากำหนดเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุกรม พร้อมกับตีพิมพ์ RFC (Request For Comments ซึ่งถ้าเราเข้าไปค้นหาในอินเทอร์เน็ตก็จะพบ RFC XXXX; โดยที่ “XXXX” คือหมายเลขอนุกรม) และใส่ไว้ในอินเทอร์เน็ต ให้ผู้สนใจคนอื่น ๆ เข้ามาอ่าน และส่งข้อเสนอแนะมาอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นก็นำไปเรียบเรียงใหม่ ให้ดีขึ้น แล้วต่อจากนั้นก็ตีพิมพ์ใหม่เป็น IEN (Internet Engineering Note)

แต่แผนงานที่เตรียมไว้ไม่ประสบผล เนื่องจากรายงานที่เขียนขึ้นมาครั้งแรกสมบูรณ์ครบถ้วนดีอยู่แล้ว และไม่จำเป็นต้องมีข้อเสนอแนะ และก็ยังประสบปัญหาเช่น รายงานบางฉบับรอข้อเสนอแนะอยู่นานเกินไป หรือ RFC ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนไม่สามารถตามแก้ไขได้ทั้งหมด จนทำให้ต้องตัด IEN ออกไป แต่ก็ยังเหลือ RFC ไว้จนถึงปัจจุบัน

หลักการพื้นฐานของ SNMP

องค์ประกอบของการจัดการเครือข่ายที่ใช้ SNMP มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. Management Station คืออุปกรณ์อย่างหนึ่งทำหน้าที่เป็นสถานีงานที่ให้บริการด้านการจัดการ มี interface ระหว่างผู้ดูแลระบบกับระบบการจัดการเครือข่าย Management Station ควรมีส่วนประกอบเหล่านี้เป็นอย่างน้อย

- มีการจัดการ application ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล, จัดการ fault recovery และอื่น ๆ

- มี interface สำหรับผู้ดูแลระบบที่สามารถจัดการงานได้ทั้งในส่วนของการทำ monitor และ control

- สามารถทำงานตามที่คุณดูแลระบบสั่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- มีฐานข้อมูลเก็บข้อมูลที่ได้จาก MIB

สองหัวข้อสุดท้ายนี้เป็นสิ่งที่ SNMP ต้องเข้ามามีบทบาทในการทำงานด้วย

2. Management Agent เป็นคำที่ใช้เรียกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ถูกจัดการ เช่น hosts, bridges, routers และ hubs เป็นต้น Management Agent มีหน้าที่ตอบรับคำร้องขอที่ส่งมาจาก Management Station และ ส่ง message อื่น ๆ ที่สำคัญ ไปให้ Management Station ด้วย

3. Management Information Base (MIB) ข้อมูลต่าง ๆ ของทรัพยากรที่ถูกจัดการ จะมองเป็น object แต่ละ object ต้องมีตัวแปรสำหรับอ้างอิง ซึ่ง object เหล่านั้นจะถูกเก็บรวบรวมไว้เป็นฐานข้อมูลการจัดการที่เรียกว่า MIB แต่ละ agent มีการเข้าถึง object โดยใช้มาตรฐานเดียวกัน Management Station สามารถเข้าไป monitoring โดยดึงข้อมูลจาก MIB มาใช้งานได้หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขค่า Configuration ของ agent นั้นก็ได้

4. Network Protocol การติดต่อสื่อสารระหว่าง Management Station และ Agent ทำได้ โดยผ่านโปรโตคอลที่ใช้สำหรับการจัดการเครือข่าย TCP/IP คือ SNMP ซึ่งมีการทำงานหลัก ๆ 3 อย่าง ได้แก่

- Get : Management Station ใช้ Get ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจาก object ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Agent เพื่อนำมาตรวจสอบ หรือจัดทำรายงาน

-Set: Management Station สามารถปรับเปลี่ยนค่าข้อมูลที่อยู่ใน object ของ agent ได้

-Trap: Agent สามารถใช้ Trap สำหรับแจ้งเหตุการณ์ผิดปกติต่าง ๆ ให้ Management Station ทราบได้ตลอดเวลา โดยส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไปให้ Management Station โดยที่ไม่ต้องรอให้ Management Station ร้องขอข้อมูล

Management Station สามารถรับทราบปัญหาหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ได้ โดยมีกรรมวิธีหลัก ๆ 2 แบบ ได้แก่

1. Interrupt Driven Reporting เป็นกรรมวิธีที่ agent ส่งข้อมูลแจ้งเตือนเหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นทันทีโดยที่ Management Station ไม่ต้องส่งคำร้องขอข้อมูลมาให้ ซึ่งมีข้อดีคือจะได้รับการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น (Real-time) แต่ก็มีข้อเสียคือถ้าความหนาแน่นของข้อมูลบนเครือข่ายสูง จะทำให้ Management Station ได้รับข้อมูลช้า

2. Polling เป็นกรรมวิธีที่ Management Station ส่งคำร้องขอข้อมูลไปให้ Agent เพื่อสอบถามเหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ วิธีนี้ Management Station สามารถทราบได้ว่า มีอุปกรณ์ใดบ้างที่เชื่อมต่ออยู่บนเครือข่าย และสอบถามข้อมูลได้ตามเวลาที่กำหนด แต่ก็มีข้อเสียที่ทำให้เกิดความหนาแน่นของข้อมูลในเครือข่ายสูง เพราะต้องส่งคำร้องขอข้อมูลไปยังอุปกรณ์ทุกตัว

จนถึงปัจจุบันนี้ยังไม่มีการกำหนดว่าจำนวน Management Station หรืออัตราส่วนของ Management Station ต่อ Agent ควรเป็นเท่าไร แต่โดยทั่ว ๆ ไป อย่างน้อยควรมี 2 เครื่อง หรือ 2 ระบบ สำหรับใช้งานปกติ และ เป็น backup แต่ในทางปฏิบัติมักจะมี Management Station เพียง 1 เครื่องต่อ Agent หลาย ๆ ตัว แต่อย่างไรก็ตามไม่ควรจะมีจำนวน Agent มากเกินกำลังของ Management Station

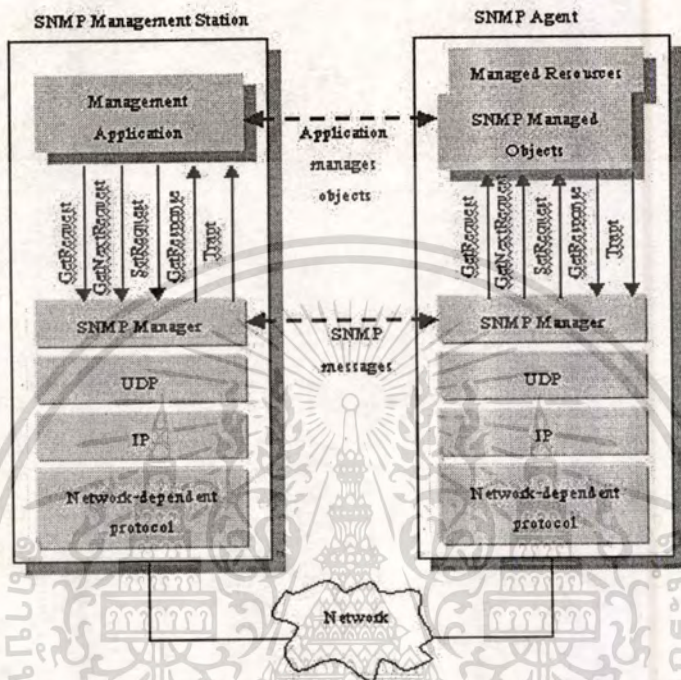
สถาปัตยกรรมของ Network Management Protocol-SNMP

SNMP ทำงานอยู่ในระดับ Application layer ซึ่งเป็น Layer หนึ่งของมาตรฐานเครือข่าย TCP/IP โดยมีวิธีการส่งแบบ UDP (User Datagram Protocol) Management Station จัดการเครือข่ายโดยใช้ SNMP ซึ่งใช้งานบน UDP, IP และ โปรโตคอลเชื่อมต่ออื่น ๆ เช่น Ethernet, FDDI,

เอกสาร X.25 เป็นต้น การทำงานของ agent ก็คือแปลข่าวสารของ SNMP และดูแลควบคุมฐานข้อมูล MIB ของ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

agent นั้น นอกจากนี้ agent ต้องสามารถทำงานร่วมกับ application อื่นได้ด้วย เช่น FTP ซึ่ง FTP มีวิธีการส่งทั้งแบบ TCP และ UDP



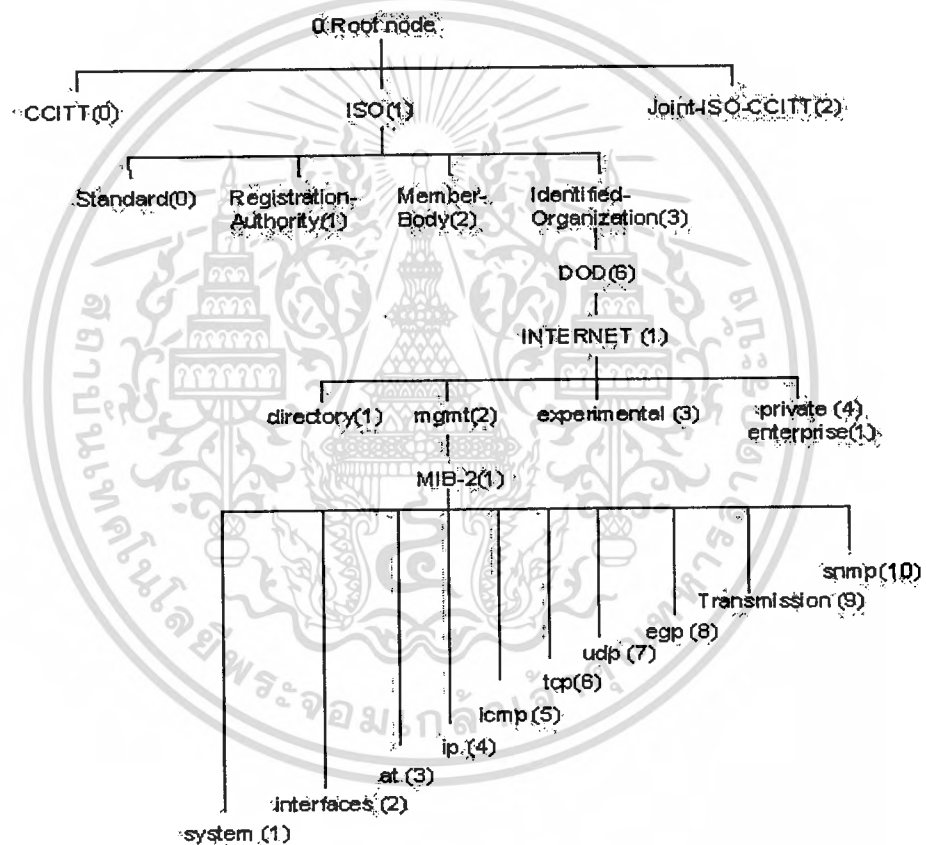
รูปที่ 2.5 สถาปัตยกรรมของโพรโตคอล SNMP

จากรูปที่ 2.5 ทางฝั่ง Management Station มี message ของ SNMP อยู่ 3 ประเภท คือ GetRequest: ใช้เพื่อร้องขอค่าข้อมูลของ object ต่าง ๆ จาก agent ซึ่งใช้สำหรับร้องขอค่าข้อมูลเพียงค่าเดียว ส่วน message ประเภทที่สอง คือ GetNextRequest มีลักษณะคล้าย ๆ กับ GetRequest แต่ใช้สำหรับร้องขอข้อมูลในกรณีที่ต้องการค่าข้อมูลของ object จาก agent มากกว่า 1 ค่า ส่วน message ประเภทสุดท้าย SetRequest ใช้สำหรับกรณีที่ Management Station ต้องการปรับเปลี่ยค่าข้อมูลบางอย่างใน object เมื่อ agent ได้รับ message แล้วจะส่ง GetResponse เพื่อตอบกลับมา และในบางครั้ง agent อาจส่ง trap message เพื่อแจ้งให้ Management Station ทราบเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นและมีผลกระทบกับ MIB หรือทรัพยากรต่าง ๆ ลักษณะเหตุการณ์ที่ผิดปกติ เช่น ColdStart แสดงเหตุการณ์ของอุปกรณ์ที่ได้ทำการ reinitial เมื่อมีการปรับเปลี่ยค่าอุปกรณ์ หรือ reboot ใหม่ , WarmStart เป็นเหตุการณ์ที่อุปกรณ์ทำการ reboot ตัวเองโดยไม่มีกรปรับเปลี่ยค่าใหม่, Link Down เมื่อ Link ที่เชื่อมต่ออยู่เกิดความเสียหาย (อุปกรณ์บางอย่างสามารถเชื่อมต่อไป

หลาย Link เช่น Switch, Router เป็นต้น) , Link Up เมื่อ Link ที่เชื่อมต่ออยู่สามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติ เป็นต้น

Management Information Base (MIB)

เป็นฐานข้อมูลการจัดการที่ใช้เก็บค่าข้อมูลต่าง ๆ ของ object ที่ถูกจัดการ ลักษณะโครงสร้างข้อมูลของ MIB มีการจัดเก็บแบบโครงสร้างลำดับชั้นของต้นไม้ (Hierarchical tree structure) ดังแสดงในรูปที่ 2.6 Hierarchical tree structure



