

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบไบแฮงหนี ทีไอที

SERVER-PERFORMANCES MONITORING SYSTEM FOR INVOICE
MANAGEMENT SYSTEM OF TOT

โดย



H005994



ฉส.

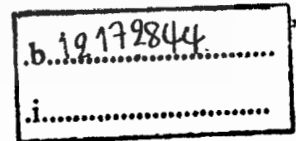
๘ ๖๙๔ จ

๒๐๐๗

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 05994

วัน,เดือน,ปี..... ๕ ๖ ก.พ. ๒๕๕๓



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SERVER-PERFORMANCES MONITORING SYSTEM FOR INVOICE
MANAGEMENT SYSTEM OF TOT**



**A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY KING MONGKUT'S
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2/ 2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิกซ์เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบไบแจ็งหนี ทีโอที
นักศึกษา	นายธวัชชัย แก้วศิริ
รหัสนักศึกษา	50066501
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. วรพจน์ กรีสุระเดช

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทกับธุรกิจเป็นอย่างมากในทุกๆด้าน เพื่อพัฒนาหรือเพิ่มประสิทธิภาพให้กับองค์กร ซึ่งมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานในด้านต่างๆ และเซิร์ฟเวอร์ก็เป็นส่วนที่สำคัญในระบบสารสนเทศ ดังนั้นในโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้จะนำเสนอการพัฒนาระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของระบบยูนิกซ์เซิร์ฟเวอร์ (UNIX server) สำหรับระบบไบแจ็งหนีบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยพัฒนาขึ้นมาใช้กับระบบเซิร์ฟเวอร์ของซันไมโครซิสเต็มส์ (SUN Microsystems) และฐานข้อมูลโอราเคิล (Oracle) โดยจะนำข้อมูลต่างๆ ของเซิร์ฟเวอร์มาจัดระเบียบและรูปแบบให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ การเฝ้าสังเกต และการแจ้งเตือน รวมถึงช่วยลดเวลาในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ในระบบ เพื่อช่วยผู้บริหารหรือผู้ดูแลระบบเฝ้าสังเกตและตัดสินใจเพิ่มจำนวนของเซิร์ฟเวอร์หรือ เพิ่มทรัพยากรในระบบเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ (Application) ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Title	Server-performances monitoring system for Invoice Management System of TOT
Student	Mr. Tawatchai Kaewsiri
Student ID.	50066501
Degree	Master of Science
Programme	Information Science
Academic Year	2008
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Worapoj Kreesuradej

ABSTRACT

The Information System today plays a significant role in many fields of business to develop or improve that organization's potential. Information System requires a number of computers to operate the system. One of those important computers to the Information System is the server. This Project will develop the Server-performances monitoring system for Invoice Management System (IMS Project) of TOT developed to work with SUN Microsystems servers and oracle database. In the system development, the separated data will be grouped or divided category easily for analyzing, management and solution. This also saves time to get data from system. Thus it supports system administrator monitor and making decision to increase servers or resources in the system for each application working well.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดีด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา
โครงการพัฒนาระบบงาน รศ.ดร.วรพจน์ กรีสุระเดช ข้าพเจ้ารู้สึกทราบบ้างถึงความอนุเคราะห์จาก
ท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และ บริษัท เทลเมติกส์ จำกัด ที่ได้สนับสนุน
เครื่องมือ ตลอดจนข้อมูล และหนังสือต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและเจ้าหน้าที่ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความช่วยเหลือใน
เรื่องต่างๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ
และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธวัชชัย แก้วศิริ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 แนวคิดและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	5
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	5
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 สถาปัตยกรรมของ SUN FIRE.....	7
2.2 การทำงานของโปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี.....	9
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	18
3.1 ระบบงานปัจจุบันแบบ.....	18
3.2 การทำงานของผู้ดูแลระบบ.....	19
3.2.1 การเฝ้าสังเกตยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์.....	20
3.2.2 การเฝ้าสังเกตฐานข้อมูล.....	22
3.3 การออกแบบระบบ.....	23
3.3.1 การเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี และ ฐานข้อมูล.....	24
3.3.2 เซิร์ฟเวอร์เอเจนต์.....	25
3.3.3 โปรแกรมแสดงผล.....	26
3.4 ยูสเคสไดอะแกรม.....	26
3.5 ซีควেনซ์ไดอะแกรม.....	28
3.5.1 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการเริ่มการเก็บข้อมูล.....	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5.2 ซี่เคเวนไดอะแกรมการเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี.....	30
3.5.3 ซี่เคเวนไดอะแกรมการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล.....	31
3.5.4 ซี่เคเวนไดอะแกรมการลือกอิน.....	33
3.5.5 ซี่เคเวนไดอะแกรมการพิสูจน์สิทธิ์.....	33
3.5.6 ซี่เคเวนไดอะแกรมของการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่.....	34
3.5.7 ซี่เคเวนไดอะแกรมของการเปลี่ยนแปลงค่าเซิร์ฟเวอร์.....	35
3.5.8 ซี่เคเวนไดอะแกรมของการลบเซิร์ฟเวอร์.....	35
3.5.9 ซี่เคเวนไดอะแกรมของการสร้างรายงาน.....	36
3.5.10 ซี่เคเวนไดอะแกรมของการเฝ้าสังเกต.....	37
3.5.11 ซี่เคเวนไดอะแกรมของการแจ้งเตือน.....	37
3.6 คลาสไดอะแกรม.....	39
3.6.1 คลาสไดอะแกรมการเก็บข้อมูล.....	39
3.6.2 คลาสไดอะแกรมการแสดงผล.....	40
3.7 การออกแบบอ็อบเจกต์ไดอะแกรม.....	41
บทที่ 4 การพัฒนาระบบ.....	55
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	55
4.2 โปรแกรมของการเก็บข้อมูล.....	55
4.3 โปรแกรมของการแสดงผล.....	61
4.3.1 Hosts.....	62
4.3.2 CPU.....	64
4.3.3 Memory.....	66
4.3.4 Interface.....	67
4.3.5 Disk Space.....	69
4.3.6 Messages.....	72
4.3.7 Processes.....	72
4.3.8 Connect.....	72
4.3.9 Database.....	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.10 Alarm.....	75
4.3.11 รายงาน.....	76
4.3.12 เมนู.....	78
4.3.13 ทูลบาร์.....	81
บทที่ 5 บทสรุป	83
5.1 สรุปโครงการ.....	83
5.2 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ.....	84
ภาคผนวก.....	85
บรรณานุกรม.....	87