รูปที่ 2.6 Hierarchical tree structure ของ MIB

จากรูปที่ 2.6 โหนดบนสุดของต้นไม้เรียกว่า Root node และมี node อื่น ๆ ที่อยู่ในระดับรองลงมาตามลำดับชั้น ถ้า node ใดไม่มี node อื่น ๆ ย่อยลงมาอีก เราเรียก node นั้นว่าเป็น leaf node แต่ละ node จะถูกอ้างถึงด้วยตัวเลข ที่มีค่าไม่ซ้ำกัน ซึ่งเรียกว่า Object Identifier ความสัมพันธ์ระหว่าง node เป็นแบบ parent กับ child การเข้าถึงข้อมูลจะต้องอ้างถึงข้อมูลที่เป็น leaf node เท่านั้น จึงจะได้ข้อมูลที่แท้จริง เช่น MIB ที่มี object id มีค่าเท่ากับ 1.3.6.1.2.1.1 หมายถึง

iso.org.dod.internet.mgmt.system.sysDescr(1) ซึ่งเป็น Object ที่อยู่ภายใต้ system(1) คือ System group ซึ่งมีหลาย object กลุ่มของ System group เป็นกลุ่มที่อธิบายคุณลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งค่า configuration ของตัวอุปกรณ์ด้วย object ต่าง ๆ ในกลุ่มนี้มีหลาย object เช่น sysDescr เก็บค่าข้อมูลแบบ Octet String ที่อธิบายชื่ออุปกรณ์, รุ่น และคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ชนิดอุปกรณ์, ระบบปฏิบัติการ เป็นต้น หรือ sysContact เป็น object ที่เก็บค่า ข้อมูลแบบ Octet String บอกชื่อหรือหน่วยงานที่เราสามารถติดต่อสอบถามเกี่ยวกับตัวอุปกรณ์ ได้ เป็นต้น

สำหรับระบบการจัดการเครือข่ายจะใช้ node ของ ISO ลำดับต่ำลงมาจาก ISO มี node เชื่อมต่อ 4 node คือ Standard node, Registration-Authority node, Member-Body node และ Identified-Organization node ส่วนของ object ที่เกี่ยวกับการจัดการจะอยู่ภายใต้ Identified-Organization node ซึ่งระดับที่เป็น leaf node แบ่งออกเป็น 10 กลุ่มใหญ่ ๆ ที่พอจะอธิบายได้ดังนี้

- *System group* : เก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอุปกรณ์นั้น เช่น ชื่อผู้ติดต่อ, ชื่ออุปกรณ์ เป็นต้น
- *Interface group* : เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเชื่อมต่อ (interface) ของอุปกรณ์เข้ากับเครือข่าย
- *At group (Address translation)* : เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการแปลงข้อมูล address ให้เป็น address ที่อยู่ในชั้นที่ต่ำกว่า
- *Ip group (Internet Protocol)* : เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ internet protocol เช่น จำนวน IP datagram ที่เกิดความผิดพลาด, จำนวน IP datagram รับ/ส่ง เป็นต้น
- *Icmp group (Internet Control Message Protocol)* : เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ icmp protocol เช่น จำนวน icmp packet ที่เกิดความผิดพลาด, จำนวน icmp packet ที่รับ/ส่ง เป็นต้น
- *Tcp group (Transmission Control Protocol)* : เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ tcp protocol เช่น จำนวน tcp packet ที่เกิดความผิดพลาด, จำนวน tcp packet ในการรับ/ส่ง เป็นต้น
- *Udp group (User Datagram Protocol)* : เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ udp protocol เช่น จำนวน udp packet ที่เกิดความผิดพลาด, จำนวน udp packet ที่รับ/ส่ง เป็นต้น
- *Egp group (External Gateway Protocol)* : เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ egp protocol เช่น จำนวน egp packet ที่เกิดความผิดพลาด, จำนวน egp packet ที่รับ/ส่ง เป็นต้น
- *Transmission group* : เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสื่อของแต่ละ interface เช่น IEEE 802.5 Token Ring , FDDI เป็นต้น
- *SNMP* : ข้อมูลเกี่ยวกับโพรโตคอล SNMP เช่นจำนวน packet ที่ผิดพลาดในการรับ/ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารข้อมูล, สถานภาพของการทำงาน เป็นต้นเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของข้อมูล (Data type)

INTEGER :	เป็นชนิดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขจำนวนเต็ม
OCTET STRING:	เป็นชนิดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าตัวอักษร ซึ่งมีค่าของ octet อยู่ระหว่าง 0 ถึง 255 โดยที่ 1 octet จะใช้แทนตัวอักษรหนึ่งตัว
SEQUENCE :	เป็นชนิดของข้อมูลที่มีสำหรับกำหนด object ที่ถูกจัดการให้มีลักษณะแบบ list เป็นลำดับเรียงต่อกันมา
SEQUENCE OF:	เป็นชนิดของข้อมูลที่ใช้สำหรับกำหนด object ที่ถูกจัดการให้มีลักษณะเป็น array
IpAddress:	เป็นชนิดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหมายเลข Ip Address ขนาด 32 bit
Counter:	เป็นชนิดของข้อมูลตัวนับที่จะเพิ่มค่าขึ้นไปเรื่อย ๆ โดยเริ่มจาก 0 ถึง 4,294,967,295 และเมื่อนับไปจนถึงค่าสูงสุดก็จะกลับมาเริ่มต้นที่ 0 ใหม่
Guage :	เป็นชนิดของข้อมูลตัวนับที่เพิ่มหรือลดค่า โดยเริ่มต้นจาก 0 จนถึง 4,294,967,295 และเมื่อนับไปจนถึงค่าสูงสุดแล้วจะคงสถานะไว้ (Latches)
Time Ticks :	เป็นชนิดของข้อมูลตัวนับเวลาที่มีหน่วยเป็น 1/100 วินาที โดยจะนับจาก 0 ถึง 4,294,967,295 หน่วย
Opaque :	เป็นชนิดของข้อมูลแบบพิเศษที่สามารถใช้ใส่ค่า Arbitrary ASN.1 syntax โดยค่าที่ใส่จะเป็น OCTET STRING

ชนิดของการเข้าถึงข้อมูล (Access type)

read-only (RO)	object ที่ถูกจัดการนั้นสามารถอ่านค่าได้เพียงอย่างเดียว
read-write (RW)	object ที่ถูกจัดการนั้นสามารถอ่านและเขียนค่าได้
write-only (WO)	object ที่ถูกจัดการนั้นสามารถเขียนค่าได้เพียงอย่างเดียว
not-accessible (NA)	object ที่ถูกจัดการนั้นไม่สามารถอ่านและเขียนค่าได้

ลักษณะการเก็บข้อมูลของ MIB สำหรับแต่ละ group จะแตกต่างกัน ซึ่งสามารถจำแนกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือชนิดที่ข้อมูลส่วนใหญ่เป็น string การดึงค่าข้อมูลมาใช้ สามารถกระทำอย่างตรงไปตรงมาคือใส่หมายเลข object ID ลงไปให้ถูกต้องก็สามารถดึงข้อมูลมาได้แล้ว ทำได้ง่ายกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

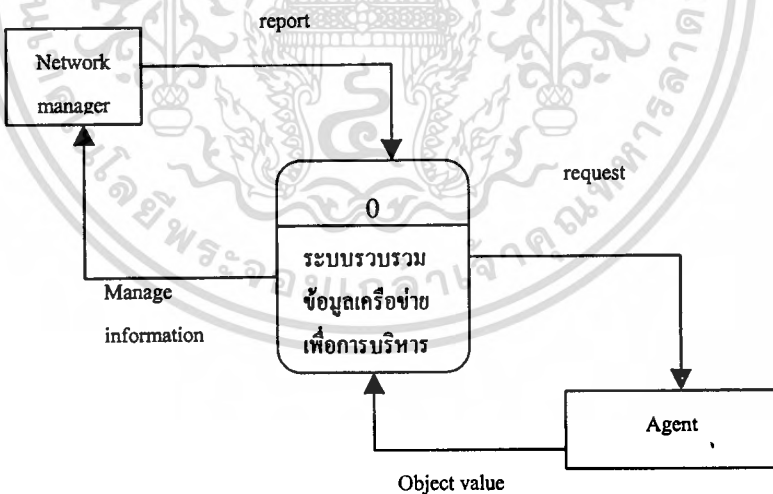
อีกชนิดหนึ่งที่มีลักษณะการเก็บข้อมูลแบบเป็นตารางของ object เช่น interface group เนื่องจากอุปกรณ์บางชนิดมี interface มากกว่า 1 interface ดังนั้นลักษณะการดึงค่าข้อมูลมาใช้ต้องมีการระบุหมายเลขของ interface ที่เราต้องการลงไปด้วย เราสามารถทราบจำนวน interface ของอุปกรณ์นั้นได้โดยค้นข้อมูลจาก object ที่ชื่อ ifNumber ซึ่งเป็น object หนึ่งที่อยู่ใต้ interface group ดังนั้นเมื่อเราต้องการทราบปริมาณการใช้งานทั้งหมดของอุปกรณ์นั้น จึงต้องนำข้อมูลที่ได้จากแต่ละ interface มาคำนวณก่อน



บทที่ 3

การออกแบบระบบงานและฐานข้อมูล

จากการศึกษา วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้บริหาร จึงได้ออกแบบระบบงานให้ทำงานในส่วนของการ monitoring และเลือกวิธีการจัดการประสิทธิภาพเครือข่ายโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งาน และ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานอื่น ๆ ต่อไป และได้พิจารณาออกแบบลักษณะการทำงานของระบบงานโดยแบ่งออกเป็น โปรแกรมย่อยได้ 2 ส่วน คือส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดค่าต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการ Polling และดึงข้อมูลมาทำการคำนวณ เพื่อนำมาจัดทำรายงานชื่อโปรแกรม Manage Agent และ OID โปรแกรมอีกส่วนหนึ่งจะคอย monitor ค่าสถิติต่างๆ จากตัว agent ตามเงื่อนไขที่กำหนด และนำข้อมูลมาจัดเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูล ชื่อโปรแกรม Polling ซึ่งสามารถเขียนเป็น context diagram และ data flow diagram ได้ดังแสดงในรูปที่ 3.1 และ รูปที่ 3.2 ตามลำดับ

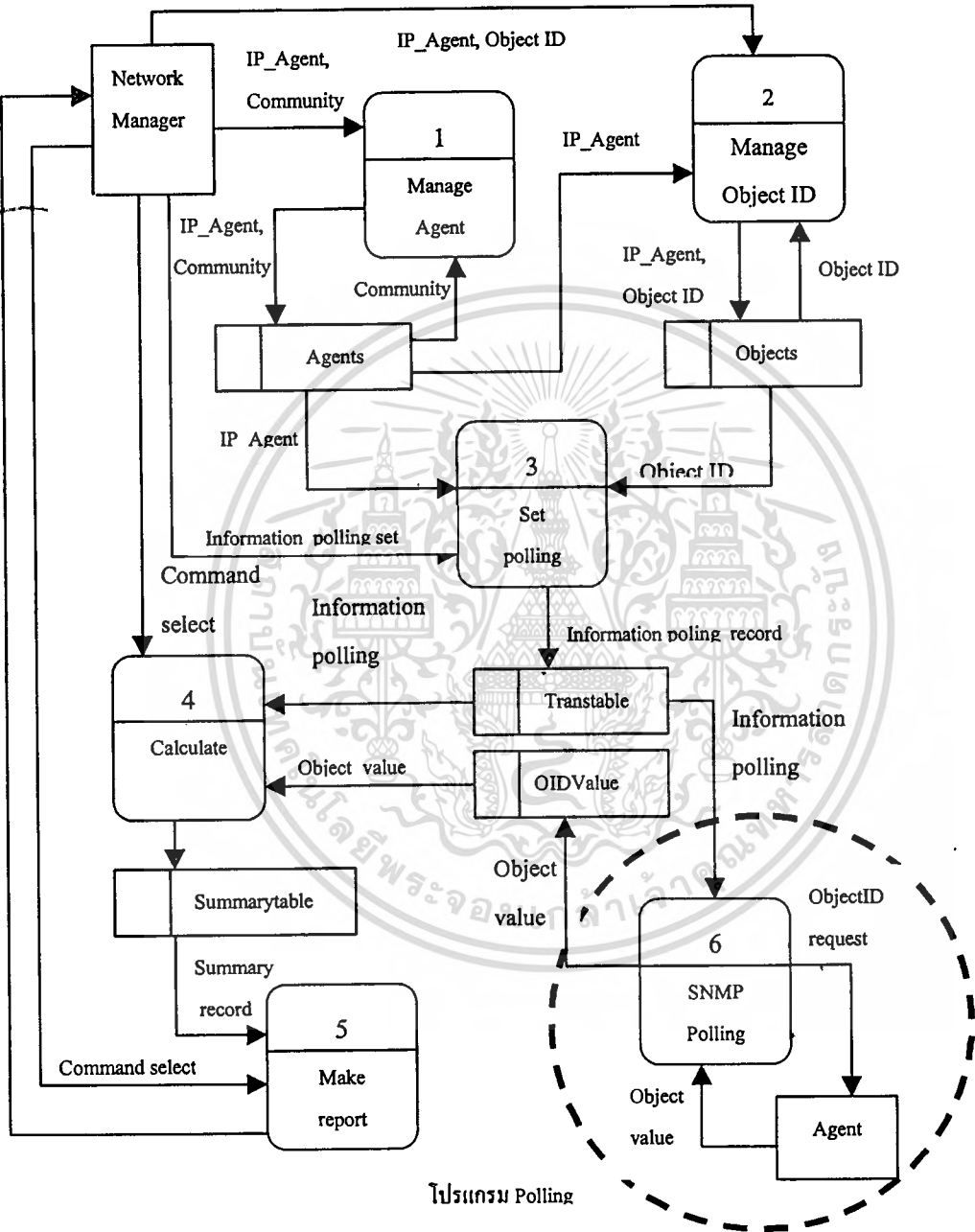


รูปที่ 3.1 Context Diagram

จากรูปที่ 3.1 ผู้บริหารเครือข่ายจะเป็นผู้กำหนดระยะเวลาที่จะทำการ polling โดยส่งเงื่อนไขต่าง ๆ ไปยังระบบรวบรวมข้อมูลเครือข่ายๆ เพื่อให้ระบบทำการ polling โดยส่ง request เพื่อร้องขอข้อมูลจาก Agent นั้น ๆ เมื่อ Agent ได้รับคำร้องขอก็จะส่งข้อมูลกลับมา ต่อจากนั้นระบบ จะทำการเก็บรวบรวมและจัดทำารคำนวณค่าต่าง ๆ เพื่อเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปใช้งานต่อได้ เช่น นำไปจัดทำรายงานต่าง ๆ ส่งให้กับผู้บริหารต่อไป งานย่อยซึ่งมีอยู่ในระบบ สามารถแตกออกได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 Data Flow Ddiagram