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ชนิดของข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสแบบ ASN.1.....	13
3.1 ข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ (SERVER_DTL).....	41
3.2 รายละเอียดของเมนบอร์ด (HW_MAINBOARD_INFO).....	41
3.3 รายละเอียดซีพียู (HW_CPU_INFO).....	42
3.4 ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของซีพียู (CPU_INFO).....	42
3.5 ข้อมูลของชุดหน่วยความจำ (HW_MEM_BANKS_INFO).....	43
3.6 ข้อมูลของช่องใส่หน่วยความจำ (HW_MEM_DIMMS_INFO).....	44
3.7 ข้อมูลของอินพุต เอาท์พุตบอร์ด (HW_IOBOARD_INFO).....	45
3.8 ข้อมูลของดิสก์ที่อยู่ในเครื่อง (HW_LOCAL_DISK_INFO).....	45
3.9 การรับ-ส่งข้อมูลของแต่ละอินเทอร์เฟซ (INTERFACE_DTL).....	46
3.10 ข้อมูลของการ์ดอินเทอร์เฟซ (INTERFACES).....	47
3.11 ข้อมูลของเทปสำรองข้อมูล (HW_TAPE_INFO).....	49
3.12 ข้อมูลของดิสก์ที่เครื่องนั้นใช้ (HW_DISK_INFO).....	49
3.13 ข้อมูลการใช้งานหน่วยความจำ (PF_MEMORY_SWAP_INFO).....	50
3.14 ข้อมูลของฐานข้อมูลที่อยู่ในแต่ละเครื่อง (DATABASE_DTL).....	51
3.15 ข้อมูลของเทเบิลสเปส (TABLESPACE_DTL).....	51
3.16 ข้อมูลของการใช้พื้นที่ของแต่ละเทเบิลสเปส (TABLESPACE_SIZE).....	52
3.17 ข้อมูลของค่าไฟล์ (DATAFILE_DTL).....	52
3.18 ข้อมูลการใช้พื้นที่ของแต่ละค่าไฟล์ (DATAFILE_SIZE).....	53
3.19 ข้อมูลพอร์ตเอสเอ็นเอ็มพี (PORT_CONFIG).....	53

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 หน้าจอที่ได้จากคำสั่ง top.....	3
1.2 แนวคิดในการสร้างระบบ.....	3
2.1 ส่วนประกอบของ Sun Fire 15K.....	7
2.2 บอร์ดของซีพียู.....	8
2.3 Custer ของ Sun Fire 15K.....	9
2.4 ลักษณะของเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP)	10
2.5 แสดงถึงรูปแบบแม่เสจของเอสเอ็นเอ็มพีในรูปแบบต่าง ๆ.....	12
2.6 แสดงลักษณะของการเข้ารหัสแบบ ASN.1	13
2.7 โครงสร้างของ SMI	15
2.8 โครงสร้างของ MIB-2 ใน SMI	16
2.9 ข้อมูลภายใน MIB.....	17
2.10 การดึงข้อมูลจาก MIB.....	17
3.1 แสดง Billing Customer Cluster.....	19
3.2 Billing Application Cluster.....	20
3.3 หน้าจอแสดงคำสั่ง top.....	21
3.4 หน้าจอแสดงคำสั่ง df -k.....	22
3.5 การเก็บข้อมูลด้วย เอสเอ็นเอ็มพี.....	24
3.6 การเก็บข้อมูลโดยเซิร์ฟเวอร์เก็บเอง	25
3.7 การทำงานของโปรแกรมแสดงผล.....	26
3.8 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ	28
3.9 ซีควเอนไดอะแกรมการเริ่มเก็บเอสเอ็นเอ็มพี (Start get data)	29
3.10 ซีควเอนไดอะแกรมการเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี (Get SNMP Information)	30
3.11 ซีควเอนไดอะแกรมการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล (Get Database Information)	31
3.12 ซีควเอนไดอะแกรมการล็อกอิน (Login)	32
3.13 ซีควเอนไดอะแกรมการพิสูจน์สิทธิ์ (Validate account)	33
3.14 ซีควเอนไดอะแกรมของการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่ (Add new Server)	34
3.15 ซีควเอนไดอะแกรมของการเปลี่ยนแปลงค่าของเซิร์ฟเวอร์ (Update Server)	35
3.16 ซีควเอนไดอะแกรมของการลบเซิร์ฟเวอร์ออกจากการเฝ้าสังเกต (Delete Server)	36