จากรูปที่ 3.2 งานย่อยที่แตกออกมาประกอบไปด้วย process ต่าง ๆ 6 ส่วนใน 2 โปรแกรม ส่วนที่เป็น process หมายเลข 1 – 5 เป็นงานย่อยของโปรแกรม Manage Agent และ OID ส่วน process หมายเลข 6 เป็น process ของโปรแกรม Polling

process ที่ 1 เป็นการเพิ่ม, ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับ Agent และ write ข้อมูลลงใน table “Agents”

process ที่ 2 เป็นการจัดการ Object ID โดยผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่มหรือลบ Object ID นั้น ๆ ได้ แล้วทำการ write ข้อมูลลงใน table “Objects”

process ที่ 3 จะทำการกำหนดค่าต่าง ๆ เพื่อใช้ในการ polling เช่น interval time, start time, start date, stop time, stop date เป็นต้น ค่าต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ จะถูกนำไปเก็บไว้ใน table “Transtable”

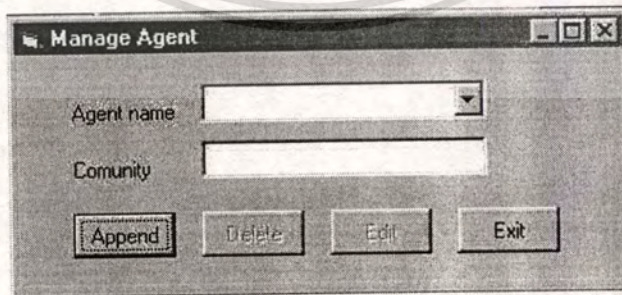
process ที่ 4 เป็นการนำข้อมูลบางส่วนจาก table “Transtable” และข้อมูลจาก table “OIDvalues” ซึ่งได้มาจากการ polling มาคำนวณ ค่าต่าง ๆ เช่น ผลรวม, ค่าเฉลี่ย, ค่า MAX เป็นต้น แล้วนำมา write ลง table “Summarytable”

process ที่ 5 เป็นการนำข้อมูลจาก “Summarytable” มาพิจารณาจัดทำรายงานต่าง ๆ เสนอผู้บริหารต่อไป

process ที่ 6 เป็นส่วนของโปรแกรมที่ 2 ซึ่งจัดทำหน้าที่ติดต่อกับ agent เพื่อขอข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ถูกกำหนดไว้ใน “Transtable” โปรแกรมในส่วนนี้จะทำงาน เป็น background process

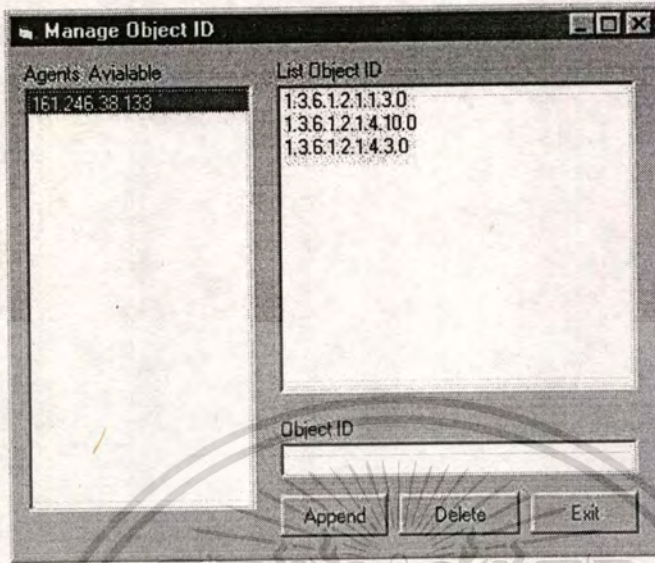
การออกแบบ Input

ส่วนที่เป็น input สำหรับโปรแกรม “Manage Agent และ OID” ประกอบไปด้วยข้อมูล IP_Agent, ObjectID, Community และ information ในการกำหนดค่าต่าง ๆ ซึ่ง network manager จะเป็นผู้กำหนดขึ้นมา โดยมีหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลต่างๆ ดังนี้



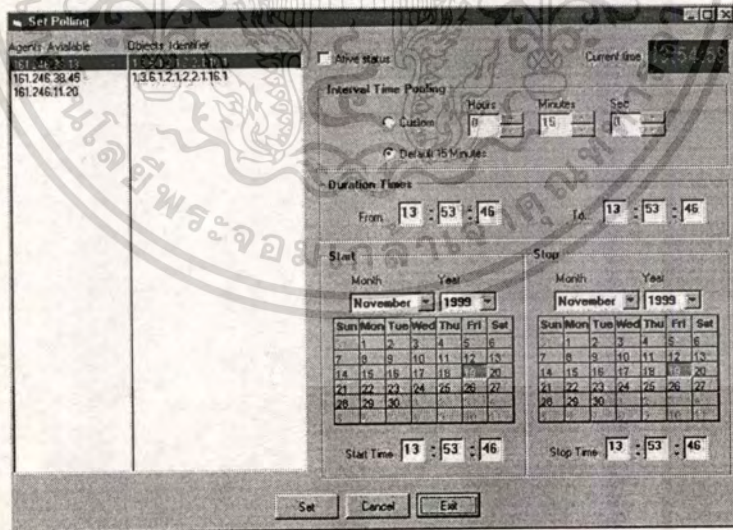
รูปที่ 3.3 หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลเกี่ยวกับ Agent

หน้าจอที่ 3.3 นี้ต้องมีการระบุ community name ของ agent นั้นเพื่อใช้ติดต่อกับ Agent ที่มีการกำหนดรหัสผ่านไว้ ถ้าไม่มีการระบุ community name ระบบจะกำหนดให้เป็น “Public” โดยอัตโนมัติ ในส่วนของการแก้ไขข้อมูลจะกระทำเฉพาะข้อมูล community name เท่านั้น ส่วนด้านการคำนวณว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลเกี่ยวกับ Object ID

หน้าจอตั้งในรูปที่ 3.4 ใช้สำหรับการเพิ่มและลบข้อมูล Object ID ของ agent เท่านั้น เมื่อต้องการแก้ไข Object ID ให้ลบ Object ID เก่าทิ้งแล้วเพิ่มเข้าไปใหม่

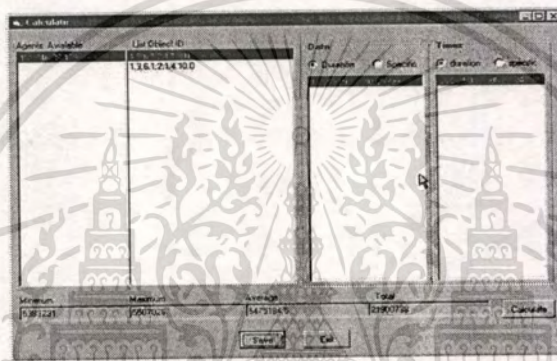


รูปที่ 3.5 หน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดเงื่อนไขในการ poll

จากรูปที่ 3.5 เราสามารถกำหนดเงื่อนไขในการ poll ได้ โดยระบุหมายเลข IP ของ Agent นั้น และ หมายเลข Object ID ที่ต้องการจะไปดึงข้อมูลมา จากนั้นจึงกำหนดช่วง วัน เดือน ปี และ ช่วงเวลาที่จะทำการติดต่อกับ agent และ Object ID นั้น ต่อจากนั้นจึงกำหนด interval time ที่จะทำ ไม่วากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

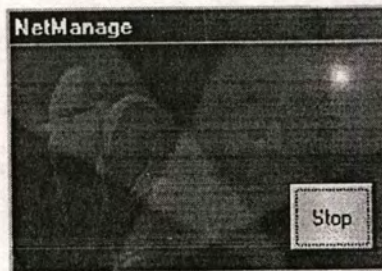
การ poll ในแต่ละครั้ง นอกจากนี้ยังสามารถยกเลิกหรือแก้ไขค่าต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ได้ตามต้องการตลอดเวลา

สำหรับการคำนวณได้มีการออกแบบหน้าจอเพื่อใช้ระบุเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ต้องการนำค่ามาคำนวณ เช่น หมายเลข IP_Agent, Object ID , วันและเวลาที่ข้อมูลนั้นถูกบันทึกไว้ เป็นต้น ค่าต่าง ๆ ที่คำนวณได้จะแสดงไว้ด้านล่างของหน้าจอ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกที่จะบันทึกข้อมูลเหล่านี้เก็บไว้เป็นค่าสถิติเพื่อประโยชน์ในการจัดทำรายงานอื่น ๆ ต่อไปได้ รูปแบบหน้าจอแสดงไว้ในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 หน้าจอสำหรับการคำนวณค่าสถิติต่างๆ

สำหรับส่วนที่เป็น input ของโปรแกรม “Polling” ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อกับ Agent เพื่อขอข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 3.7 ข้อมูล input สำหรับโปรแกรม Polling จะได้มาจากการอ่านข้อมูลจาก Table “Transtable” ซึ่งได้จัดเก็บรวบรวมไว้ก่อนหน้านั้นแล้ว ดังได้กล่าวไว้ในตอนต้นว่า โปรแกรมในส่วนนี้จะทำงานเป็น background ดังนั้นเมื่อเปิดขึ้นมาไม่ต้องทำอะไรทั้งไว้สักพักจะยุบตัวลงไปอยู่ที่ task bar เมื่อต้องการหยุดทำงาน สามารถคลิกปุ่ม stop ได้ตลอดเวลา

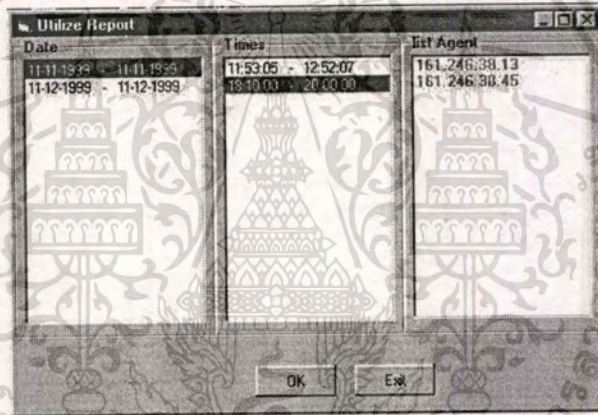


รูปที่ 3.7 หน้าจอการ polling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบ Output

Output ของโปรแกรม “Manage Agent และ OID” ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้คือรายงานเกี่ยวกับ Utilize ของ แต่ละ Agent ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ เช่น ค่า total octect in , total octet , ค่า Utilization และค่าอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.8 นอกจากนี้หาก Network Manager ต้องการออกรายงานในรูปแบบอื่นๆ ก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกใช้ข้อมูลที่ได้จัดเก็บไว้ใน Table “OIDvalues” ตามต้องการเพื่อนำไปสร้างรายงานในรูปแบบต่างๆ เองโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป เช่น Microsoft Excel เข้ามาช่วยในการจัดทำก็ได้ ก่อนที่จะทำรายงานจะต้องมีการกำหนดวันที่และเวลาที่จะจัดทำรายงาน ซึ่งมีการออกแบบไว้ดังแสดงในรูปที่ 3.8 ส่วนรูปแบบรายงานได้มีการออกแบบไว้ ดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.8 หน้าจอการกำหนดวันที่และเวลาที่จะออกรายงาน

IP Address	รวมปริมาณแพคเกจ	รวมปริมาณบิต	% Utilization
161.246.38.13	105033	105033	.0002
161.246.38.45	2533193212	35812332	2.2836
MIN	105033	105033	
MAX	2533193212	35812332	
AVG	2533298245	35817365	

รูปที่ 3.9 รายงานปริมาณการใช้ข้อมูลเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลของระบบงานนี้ประกอบไปด้วย table หลัก ๆ 5 table ได้แก่ table “Agents” กับ table “Objects” 2 table นี้จะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับหมายเลข IP Address และ หมายเลข Object ID เพื่อที่ผู้ใช้จะได้ทราบว่า มี IP Address อะไรที่เคย บันทึกลงไปบ้างแล้ว และมี Object ID อะไรบ้าง เพื่อที่จะได้ไม่ต้องเสียเวลากรอกหมายเลข IP Address ใหม่ ส่วน table “Transtable” เป็น table ที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขต่าง ๆ ที่จะทำการ polling

ฐานข้อมูลในส่วนนี้ โปรแกรม polling จะเข้ามาอ่านทุก 1 วินาที เพื่อทำการ poll ตามเงื่อนไขที่กำหนด เมื่อได้รับค่าจาก Agent แล้วจึงนำมาจัดเก็บลงในฐานข้อมูล “OIDValue” ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่จะเป็นข้อมูลที่ยังไม่พร้อมสำหรับการคำนวณหา Utilization จึงได้จัดทำ table “Summarytable” ขึ้นมาเพื่อเก็บค่าต่าง ๆ ที่ผ่านการคำนวณแล้ว ส่วนรายละเอียดและความสัมพันธ์ของแต่ละฐานข้อมูล มีดังนี้

1 Agents ใช้เก็บข้อมูลของ Agent มีรายละเอียดดังนี้

Field	Type	Description
<u>IP_Agent</u>	Text(26)	หมายเลข IP_address ของ อุปกรณ์เครือข่าย
Community	Text(50)	รหัสผ่านในการติดต่อกับ Agent

2 Objects ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ OID มีรายละเอียดดังนี้

Field	Type	Description
<u>IP_Agent</u>	Text(26)	หมายเลข IP_address ของ อุปกรณ์เครือข่าย
Objectid	Text(50)	เลขแสดงเส้นทางที่เก็บค่าข้อมูลต่างๆ ใน Agent

3. Transtable ใช้เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเงื่อนไขในการติดต่อกับ Agent ต่างๆ ประกอบไปด้วย

Field	Type	Description
<u>EntryNo</u>	Auto Number	หมายเลข record
<u>IP_Agent</u>	Text(26)	หมายเลข IP_address ของ อุปกรณ์เครือข่าย
<u>Objectid</u>	Text(30)	เลขแสดงเส้นทางที่เก็บค่าข้อมูลต่างๆ ใน Agent
<u>Active</u>	Number	แสดงสถานะภาพของ record นั้น
<u>Interval_Time</u>	Text(8)	ช่วงระยะเวลาที่จะทำการ polling
<u>Start_time</u>	Text(8)	เวลาที่เริ่มทำการ polling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stop_time	Text(8)	เวลาที่หยุดทำการ polling
Start_date	Text(10)	วันที่เริ่มทำการ polling
Stop_date	Text(10)	วันที่หยุดการ polling
Window_start	Text(8)	เวลาที่โปรแกรม polling เริ่มทำงาน
Window_stop	Text(8)	เวลาที่โปรแกรม polling หยุดทำงาน
Last_time	Text(8)	เวลาครั้งล่าสุดที่ทำการ poll
Last_date	Text(10)	วันที่ครั้งสุดท้ายที่ทำการดึงข้อมูล
Next_time	Text(8)	เวลาครั้งต่อไปที่จะทำการ poll

4. oidvalues ใช้สำหรับเก็บค่าที่ได้จากการ polling มีรายละเอียดดังนี้

Field	Type	Description
<u>EntryNo</u>	Auto Number	หมายเลข record
<u>IP_Agent</u>	Text(26)	หมายเลข IP_address ของ อุปกรณ์เครือข่าย
<u>Objectid</u>	Text(30)	เลขแสดงเส้นทางที่เก็บค่าข้อมูลต่างๆ ใน Agent
<u>Timeget</u>	Text(8)	เวลาที่ไปดึงข้อมูลมา
<u>Dateget</u>	Text(10)	วันที่ไปดึงข้อมูลมา
<u>Descript</u>	Text(50)	เก็บค่าของข้อมูลที่ดึงมา
<u>Uptime</u>	Text(8)	เวลาที่ Agent เริ่มทำงานนับตั้งแต่ Agent เริ่มทำงานครั้งล่าสุด

5. summarytable เก็บข้อมูลที่ผ่านการคำนวณแล้ว มีรายละเอียดดังนี้

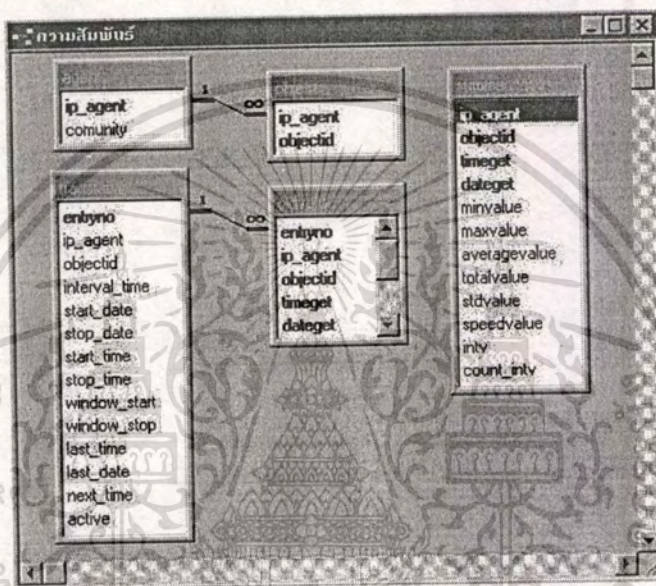
Field	Type	Description
<u>IP_Agent</u>	Text(26)	หมายเลข IP_address ของ อุปกรณ์เครือข่าย
<u>Objectid</u>	Text(30)	เลขแสดงเส้นทางที่เก็บค่าข้อมูลต่างๆ ใน Agent
<u>Timecal</u>	Text(23)	เวลาหรือช่วงเวลาที่เลือกทำการคำนวณ
<u>Datecal</u>	Text(23)	วันที่หรือ ช่วงวันที่ ที่เลือกทำการคำนวณ
<u>Minvalue</u>	Text(30)	ค่าต่ำสุดของ Object ID นั้น ๆ ที่เก็บรวบรวมมา
<u>Maxvalue</u>	Text(30)	ค่าสูงสุดของ Object ID นั้น ๆ ที่เก็บรวบรวมมา
<u>Averagevalue</u>	Text(30)	ค่าเฉลี่ยของ Object ID นั้น ๆ ที่เก็บรวบรวมมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง “Agents” กับ “Objects” เป็นความสัมพันธ์แบบ one to many และความสัมพันธ์ระหว่างตาราง “transtable” กับ “oidvalues” ก็เป็นความสัมพันธ์แบบ one to many เช่นกัน ส่วนตาราง “summarytable” ไม่ได้สัมพันธ์กับ ตารางใด ๆ เนื่องจากเป็นตารางที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับนำไปจัดทำเป็นรายงานต่าง ๆ ต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่าง ๆ ในฐานข้อมูล

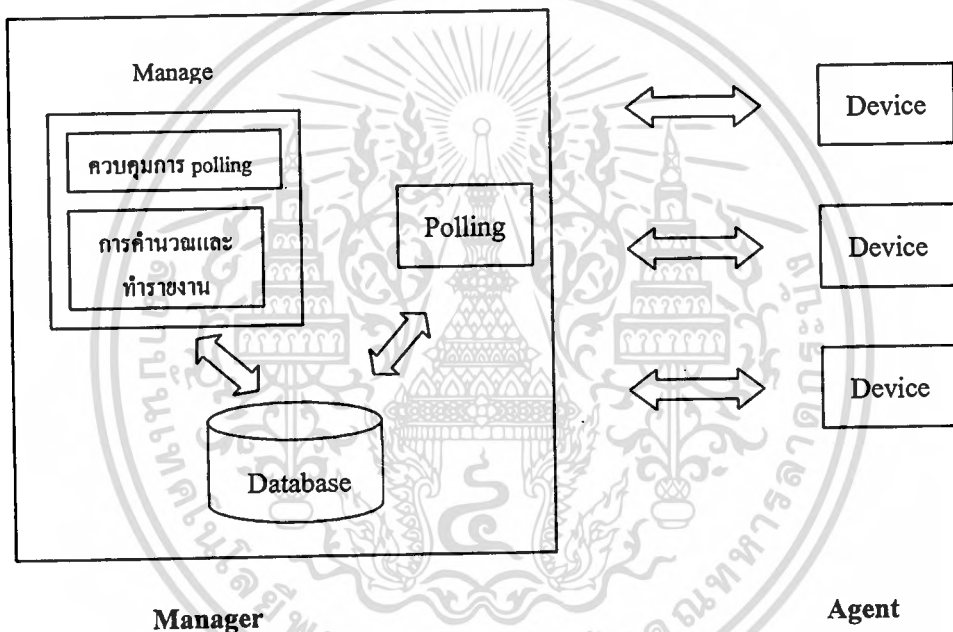
บทที่ 4

การพัฒนาระบบงาน

หลักการการทำงานของโปรแกรม

หลังจากที่ได้ทำการออกแบบระบบเรียบร้อยแล้ว จึงพิจารณาแบ่งส่วนการทำงานของโปรแกรมออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนของการจัดการ และส่วนของการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ต่าง ๆ การทำงานของทั้ง 2 ส่วนนี้จะกระทำที่เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่

4.1



รูปที่ 4.1 การแบ่งส่วนโปรแกรม

จากรูปที่ 4.1 โปรแกรมในส่วนของการ Manage เป็น interface เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ที่จะทำการ polling และทำการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเกี่ยวกับ Agent และ OID ได้ ส่วนโปรแกรม Polling จะทำงานเป็น background process คอยติดต่อสื่อสารกับ Agent เพื่อดึงข้อมูลจาก Agent มาเก็บรวบรวมไว้ ต่อจากนั้น โปรแกรม Manage Agent และ OID ก็จะนำข้อมูลดิบที่ได้มาทำการคำนวณเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมเตรียมพร้อมสำหรับใช้งานต่อไป ส่วน Software ระบบปฏิบัติการ (OS) จะเป็น Window 98 หรือ Window NT ก็ได้ ซึ่งโครงการนี้ใช้

Window 98 และติดตั้ง Software Microsoft Access จัดการฐานข้อมูล ซึ่ง software ทั้ง 2 ส่วนนี้จะการทำงานร่วมกันในการจัดการ Process ต่าง ๆ

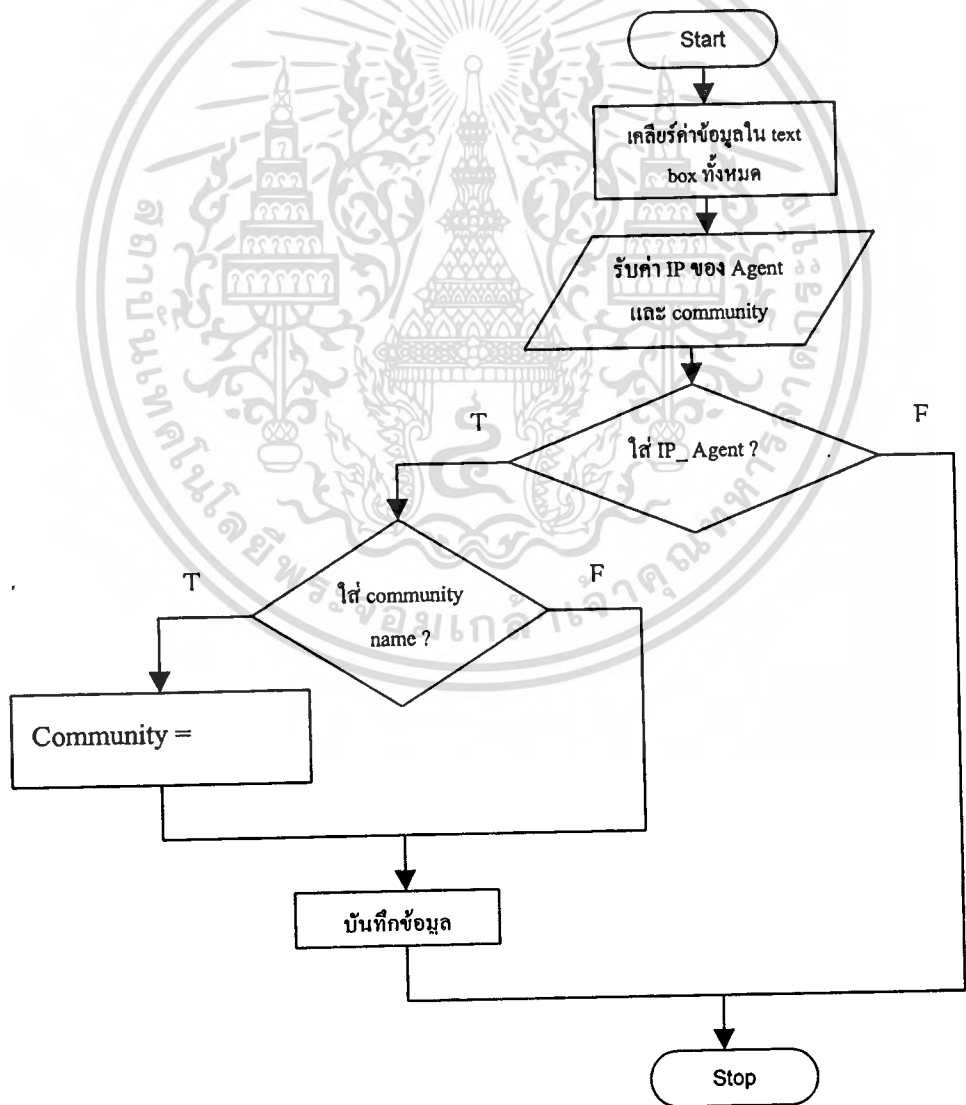
สำหรับการติดต่อกับฐานข้อมูลใช้ Data Access Object (ADO) ซึ่งเป็น object หนึ่งของ Visual Basic version 6.0 ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลของ Microsoft Access