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.17 ซี่ควอนไดอะแกรมของการสร้างรายงาน (Print Report).....	37
3.18 ซี่ควอนไดอะแกรมของการเฝ้าสังเกต (Monitor)	38
3.19 ซี่ควอนไดอะแกรมของการแจ้งเตือน (Alarm)	38
3.20 คลาสไดอะแกรมระบบเก็บข้อมูล.....	39
3.21 คลาสไดอะแกรมระบบแสดงผล.....	40
3.22 อีอาร์ไดอะแกรม.....	54
4.1 หน้าจอเก็บข้อมูล.....	56
4.2 แสดงการย่อ โปรแกรม.....	56
4.3 หน้าจอการปรับแต่งและแก้ไข.....	57
4.4 หน้าจอการยืนยันผู้ใช้.....	57
4.5 หน้าจอการหยุดการทำงานแล้ว.....	58
4.6 หน้าจอการปรับตั้งค่าระยะเวลาในการทำงาน.....	58
4.7 หน้าจอการจัดการเซิร์ฟเวอร์.....	59
4.8 หน้าจอการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่.....	59
4.9 หน้าจอการแก้ไขเซิร์ฟเวอร์.....	60
4.10 การตั้ง crontab.....	61
4.11 หน้าจอการเฝ้าสังเกต.....	62
4.12 แสดงรายการภายใต้โหนด Hosts.....	62
4.13 แสดงข้อมูลของ Hosts.....	64
4.14 แสดงข้อมูลของซีพียู.....	65
4.15 แสดงรูปการขยายของกราฟ.....	65
4.16 แสดงผลจากการกดปุ่ม View CPU Info.....	66
4.17 แสดงข้อมูลของหน่วยความจำและ swap.....	66
4.18 แสดงข้อมูลของ Bank และ DIMMs.....	67
4.19 แสดงข้อมูลของอินเตอร์เฟซ.....	68
4.20 แสดงข้อมูลแต่ละการ์ดเน็ตเวิร์ค.....	68
4.21 แสดงข้อมูลแต่ละการ์ดเน็ตเวิร์ค.....	69
4.22 แสดงเนื้อหาของดิสก์ในเซิร์ฟเวอร์ที่เลือก.....	70
4.23 แสดงเนื้อหาของดิสก์ย้อนหลัง.....	70

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.24 แสดงเนื้อที่ของคิสิก์ย้อนหลัง.....	71
4.25 หน้าจอแสดงซิสเต็มแมจเสจ.....	71
4.26 หน้าจอแสดงโปรเซส.....	72
4.27 หน้าจอการลือกอิน.....	73
4.28 หน้าจอที่ลือกอินเรียบร้อยแล้ว.....	73
4.29 หน้าจอแสดงข้อมูลของเทเบิลสเปส.....	74
4.30 หน้าจอแสดงข้อมูลเนื้อที่ย้อนหลังของเทเบิลสเปส.....	75
4.31 หน้าจอแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบ.....	76
4.32 หน้าจอแสดงข้อมูลที่แจ้งเตือน.....	76
4.33 เมนู Reports.....	77
4.34 หน้าจอใส่ข้อมูลเพื่อเรียกรายงาน.....	77
4.35 รายงาน.....	78
4.36 เมนู File.....	79
4.37 เมนู View.....	79
4.38 หน้าจอของเมนู Show Graph.....	79
4.39 เมนู Tools.....	80
4.40 หน้าจอ Option.....	80
4.41 หน้าจอการจัดการฐานข้อมูล.....	81
4.42 เมนู Window.....	81
4.43 ทูลบาร์.....	82

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันระบบสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทกับ ระบบธุรกิจในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ทั้งในธุรกิจด้านการค้าและบริการ รวมถึงในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป การนำระบบสารสนเทศมาใช้ จะช่วยให้การดำเนินงานต่างๆ ขององค์กรดำเนินไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ทันเวลา และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งทางธุรกิจได้ นอกจากนี้ระบบสารสนเทศยังช่วยให้การติดต่อสื่อสารกันสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail), อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ สนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต (chat) เป็นต้น และในการให้บริการต่างๆ เหล่านี้จะต้องมีคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการงานด้านนั้นๆ คือเซิร์ฟเวอร์ (Server) เช่น เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server), เมล์เซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) เป็นต้น ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการนี้มีความสำคัญกับงานนั้นๆ ดังนั้น การดูแลให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานได้เป็นปกติเป็นเรื่องที่จำเป็น เพราะในบางงานถ้าเซิร์ฟเวอร์ไม่สามารถให้บริการผู้ใช้งานได้ ก็อาจส่งผลกระทบต่อระบบซึ่งก็แล้วแต่ความสำคัญของเซิร์ฟเวอร์

ในโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้จะนำเสนอการพัฒนาระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบไบแจ็งหนี่ของ บริษัท ทีไอที จำกัด(มหาชน) โดยพัฒนาขึ้นมาใช้กับระบบเซิร์ฟเวอร์ของซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems) ในการพัฒนาระบบนั้นจะนำข้อมูลที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายมาจัดระเบียบและจัดรูปแบบให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ การเฝ้าสังเกต และการแก้ปัญหา รวมถึงช่วยลดเวลาในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ในระบบ เพื่อช่วยผู้บริหารหรือผู้ดูแลระบบในการเฝ้าสังเกตระบบและตัดสินใจเพิ่มจำนวนเซิร์ฟเวอร์หรือเพิ่มทรัพยากรในระบบเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 แนวคิดและที่มา

การเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์นั้นเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะทำให้ผู้ดูแลระบบรู้ว่าเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานอยู่นั้นใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด หรือใช้งานเซิร์ฟเวอร์มีประสิทธิภาพหรือไม่ นอกจากนั้นยังทำให้ผู้เฝ้าสังเกตรู้สถานะต่างๆ ของอุปกรณ์ที่อยู่ภายในเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องเช่น ซีพียู หน่วยความจำ หรือ บอร์ดต่างๆ เป็นต้น ว่าอุปกรณ์เหล่านั้นทำงานได้ปกติหรือไม่ ในกรณีที่มีการเฝ้าสังเกตที่ดีแล้วระบบอาจจะไม่เกิดปัญหาหรือถ้าเกิดปัญหาขึ้นก็สามารถแก้ไขได้ง่ายและรวดเร็วนั่นเอง โดยอาจมีระบบแจ้งเตือนอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา เช่นมีซีพียูบางตัวในเซิร์ฟเวอร์ใช้งานไม่ได้ แต่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

ยังทำงานได้เพราะมีซีพียูทำงานอยู่แต่ก็จะเป็นต้องเปลี่ยนซีพียูใหม่เพื่อเซิร์ฟเวอร์ทำงานได้เหมือนเดิม

ในการเฝ้าสังเกตนั้นผู้ดูแลระบบจะคอยเฝ้าสังเกตปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น โดยเมื่อปัญหาเกิดขึ้นแล้วส่งผลกระทบต่อระบบอย่างไรบ้าง บางปัญหาเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะส่งผลให้โปรแกรมบางตัวทำงานไม่ได้ เช่น ดิสก์ที่เก็บข้อมูลเต็มทำให้โปรแกรมใดก็ตามที่ไปเขียนข้อมูลลงดิสก์ตัวนั้นจะใช้งานไม่ได้ หรืออาจเกิดจากมีบางโปรแกรมประยุกต์เขียนข้อมูลลงดิสก์มากเกินไปทำให้ดิสก์เต็มได้ ดังนั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทราบอัตราการโตของดิสก์แต่ละตัว หากพบว่าดิสก์ตัวนั้นเพิ่มในอัตราที่เร็วมากก็จะต้องมาพิจารณาระบบที่ทำการเก็บข้อมูล (Archive) ว่าควรจะเก็บให้ถี่ขึ้นเพื่อรักษาให้มีพื้นที่สำหรับใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ตัวอื่น ๆ ด้วย ในกรณีนี้อาจส่งผลกระทบต่อโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น

ในบางปัญหาที่เกิดขึ้นนี้อาจเกิดจากตัวเซิร์ฟเวอร์ หรือฮาร์ดแวร์เอง โดยอาจเกิดจากอายุการใช้งานของส่วนประกอบต่างๆ หรือเกิดจากการทำงานผิดพลาดของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องแก้ไขให้ทันเวลาเพราะการเสียหายบางอย่างของเซิร์ฟเวอร์ อาจทำให้ระบบใช้งานไม่ได้เลยก็ได้ ดังนั้นผู้ดูแลระบบจะต้องเฝ้าสังเกตอยู่ตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา หรือ ถ้าพบว่าปัญหาเริ่มเกิดก็อาจจะแก้ไขให้เสร็จก่อนที่มันจะส่งผลไปสู่ระบบอื่น เช่น ในกรณีที่ ซีพียูบางตัว หรือ หน่วยความจำบางตัวใช้งานไม่ได้ ก็จะต้องรีบแก้ไขก่อนที่ซีพียู หรือ หน่วยความจำตัวอื่นๆจะเสียหายซึ่งจะส่งผลให้เซิร์ฟเวอร์ตัวนั้นใช้งานไม่ได้