การพัฒนาโปรแกรม

1. โปรแกรมในส่วนของการจัดการ มีหน้าที่การทำงานหลัก ๆ ดังนี้

1.1 เพิ่ม ลบ หรือ แก้ไขข้อมูล เกี่ยวกับ Agent ดังแสดงใน Flowchart รูปที่ 4.2 - 4.4

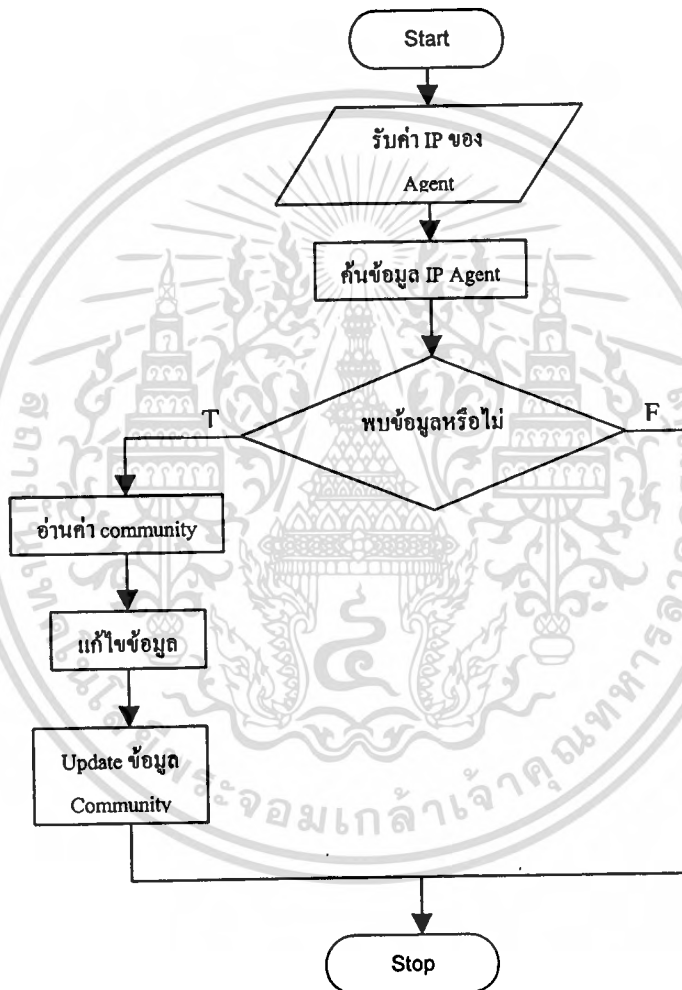
ตามลำดับ



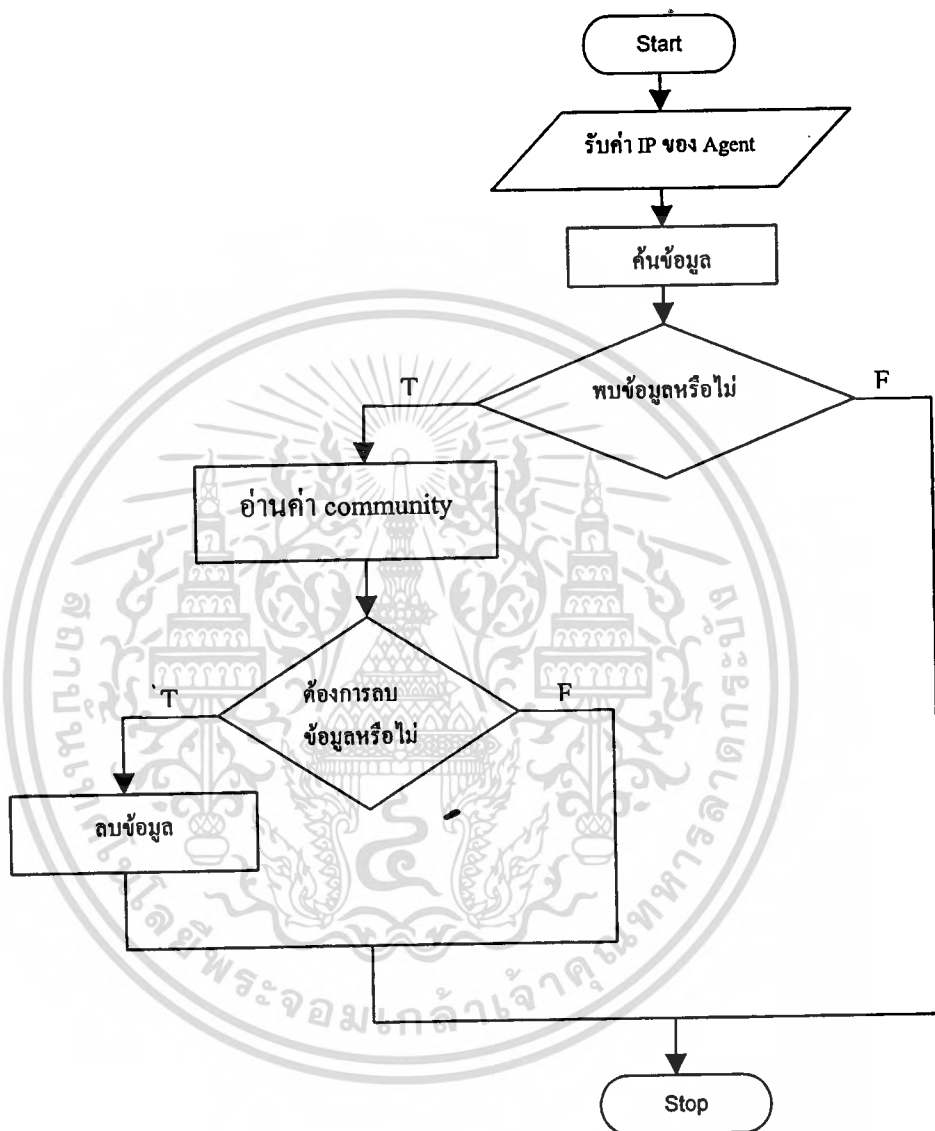
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 4.2 การเพิ่มข้อมูล agent ภายใต้งานที่นำเข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.2 การที่จะเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับ agent ซึ่ง กรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้ระบุค่า community name จะกำหนดค่า default ให้เป็น public

ส่วนการแก้ไข agent นั้น จะทำเฉพาะ community name ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ส่วน IP ของ Agent เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงให้ทำการ delete หมายเลขเก่าทิ้งและเพิ่มหมายเลขใหม่เข้าไป ดังแสดงในรูปที่ 4.4

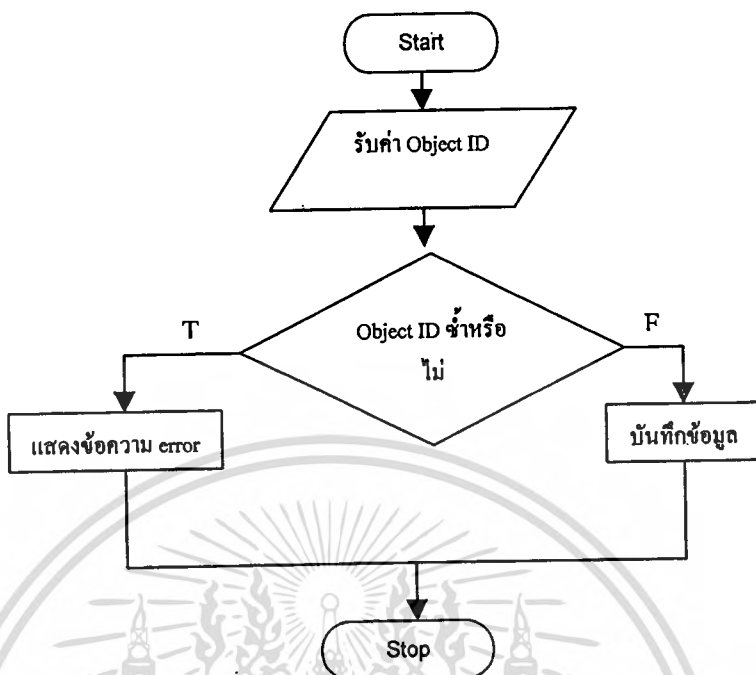


รูปที่ 4.3 การแก้ไขข้อมูล agent



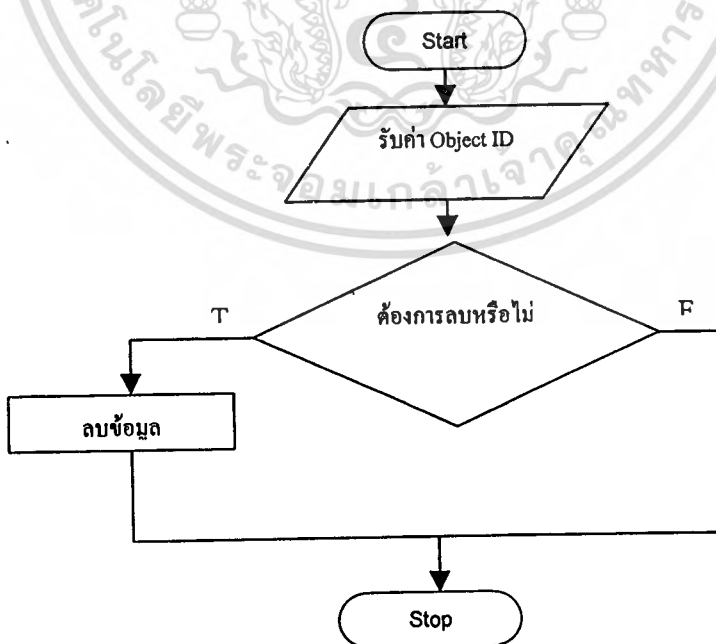
รูปที่ 4.4 การลบข้อมูล Agent

1.2. การเพิ่ม หรือ ลบข้อมูล Object ID โปรแกรมจะต้องทำการตรวจสอบก่อนว่า Object ID มีการเพิ่มข้อมูลซ้ำหรือไม่ ถ้ามีรายการซ้ำจะแสดงข้อความแจ้งให้ผู้ใช้ได้ทราบต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การเพิ่มหมายเลข Object ID

ในส่วนของการจัดการ Object ID นั้นจะไม่มี การแก้ไข เมื่อไม่ต้องการให้ลบทิ้งแล้วพิมพ์หมายเลขใหม่ลงไป ซึ่งมีลักษณะการทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.6

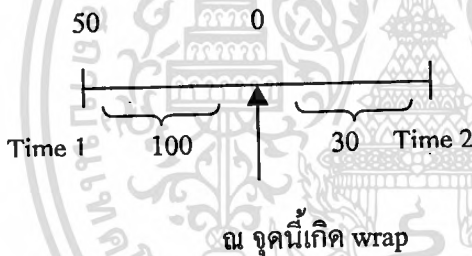


รูปที่ 4.6 การลบข้อมูล Agent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ทำการจัดเตรียมข้อมูลที่ได้รวบรวมมาให้พร้อมก่อนจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยจะนำข้อมูลของแต่ละ Agent มาทำการคำนวณหาค่าสถิติต่างๆ เช่น ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ wrap around time ของข้อมูลประเภทที่เป็น counter เพราะข้อมูลชนิดนี้ เมื่อนับไปจนถึงค่าสูงสุดคือ 4,294,967,295 ก็จะกลับมาเริ่มต้นที่ 0 ใหม่ ถ้าเกิดกรณีนี้ขึ้นมาจะเห็นได้ว่าบางครั้งค่าของข้อมูล ณ เวลาใหม่ล่าสุดที่ร้องขอ อาจมีค่าน้อยกว่า ค่าของข้อมูลครั้งก่อน จะทำให้ค่าของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น ผิดพลาดไป ซึ่งอาจส่งผลให้การวิเคราะห์ผิดพลาดได้

สำหรับกรณีนี้ ผู้จัดทำคำนวณโดยกำหนดให้ตัวแปรหนึ่งชื่อ MAXCOUNTER มี type เป็น variant เก็บค่าสูงสุดของข้อมูลประเภท counter คือ 4,294,967,295 แล้วนำมาลบกับค่าที่นับได้ครั้งล่าสุด(เก็บไว้ที่ตัวแปรชื่อ oldvalue) บวกด้วย ค่าใหม่ที่นับได้ (เก็บไว้ที่ตัวแปรชื่อ descript ใน table OIDValue) ยกตัวอย่างเช่น สมมติให้ค่าที่สามารถนับได้สูงสุดเท่ากับ 100

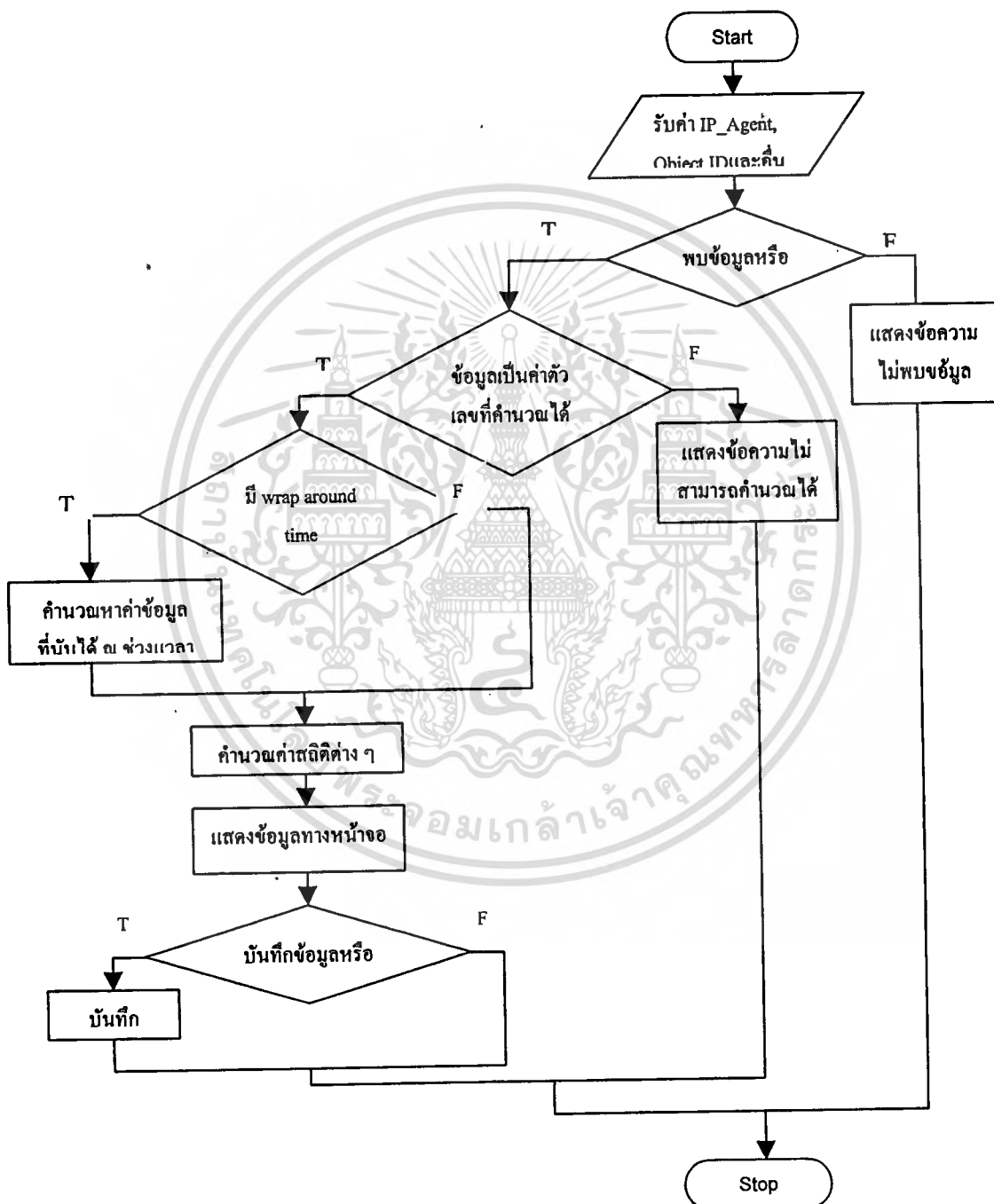


ค่าที่นับได้ครั้งล่าสุด เวลา Time 1 คือ 50 เมื่อถึงเวลา Time 2 ค่าที่นับได้ต้องเท่ากับ 180 ค่าที่เกิดขึ้นระหว่างเวลา Time 1 ถึง Time 2 เท่ากับ 130 แต่ ณ จุดที่เกิด wrap around time ยังไม่ถึงกำหนดเวลาที่เจ้าของข้อมูลจาก agent และแม้ว่าถึงเวลา Time 2 แล้ว จะทราบได้อย่างไรว่าระหว่างนั้นมีการ wrap เกิดขึ้น

ดังนั้นจึงต้องเปรียบเทียบค่าที่นับได้ ว่า ค่า ณ เวลา Time 2 น้อยกว่าค่า ณ เวลา Time 1 หรือไม่ ถ้าน้อยกว่าสันนิษฐานว่าเกิดการ wrap ขึ้น ก่อนที่จะนำค่านั้นไปใช้งาน จึงต้องผ่านการคำนวณ หาค่าที่นับได้ที่แท้จริงเสียก่อน จากการนำ $(MAXCOUNTER - oldvalue) + descript$ สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ กรณีที่เครื่อง down ในบางครั้งมีการ reboot เครื่องใหม่ หยุดการทำงานไปขณะหนึ่ง ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ผู้ใช้งาน ปิด/เปิดเครื่องใหม่ เพื่อ reinitial ใหม่หรือเกิดไฟดับกระชันทันที เป็นต้น ทำให้ค่าข้อมูลที่ได้รับไม่ตรงกับข้อเท็จจริงค่าของ system uptime ซึ่งเก็บข้อมูล เวลาโดยนับตั้งแต่เวลาที่เริ่มมีการเปิดเครื่องครั้งล่าสุด จะกลับไปตั้งคืนที่ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่ ดังนั้นเมื่อเครื่องถูก up ขึ้นมาใหม่ ค่า system uptime = 0 สำหรับกรณีนี้ ค่าที่ได้อาจไม่ถูกต้อง 100 % เพราะเป็นเหตุสุกวิสัย flow ของการทำงานดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 การนำค่าที่ได้จัดเก็บรวบรวมไว้มาทำการคำนวณ

1.4 จัดทำรายงาน

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกไว้ใน table "OIDValue" สามารถนำไปประยุกต์จัดทำรายงาน รายงานลักษณะต่าง ๆ ได้ตามต้องการ ซึ่งโครงงานนี้เลือกจัดทำรายงานปริมาณการใช้ข้อมูลเครือข่าย โดยใช้ Data report ของ Visual Basic version 6 ในการจัดทำรายงาน ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดทำรายงานจะทำการคำนวณใส่ไว้ในฐานข้อมูลก่อน

สำหรับโครงงานนี้ต้องการทราบ Utilization ของอุปกรณ์เครือข่าย ดังนั้นจึงต้องคำนวณหาปริมาณการรับ/ส่งข้อมูลของทุกอุปกรณ์ก่อน โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{Total bytes} = (\text{ifInOctets}_y - \text{ifInOctets}_x) + (\text{ifOutOctets}_y - \text{ifOutOctets}_x)$$

เมื่อ x = เวลาที่ทำการ poll ครั้งก่อนหน้าเวลา y

เมื่อ y = เวลาที่ทำการ poll ครั้งก่อนหน้าเวลา x

ต่อจากนั้นจึงมาคำนวณหา Total byte per second โดย

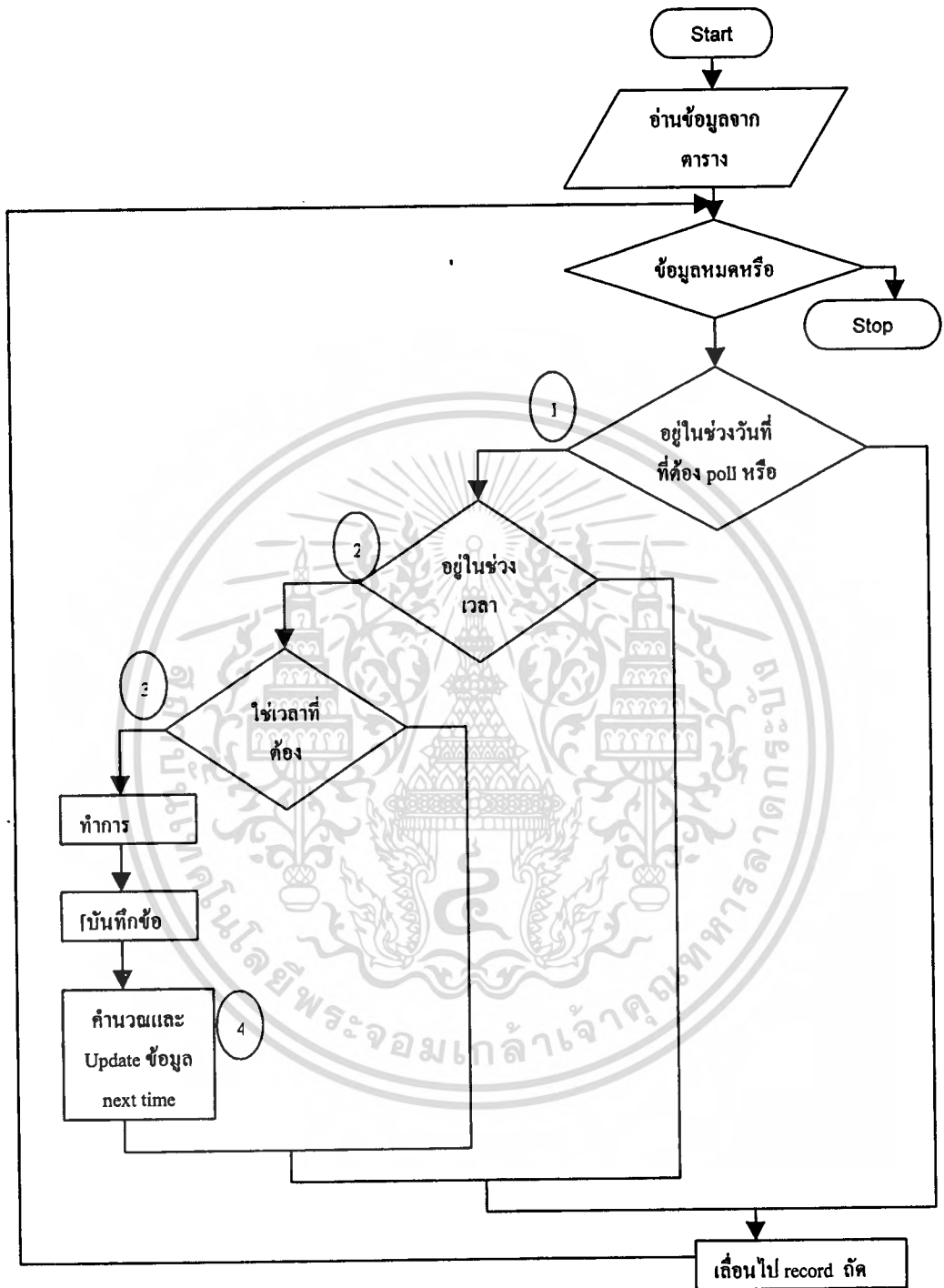
$$\text{Total bytes per second} = \frac{\text{Total byte}}{(y-x)}$$

แล้วจึงคำนวณหา Utilization จากสูตร

$$\text{Utilization} = (\text{Total byte per second} * 8) / \text{ifSpeed}$$

2. โปรแกรมในส่วนของ การ Polling

โปรแกรมในส่วนนี้จะรันเป็น Background process ทุก 1 วินาที จะไปอ่านข้อมูลจาก table "transtable" เพื่อทำการตรวจสอบและขอข้อมูลจาก Agent ที่ได้ระบุไว้ ส่วนวิธีการติดต่อกับ Agent นั้น Manager จะเปิด port หมายเลข 162 ไว้สำหรับรับข้อมูลจาก Agent และได้มีการติดตั้ง component ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อกับ agent โดยใช้ protocol SNMP ชื่อ manager1 ซึ่งสามารถ download ได้จาก www.dart.com



รูปที่ 4.8 การกำหนดค่าที่จะทำการ Polling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการทำงานดังแสดงในรูปที่ 4.8 มีแนวคิดเกี่ยวกับเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบ ดังนี้

1. อยู่ในช่วงวันที่ที่ต้อง poll หรือ ไม่ คิดโดยเปรียบเทียบค่าของ
วัน, เวลาปัจจุบัน \geq วัน, เวลาที่เริ่มต้น และ
วัน, เวลาปัจจุบัน \leq วัน, เวลาที่สิ้นสุด หรือ ไม่
2. อยู่ในช่วงเวลาที่ต้อง poll หรือ ไม่ คิดโดยเปรียบเทียบค่าของ
วัน, เวลาปัจจุบัน \geq (วันที่เริ่มต้น และอยู่ในช่วง window start) และ
วัน, เวลาปัจจุบัน \leq (วันที่สิ้นสุด และอยู่ในช่วง window stop) หรือ ไม่