ในระบบยูนิกสนั้นมีการทำงานได้ทั้งแบบที่เป็นหน้าจออุสเซอร์อินเตอร์เฟส (User interface) และคอมมานด์ไลน์อินเตอร์เฟส(command line interface) ซึ่งในหลายองค์กรจะใช้เป็นระบบคอมมานด์ไลน์อินเตอร์เฟส เช่นระบบไบแจ็งห์นี้คำโทรศัพท์ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นต้น เนื่องจากไม่ต้องการเสียทรัพยากรไปกับหน้าจออุสเซอร์อินเตอร์เฟส เพราะในการใช้งานนั้นไคเอนท์ (Client) จะเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ด้วยการเทลเน็ต (telnet) ไปทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องใช้หน้าจออินเตอร์เฟสที่เซิร์ฟเวอร์เลย และเนื่องจากเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นระบบคอมมานด์ไลน์อินเตอร์เฟส จึงทำให้การเฝ้าสังเกตนั้นก็ทำได้ยากตามไปด้วย เพราะข้อมูลที่ได้จากคำสั่งต่างๆ จะอยู่ในรูปแบบของตัวอักษร (Text) ดังรูปที่ 1.1 และในการใช้คำสั่งเฝ้าสังเกตนั้นเป็นการเฝ้าสังเกตในขณะนั้นไม่สามารถเห็นแนวโน้มในการใช้ประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ได้ อีกทั้งการจะเข้าไปเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพเซิร์ฟเวอร์เช่น ซีพียู หน่วยความจำ ก็จะต้องเข้าไปดูในแต่ละเครื่อง ทำให้ไม่สะดวกในการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพ

จากรูปที่ 1.1 เป็นการใช้คำสั่ง top ซึ่งใช้การลือกอินไปที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อดูข้อมูลการทำงาน ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ตัวนั้นเช่น จำนวนโปรเซส, zombie โปรเซส, สถานะของซีพียู, การรอไอโอ (IO wait) และ โปรเซสที่ทำงานในขณะนั้น ในการเฝ้าสังเกตนั้นก็ทำ

ได้ยากเพราะจะต้องเฝ้าสังเกตที่แต่ละเซิร์ฟเวอร์และจะต้องล็อกอินเข้าไปแต่ละเครื่อง อีกทั้งยังเป็นลักษณะของคอมมานด์ไลน์ ทำให้การเฝ้าสังเกตนั้นมีประสิทธิภาพต่ำ

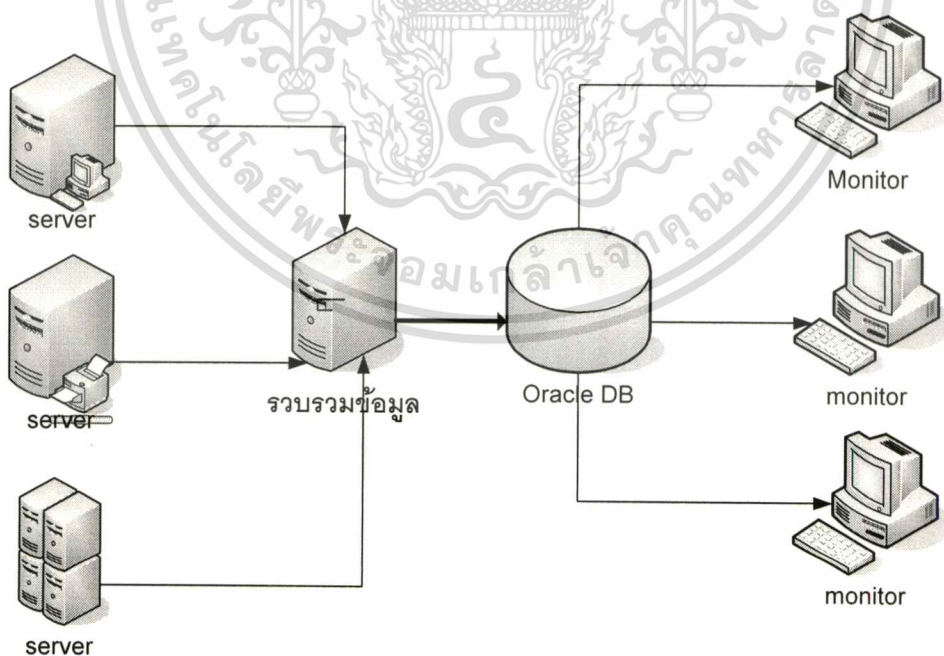
```

10.1.16.32 - PuTTY
load averages:  2.18,  2.23,  2.36                               16:19:53
226 processes: 205 sleeping, 15 zombie, 2 stopped, 4 on cpu
CPU states: 17.9% idle,  7.7% user,  8.1% kernel, 66.4% iowait,  0.0% swap
Memory: 12G real, 5290M free, 16G swap free

  PID USERNAME  THR  PRI  NICE   SIZE   RES STATE   TIME    CPU COMMAND
  1681 oracle      1   60    0 3579M  24M sleep 54:59  2.88% oracle
 26450 oracle     12   40    0 3663M 108M sleep 57:53  1.91% oracle
 14271 oracle      1   60    0 3579M   26M cpu98 1:03  1.64% oracle
 26547 oracle     11   11    0 3662M 105M sleep 51:34  1.58% oracle
 26546 oracle     12   20    0 3662M 105M cpu34 61:26  1.57% oracle
  1908 root        17   59    0   17M 6024K sleep 114.3H  0.97% scsymon_srv
10987 oracle     11   42    0 3580M  26M sleep  2:44  0.37% oracle
11973 oracle     11   60    0 3588M  34M sleep  0:57  0.29% oracle
 1885 root        54  101   -20   70M 5416K sleep 40.8H  0.22% rgmd
10960 prbtch       4   37    2   39M  32M sleep  1:59  0.21% CAP
13812 oracle      1   44    0 3579M  25M cpu99 0:05  0.20% oracle
10034 oracle      1   59    0 3579M  25M sleep  1:18  0.14% oracle
14540 root         1   43    0   70M 4128K sleep  0:02  0.11% bptm
 9869 root         1   48    0   70M 4128K sleep  1:19  0.09% bptm
13927 oracle      1   60    0 3579M  25M sleep  0:15  0.08% oracle

```

รูปที่ 1.1 หน้าจอที่ได้จากคำสั่ง top



รูปที่ 1.2 แนวคิดในการสร้างระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้การเฝ้าสังเกตระบบนั้นไม่สามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ เช่นไม่สามารถบอกได้ว่าเดือนที่แล้วประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์เป็นอย่างไร หรือเดือนที่แล้วมีการใช้ทรัพยากรอย่างไร มีแนวโน้มเป็นอย่างไร และไม่มีระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดปัญหาขึ้น

ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของระบบยูนิกส์ขึ้นมาดังแสดงในรูปที่ 1.2 โดยจะมีการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายแหล่งเช่น เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) การเก็บข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์เอง และนำข้อมูลที่ได้แปลงให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสมแล้วนำข้อมูลนี้ไปเก็บในฐานข้อมูลโอราเคิล (Oracle) เมื่อได้ข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะนำข้อมูลมาแสดงผล โดยจะแสดงประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ได้ทุกตัวที่กำหนดไว้ไม่จำเป็นต้องล็อกอินเข้าไปในแต่ละเซิร์ฟเวอร์อีก ทำให้สะดวกในการทำงานของผู้เฝ้าสังเกต นอกจากนั้นยังมีการแสดงข้อมูลที่เป็นรูปแบบกราฟฟิคเพื่อให้ดูง่ายมากยิ่งขึ้นด้วย

เมื่อผู้ดูแลระบบเห็นว่าระบบทำงานหนักเกินไปก็สามารถแจ้งผู้บริหารได้ว่าควรจะเพิ่มทรัพยากรในระบบเพื่อให้การทำงานของทุกโปรแกรมทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเช่น หน่วยความจำ น้อยเกินไป เป็นต้น ซึ่งการเพิ่มทรัพยากรนั้นอาจจะเป็นการเพิ่มหน่วยความจำ หรือเพิ่มจำนวนซีพียู หรือหากผู้ดูแลระบบเห็นว่าเซิร์ฟเวอร์ตัวใดตัวหนึ่งทำงานหนักเกินไปก็สามารถนำซีพียูจากเครื่องที่มีการใช้งานน้อยมาช่วยเครื่องที่ทำงานหนักได้เนื่องจากระบบเซิร์ฟเวอร์ของซัน ไมโครซิสเต็มสามารถย้ายบอร์ดของซีพียูในขณะที่เครื่องยังทำงานอยู่ได้และเมื่อเครื่องนั้นทำงานเป็นปกติแล้วก็ย้ายซีพียูกลับไปยังเครื่องที่ย้ายมาตามเดิม และยังใช้การย้ายบอร์ดของซีพียูในกรณีที่มีบอร์ดของซีพียูบางเครื่องพังและต้องการให้เครื่องทำงานตลอดเวลาก็ย้ายบอร์ดของซีพียูมาใช้แทนก่อนได้

ระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพนี้ยังสามารถรู้สถานะของฮาร์ดแวร์ต่างๆ เช่น บอร์ดของซีพียู (CPU board) บอร์ดของอินพุตเอาต์พุต (IO board) หน่วยความจำ เป็นต้น

นอกจากนั้นยังมีการเฝ้าสังเกตฐานข้อมูลโอราเคิลที่ทำงานอยู่ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ซึ่งจะเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลดังกล่าวและเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิกส์เซิร์ฟเวอร์ซึ่งเป็นฐานข้อมูลโอราเคิลเช่นกัน เพื่อแสดงผล หรือหากต้องการดูข้อมูลของฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์เลขก็ได้ ถ้าแอฟริเคชันที่ใช้แสดงผลนั้นสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลที่ทำงานอยู่ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ได้โดยตรงด้วย ในการเฝ้าสังเกตฐานข้อมูลนั้นจะควรมีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลเพียงพอหรือไม่ มีการล็อกกันของทรานแซกชันหรือไม่ และในระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิกส์เซิร์ฟเวอร์นั้นยังสามารถออกรายงานประสิทธิภาพต่างๆ เพื่อช่วยผู้ดูแลระบบในการวิเคราะห์หรือนำเสนอผู้บริหาร