Window start และ window stop คือช่วงเวลาที่ต้องการให้ทำการ polling ในแต่ละวัน เช่น กำหนดให้เก็บข้อมูล 5 วัน เฉพาะช่วงเวลา 8.30 ถึง 16.30 window start คือ 8.30 ส่วน window stop คือ 16.30 พอเลยจากช่วงนี้จะไม่มีการ poll จนกระทั่งถึงเวลา 8.30 น. ของวันถัดมา

3. ใช้เวลาที่ ต้อง poll หรือ ไม่ คิด โดยเปรียบเทียบว่า เวลาปัจจุบัน \geq nexttime หรือ ไม่
4. ในส่วนของการคำนวณ nexttime คือ การคำนวณหาค่าของเวลาถัดไปที่ต้อง poll ค่าของ Nexttime ได้จากการนำ เวลาปัจจุบัน + interval time (เช่น ต้อง poll ทุก 30 นาที) เมื่อ update ค่า next time ควรตรวจสอบว่า

$$\begin{aligned} \text{next time} &\geq \text{window start} \text{ และ} \\ \text{next time} &\leq \text{window stop} \text{ หรือ ไม่} \end{aligned}$$

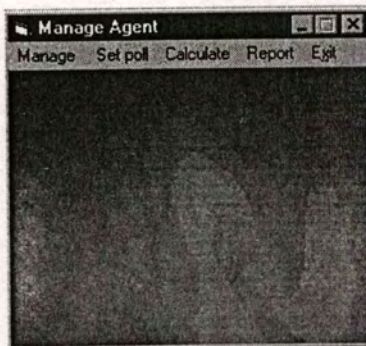
การทดสอบโปรแกรม

ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงจะต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดหรือไม่ โดยจะเริ่มทำการทดสอบแบบ Bottom-up ซึ่งเป็นการทดสอบจากส่วนย่อยของโปรแกรมก่อน เมื่อทดสอบในส่วนย่อย ๆ แต่ละส่วนเรียบร้อยแล้ว จึงนำมาทดสอบรวมกันท้ายที่สุดจึงทำการทดสอบทั้งระบบ ระหว่างที่ได้ทำการทดสอบต้องมีการแก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ควบคู่กันไปด้วย ซึ่งสามารถอธิบายวิธีการดำเนินการอย่างคร่าว ๆ ได้ ดังนี้

1. การทดสอบโปรแกรมในส่วนของจัดการ

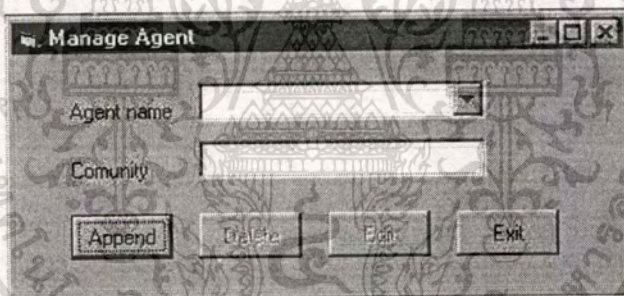
- 1.1 ทดสอบการจัดการหมายเลข IP Address ของ Agent นั้น โดยทำการทดสอบกับเครื่อง PC ในห้อง Network ซึ่งผู้จัดทำได้ทราบรายละเอียดของอุปกรณ์นั้นคืออยู่แล้ว วิธีการและผลการทดสอบพอสรุปได้ดังนี้

1.1.1 เมื่อทดลองรันโปรแกรมขึ้นมาจะปรากฏหน้าจอเมนูหลักดังแสดงในรูปที่



รูปที่ 4.9 เมนูหลัก

- 1.1.2 เมื่อทดลองเพิ่มข้อมูลหลังจากกดปุ่ม Append แล้วปุ่ม Append จะเปลี่ยนเป็น OK ส่วนปุ่ม Delete จะเปลี่ยนเป็น Cancel และเมื่อทำการเพิ่ม IP ของ Agent โดยไม่ได้ใส่ค่า community name ระบบสามารถใส่ค่า default "Public" ให้ได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.10



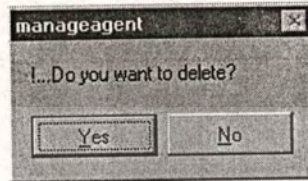
รูปที่ 4.10 ผลการทดลองรัน โปรแกรมในส่วนของการเพิ่ม IP Address

- 1.1.3 เพิ่ม IP ของ Agent และ community name ที่ถูกต้อง ลงไป จะมีข้อความดังแสดงในรูปที่ 4.11 เพื่อบอกให้ทราบว่าเพิ่มข้อมูลสำเร็จ และเมื่อตรวจสอบดูที่ฐานข้อมูล โปรแกรมก็สามารถทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลได้



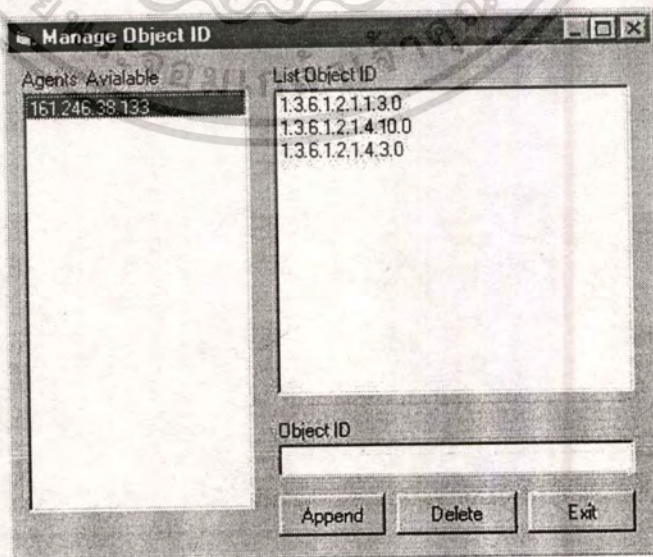
รูปที่ 4.11 ข้อความแจ้งให้ทราบว่าได้ทำการเพิ่มข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

- 1.1.4 เมื่อทดลองกดปุ่ม Delete เพื่อทำการลบข้อมูลหมายเลข IP Address จะปรากฏข้อความดังแสดงในรูปที่ 4.12 เพื่อยืนยันความแน่ใจในการลบข้อมูล



รูปที่ 4.12 ยืนยันการลบ

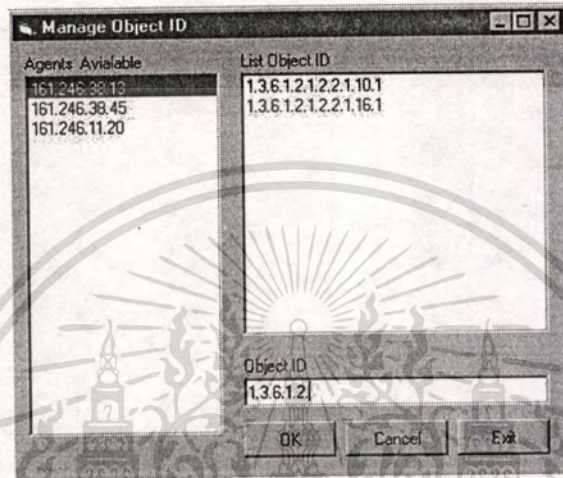
- 1.1.5 แก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับ IP ของ Agent นั้น ข้อมูลในฐานข้อมูลก็ถูกแก้ไขด้วย
- 1.1.6 ทดลองออกจากการทำงานในส่วนนี้ พบว่าสามารถกลับไปยังหน้าจอเมนูหลักได้
- 1.2 ทดสอบการจัดการ Object ID วิธีการและผลการทดสอบพอสรุปได้ดังนี้
- 1.2.1 เมื่อทดลองรันโปรแกรมในส่วนของการจัดการ Object ID จะปรากฏหน้าจอแสดงในรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 การจัดการ Object ID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในหอสมุดที่เชียงใหม่ เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2.2 ถ้าไม่กดปุ่ม append ก่อนที่จะเพิ่ม Object ID โปรแกรมจะไม่สามารถเพิ่มข้อมูลได้
- 1.2.3 เมื่อทดลองเพิ่มข้อมูลหลังจากกดปุ่ม Append แล้วปุ่ม Append จะเปลี่ยนเป็น OK ส่วนปุ่ม Delete จะเปลี่ยนเป็น Cancel ดังแสดงในรูปที่ 4.14

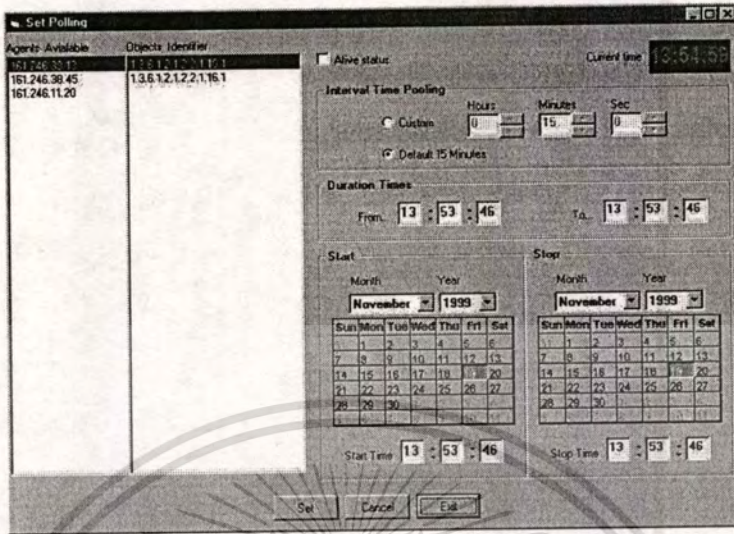


รูปที่ 4.14 การเพิ่ม Object ID

- 1.2.4 การเพิ่ม Object ID สามารถบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลได้
- 1.2.5 เมื่อต้องการลบข้อมูลจะมีข้อความสอบถามความแน่ใจในการลบข้อมูล เช่นเดียวกับการเพิ่มข้อมูลหมายเลข IP Address ของ Agent
- 1.2.6 การลบ Object ID ทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลถูกลบไปด้วย ซึ่งเป็นการทำงานที่ถูกต้อง
- 1.2.7 ออกจากการทำงานในส่วนนี้ พบว่าสามารถกลับไปยังหน้าจอเมนูหลักได้

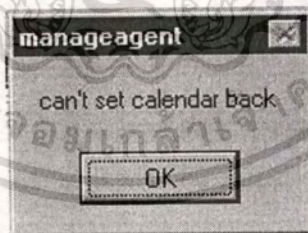
1.3 ทดสอบการจัดการในส่วนของการกำหนดเงื่อนไขที่จะทำการ polling วิธีการและผลการทดสอบ พอสรุปได้ดังนี้

- 1.3.1 เมื่อทดลองรัน โปรแกรมในส่วนนี้จะปรากฏหน้าจอแสดงในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 การกำหนดเงื่อนไขในการทำ polling

- 1.3.2 เมื่อใส่ข้อมูลโดยไม่กดปุ่ม set ปรากฏว่าจะไม่สามารถกำหนดค่าใด ๆ ได้ทั้งสิ้น
- 1.3.3 เมื่อทดลองกำหนดวันที่น้อยกว่าวันปัจจุบัน ผลที่ได้คือมีข้อความแจ้งเตือนให้ทราบดังแสดงในรูปที่ 4.16



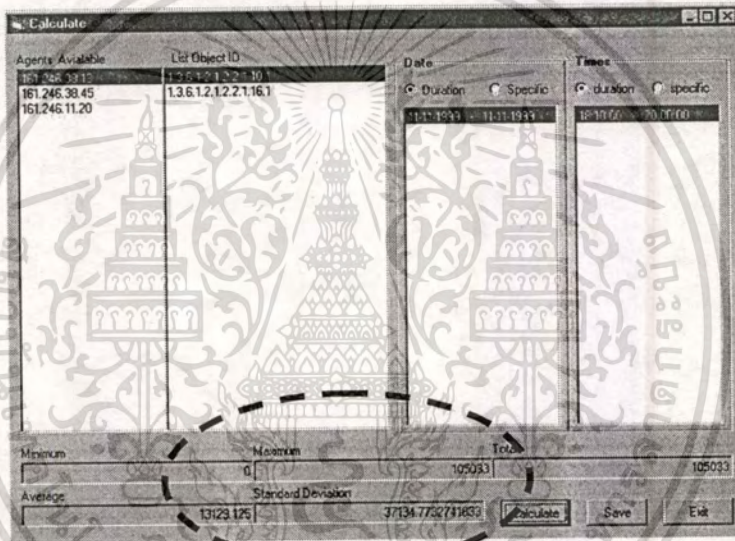
รูปที่ 4.16 ข้อความเตือนการกำหนดวันที่น้อยกว่าวันที่ปัจจุบัน

- 1.3.4 เงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดไว้เสร็จเรียบร้อยแล้ว เมื่อกดปุ่ม ok หน้าจอจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลได้จริง และมี สถานภาพของการทำงานเท่ากับ 1 ซึ่งหมายความว่า ข้อมูลใน record นี้ยังต้องทำการ poll อยู่ทุกช่วง interval time
- 1.3.5 เมื่อทดลองออกจากการทำงานในส่วนนี้ พบว่าสามารถกลับออกไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ทดสอบการคำนวณหาค่าสถิติต่าง ๆ