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

ในการพัฒนาระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบไบแจ็งห์บริษัท ทีโอที จำกัด(มหาชน) มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถช่วยผู้ดูแลระบบในการบริหารจัดการระบบยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์ของระบบไบแจ็งห์ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้ระบบมีการแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบเมื่อเซิร์ฟเวอร์มีการทำงานหนักไปหรือเมื่ออุปกรณ์เกิดปัญหา
3. เพื่อช่วยลดภาระของผู้ดูแลระบบในการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพ
4. เพื่อช่วยให้ผู้ดูแลระบบเจอปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบได้เร็วขึ้นโดยไม่ต้องรอให้ระบบเสียหายก่อนแล้วจึงทำการแก้ปัญหา
5. เพื่อสร้างรายงานประสิทธิภาพของระบบ ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารในเรื่องการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ

1.3. ขอบเขตของโครงการ

ระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์นั้นเป็นการนำข้อมูลต่างๆ ของระบบมาใช้ในการเฝ้าสังเกตเพื่อตรวจสอบและส่วนประกอบต่างๆของเซิร์ฟเวอร์ยังใช้งานได้เป็นปกติรวมทั้งการใช้งานทรัพยากรของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์มีขอบเขตการทำงานดังนี้

1. ระบบสามารถแสดงรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของเซิร์ฟเวอร์ว่าใช้งานได้เป็นปกติหรือไม่ ซึ่งมีอุปกรณ์ดังนี้
 - บอร์ดของซีพียู หน่วยความจำ และ อุปกรณ์ต่อพ่วง (Input/output)
 - หน่วยความจำ และ สล็อตของหน่วยความจำ
 - การ์ดอินเตอร์เฟซต่างๆ เช่น การ์ดเน็ตเวิร์ค
 - เทปสำรองข้อมูล
 - พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Disk Space)
2. ระบบสามารถบอกรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ในข้อ 1 ได้เช่น เป็นซีพียูรุ่นไหน มีความเร็วเท่าไร ซีพียูนี้อยู่ที่บอร์ดใด เป็นต้น
3. ระบบสามารถเก็บ โปรเซสส์ที่ทำงานในระบบ และ แมจเสจของระบบเพื่อแสดงผล

4. ระบบสามารถแสดงประสิทธิภาพการใช้งานซีพียู หน่วยความจำรวมทั้งแสดงข้อมูลของการรอใช้งานไอโอ (IO wait)
5. ระบบสามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น มีการย้ายบอร์ดซีพียูระหว่างเซิร์ฟเวอร์
6. ระบบสามารถแสดงสถานะของฐานข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ได้ รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ของฐานข้อมูลเช่น ขนาดเทเบิลสเปส (Tablespace), ขนาดค่าไฟล์ (Datafile), โปรเซสที่ทำงานในฐานข้อมูล
7. ระบบสามารถสร้างรายงานประสิทธิภาพของระบบและแสดงข้อมูลย้อนหลังได้
8. ระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบในกรณีที่ระบบมีปัญหาหรือใกล้จะเกิดปัญหาขึ้น เช่น กรณีที่บอร์ดซีพียูเสียหาย หรือ พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลใกล้เต็ม เป็นต้น

1.4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การพัฒนาระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์และผลที่คาดว่าจะได้รับคือ

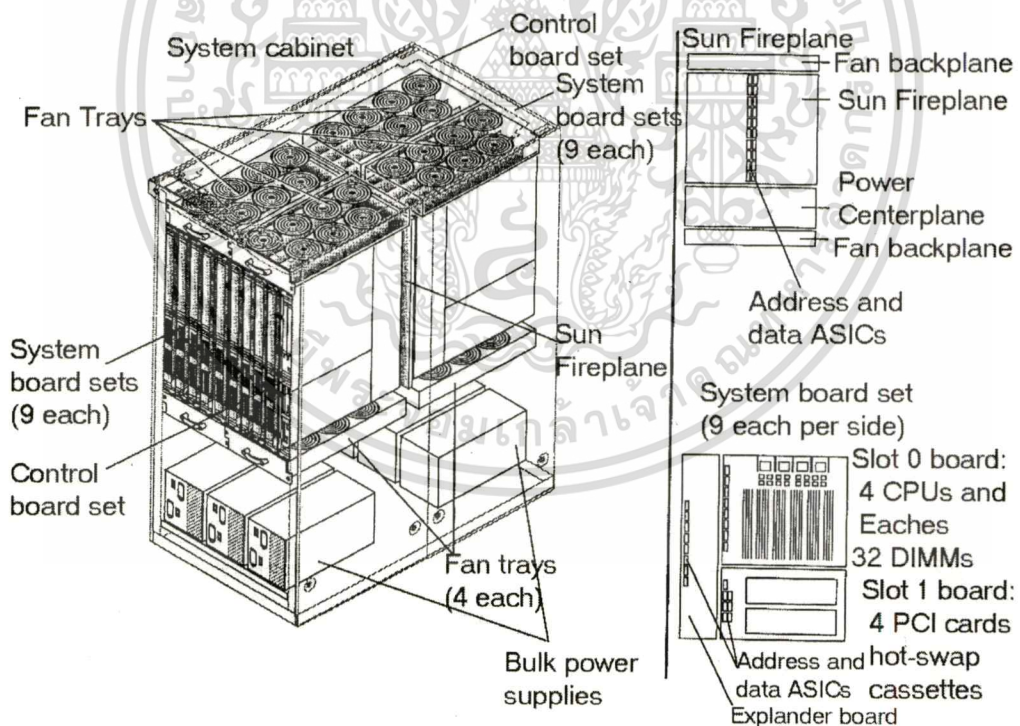
1. ผู้ดูแลระบบทำงานได้รวดเร็วและสะดวกสบายขึ้น โดยสามารถเฝ้าสังเกตทุกเซิร์ฟเวอร์ได้ด้วยโปรแกรมเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์เพียงโปรแกรมเดียว
2. เพื่อช่วยลดเวลาในการเฝ้าสังเกตระบบ โดยผู้ดูแลไม่จำเป็นต้องเฝ้าสังเกตระบบตลอดเวลา เนื่องจากมีการแจ้งเตือนเมื่อเกิดปัญหา
3. ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อระบบเฝ้าสังเกต เนื่องจากพัฒนาระบบเอง
4. ช่วยผู้ดูแลระบบตอบคำถามในเรื่องประสิทธิภาพ หรือ นำเสนอรายงานประสิทธิภาพต่อผู้บริหารได้
5. ช่วยผู้บริหารตัดสินใจในการเพิ่มหรือลดทรัพยากรของระบบได้
6. สามารถนำเสนอข้อมูลย้อนหลังได้ หรือประวัติของอุปกรณ์ได้
7. ช่วยลดปัญหาเนื่องจากระบบใช้งานไม่ได้เพราะมีการแจ้งเตือนและแก้ปัญหาได้ทันเวลาก่อนที่ระบบจะใช้งานไม่ได้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 สถาปัตยกรรมของ SUN FIRE 15K