1.4.1 ทดลองโดยนำข้อมูลจากฐานข้อมูล OIDValue ไปคำนวณหาค่า MIN, MAX, AVG และ SD จากโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel แล้วนำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมในส่วนนี้ ว่าตรงกันหรือไม่ปรากฏว่า ถูกต้องใกล้เคียงกัน ซึ่งเกิดจากการปัดจุดทศนิยม เช่น ยอดรวมทั้งหมดนับได้ = 105033 จากจำนวนครั้งที่ทำการ poll 8 ครั้ง ดังนั้นจะต้องคำนวณค่าเฉลี่ยได้โดยนำ $105033/8$ จะได้ค่าเท่ากับ 13129.125 ดังแสดงในรูปที่ 4.17



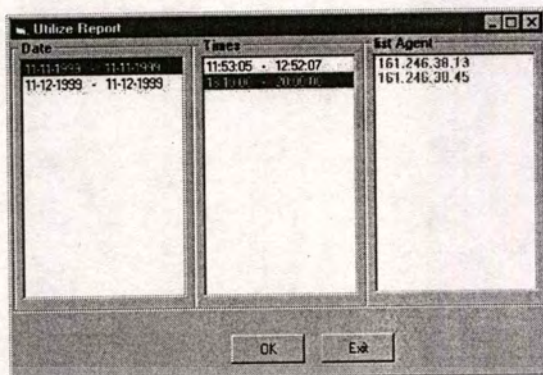
รูปที่ 4.17 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

1.4.2 เมื่อทดลองออกจากการทำงานก็สามารถกลับออกไปยังหน้าจอเมนูหลักได้

1.5 ทดสอบการทำรายงาน

1.5.1 เมื่อทดลองเลือกเมนู Report จะปรากฏหน้าจอเพื่อให้เลือกกำหนดวันที่และช่วงเวลาที่จะทำรายงาน ซึ่งเมื่อเลือกวันที่และเวลาเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงผลว่ามี IP Address ของ Agent ไหนบ้างที่มีข้อมูลตามวันและเวลาที่กำหนดไว้ เมื่อคลิกปุ่ม OK โปรแกรมก็สามารถดึงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานภายในเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 รายงานปริมาณการใช้เครือข่าย

1.5.2 เมื่อเลือกวันที่และเวลาเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมพิมพ์รายงานดังแสดงใน

รายงานการใช้งานเครือข่าย			
IP Address	ผลรวมปริมาณข้อมูลเข้า	ผลรวมปริมาณข้อมูลออก	% Utilization
161.246.38.13	105033	105033	.0002
161.246.38.45	2533193212	35812332	2.2836
MIN	105033	105033	
MAX	2533193212	35812332	
AVG	2533298245	35917365	

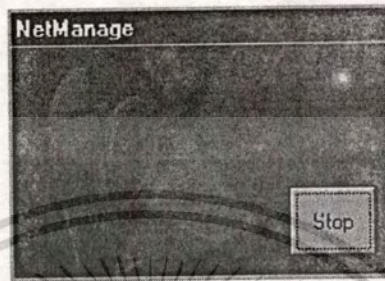
รูปที่ 4.19 ผลการทดลองพิมพ์รายงานปริมาณการใช้เครือข่าย

1.5.3 เมื่อทดลองออกจากส่วนนี้ก็สามารถกลับไปสู่หน้าจอเมนูหลักได้เช่นเดียวกันกับส่วนอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

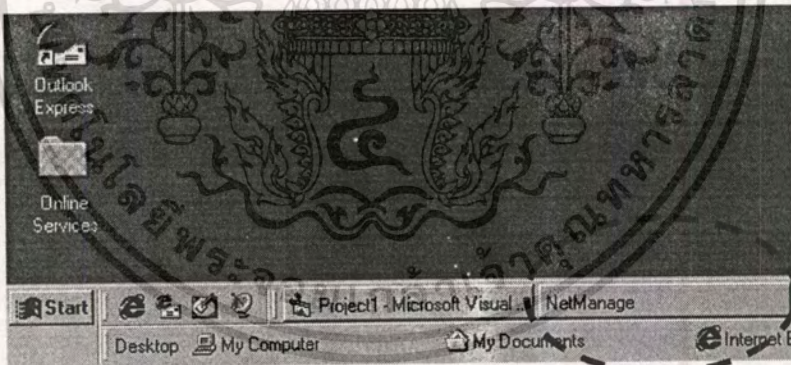
2. การทดสอบโปรแกรมในส่วนของการติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ

2.1 ทดลองรันโปรแกรม polling ให้ทำงานตลอดเวลา จะปรากฏหน้าจอดังแสดงในรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 ผลการทดสอบเมื่อรันโปรแกรม polling

2.2 เมื่อ start การทำงานในส่วนนี้ รอไม่เกิน 3 วินาที หน้าจอ poll จะยุบตัวลงไปอยู่ที่ task bar ได้ตามที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 การยุบตัวของหน้าต่าง NetManage

2.3 เมื่อถึงเวลาที่ต้องทำการ polling ได้ตรวจสอบข้อมูลใน table OIDValue ปรากฏว่ามีกรบันทึกข้อมูลลงฐานตามที่กำหนดไว้

2.4 ทดลองทำการ polling ข้ามวัน โดยกำหนด interval time 30 นาที โปรแกรมสามารถทำงานได้เป็นปกติ

2.5 ทดลองหยุดการ polling ก่อนกำหนด โดยกดปุ่ม stop ข้อมูลในฐานข้อมูลก็ไม่มี

การบันทึกเพิ่ม และสามารถทำงานต่อไปได้เมื่อเริ่มทำการรันโปรแกรมในส่วนนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่ เนื่องจากยังไม่ถึงเวลา stoptime ที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ เมื่อทดลองออกจากระบบก็สามารถดับหยุดการทำงานและออกจากระบบได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ

บทสรุป

การจัดการเครือข่ายมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ การจัดการข้อผิดพลาด, การจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้, การจัดการโครงสร้างการทำงานและชื่อของอุปกรณ์ต่าง ๆ, การจัดการด้านความปลอดภัยและการจัดการด้านประสิทธิภาพ สำหรับโครงงานนี้เป็นเพียงงานส่วนหนึ่งของการจัดการด้านประสิทธิภาพในเบื้องต้นเท่านั้น

ระบบงานนี้ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ในส่วนที่ทำหน้าที่เป็น manager คอยติดตามดูการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ เช่น เครื่อง PC เป็นต้น และส่วนประกอบอีกส่วนหนึ่งคืออุปกรณ์ที่ถูกจัดการ ซึ่งจะติดตั้งซอฟต์แวร์ Agent ทำหน้าที่คอยดูแลจัดการฐานข้อมูลของอุปกรณ์นั้น และส่งผลลัพธ์ตามคำร้องขอของ manager กลับมา การติดต่อสื่อสารระหว่าง manager และ agent นั้น จะกระทำผ่านโพรโทคอลการจัดการที่ชื่อ SNMP (Simple Network Management Protocol) ซึ่งโพรโทคอลนี้จะทำงานอยู่ในระดับ Application layer ตามมาตรฐานเครือข่าย TCP/IP โดยจะใช้วิธีการส่งแบบ UDP (User Datagram Protocol) ซึ่งมีกลไกในการทำงานที่ไม่ซับซ้อน ถึงแม้ว่าจะไม่มีการรับประกันความถูกต้องในการส่งก็ตาม แต่ก็สะดวกในการใช้งาน

ลักษณะการทำงานของระบบ จะแบ่งโปรแกรมการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. โปรแกรมในส่วนของการจัดการ ซึ่งทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับข้อมูล IP Address ของ Agent และ Object Identification ทั้งเรื่องของการเพิ่ม ลบ แก้ไข บันทึก ข้อมูล และนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ต่อจากนั้นจึงนำมาจัดทำรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่ายเพื่อนำเสนอผู้บริหารต่อไป
2. โปรแกรมในส่วนของการติดต่อสื่อสาร ทำหน้าที่ขอข้อมูลตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ และ บันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ซึ่งโครงงานนี้เลือกใช้กรรมวิธีในการติดต่อขอข้อมูลแบบ Polling ถึงแม้ว่าจะมีข้อเสียตรงที่ก่อให้เกิดปริมาณข้อมูลในเครือข่ายเพิ่มมากขึ้น แต่วิธีการนี้ก็เป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุด ยุ่งยากน้อยที่สุด และสามารถสอบถามข้อมูลได้ตามเวลาที่กำหนด ซึ่งข้อเสียนี้เราสามารถหลีกเลี่ยงได้โดยกำหนดช่วงระยะเวลาในการ polling ไม่ให้ถี่มากจนเกินไป

ผลการพัฒนาระบบ ทำให้ได้โปรแกรมที่สามารถติดต่อกับ agent ทั้งในแบบ public และ private ได้ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนด Object ID ต่าง ๆ ของ Agent เพื่อขอข้อมูลได้ การรวบรวมข้อมูลนั้นสามารถกระทำได้กับข้อมูลทุกประเภท เช่น string, counter, gauge เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้

ในการวิเคราะห์ด้านการจัดการเครือข่ายต่าง ๆ ต่อไปนี้

เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานนี้ค่อนข้างมีเวลาจำกัด และต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการเริ่มต้นศึกษาเรื่องการจัดการเครือข่ายใหม่ทั้งหมด ประกอบกับไม่มีพื้นความรู้เกี่ยวกับงานด้านนี้มาก่อน ทำให้ระบบงานที่ได้ยังไม่ค่อยสมบูรณ์มากนัก ในเรื่องของ การตั้งเวลาทำการ Polling นั้น ช่วงเวลาที่เหมาะสม ไม่ควรตั้งเวลาให้มีช่วงใกล้มากเกินไป ปกติไม่ควรต่ำกว่า 2 วินาที เนื่องจากโปรแกรมต้องใช้เวลาบางส่วนในการประมวลผลทางด้านฐานข้อมูลด้วย และเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยง ไม่ให้เกิดปริมาณข้อมูลบนเครือข่ายมากเกินไปด้วย และยังมีข้อจำกัดในส่วนของการจัดทำรายงาน ซึ่งแต่เดิมได้ตั้งใจที่จะทำรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นเอกสารและกราฟ แต่ก็ทำไม่ทัน ผลงานในส่วนของการรายงานจึงขาดความยืดหยุ่น ไม่สามารถแสดงรายงานรูปแบบต่างๆ ได้ตามต้องการและไม่สามารถจัดทำรายงานเรื่องอื่น ๆ ให้มีความหลากหลายได้ เช่น รายงานอัตราการรับ/ส่งข้อมูลผิดพลาด, กราฟแสดงข้อมูลอัตราการรับ/ส่งข้อมูลทั้งที่เป็น real time และ history เป็นต้น แม้ว่าโปรแกรมจะมีความสามารถในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะนี้ได้แล้วก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

จากข้อจำกัดที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้นทำให้ผู้ที่สนใจจะพัฒนาต่อ ควรดำเนินการศึกษาเสียแต่เนิ่น ๆ เพื่อที่จะได้มีระยะเวลาในการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขมากขึ้น และในส่วนของการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ และเพื่อความสะดวกในการทำงาน ควรมีการจัดเก็บรายละเอียดทั่วไปของ Agent เช่น System Description, Location, Contacter และอื่น ๆ เพื่อเป็น Master table รวมทั้งรายละเอียดของ Object ID ต่าง ๆ ด้วย และอีกส่วนหนึ่งที่น่าสนใจก็คือส่วนของการคำนวณ โปรแกรมนี้ยังเป็นการคำนวณค่าสถิติแบบง่าย ๆ ถ้าหากจะพัฒนาให้ยืดหยุ่นมากขึ้นโดยอาจให้ผู้ใช้สามารถกำหนดสูตรหรือ ฟังก์ชันในการคำนวณได้เองก็จะยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบมากขึ้น นอกจากนี้ควรเพิ่มขีดความสามารถในการจัดทำรายงานให้มีความยืดหยุ่นหลากหลายมากกว่านี้ โดยมุ่งเน้นให้ผู้บริหารสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

บรรณานุกรม

- อำนาจ มีมงคล และ เอกวิทย์ สวัสดิ์พีระ. 2541. **การบริหารระบบเครือข่าย (Network - Management System)**. ปรินซ์นิพนธ์ หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Dart Co. Ltd. 2542. **SNMP Tool**. [Online] Available URL:<http://www.dart.com>
- Harnedy, Sean. 1998. **Total SNMP**. 2 nd ed. New York: A Simon & Schuster .
- Hegering , Heinz-Gerd and Sebastian Abeck. 1994. **Integrated Network and System Management**. New York:Addison Wesley.
- Leinwand, Allan and Karen Fang Conroy. 1997. **Network Management**. 2 nd ed. New York:Addison Wesley.
- Sloman, Morris. 1994. **Network and Distributed System Management**. . New York: Addison Wesley.
- Stallings, William . 1993. **SNMP SNMPv2 and CMIP The Practical Guide to Network - Management Standards**. New York:Addison Wesley.
-

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวนริศรา ชัยมงคล
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิทยาการจัดการ สาขาศิลปศาสตร์
สถานที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	ปีการศึกษา 2535
อาชีพปัจจุบัน	รับราชการ ตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมสรรพากร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้