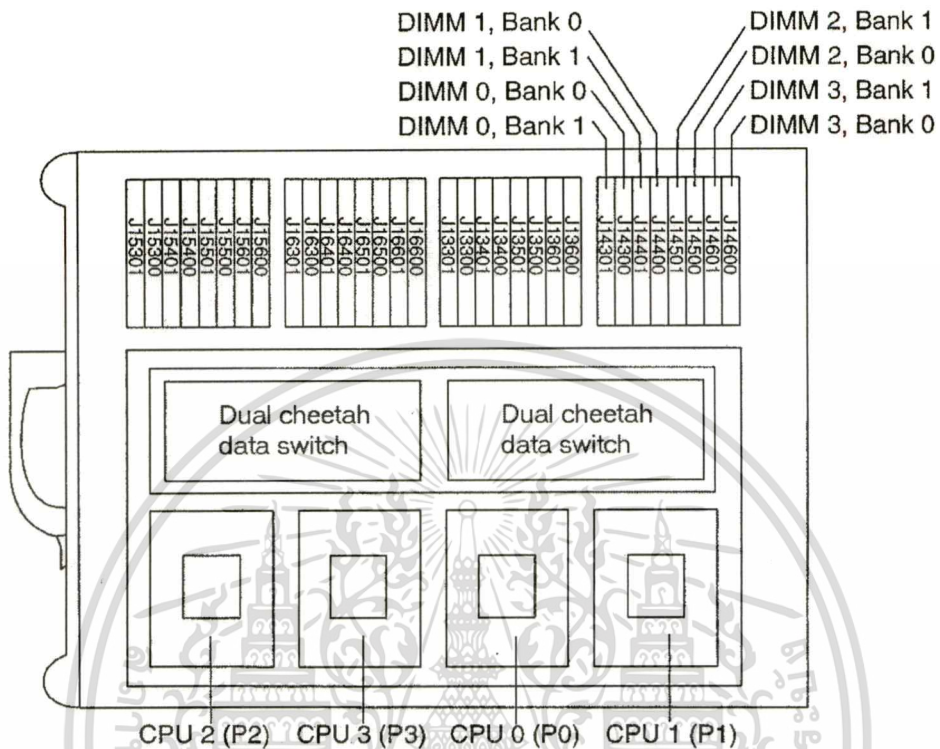
Sun fire 15K เป็นเซิร์ฟเวอร์ชนิดหนึ่งในตระกูล SUN ที่มีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน Sun fire 15K ประกอบด้วยบอร์ดของหน่วยประมวลผล (System Board) และบอร์ดของส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับอินพุตและเอาต์พุต (I/O Board) โดยแสดงดังรูปที่ 2.1 โดยส่วนประกอบทั้งหมดจะอยู่ในตู้ที่มีแหล่งจ่ายไฟ, พัดลม และ คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมส่วนต่างๆ ภายในตู้

จากรูปที่ 2.1 แต่ละด้านของตู้จะประกอบด้วยบอร์ดของหน่วยประมวลผลด้านละ 9 บอร์ด ซึ่งมีทั้งหมด 18 บอร์ด มีชุดพัดลม 4 ชุด มีแหล่งจ่ายไฟทั้งหมด 6 ชุด ซึ่งทั้งหมดจะถูกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมส่วนต่างๆ ซึ่งจะมี 2 ตัวโดยจะทำงานในลักษณะ 1 ตัวทำงานอีกตัวรอ (active-standby)



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของ Sun Fire 15K

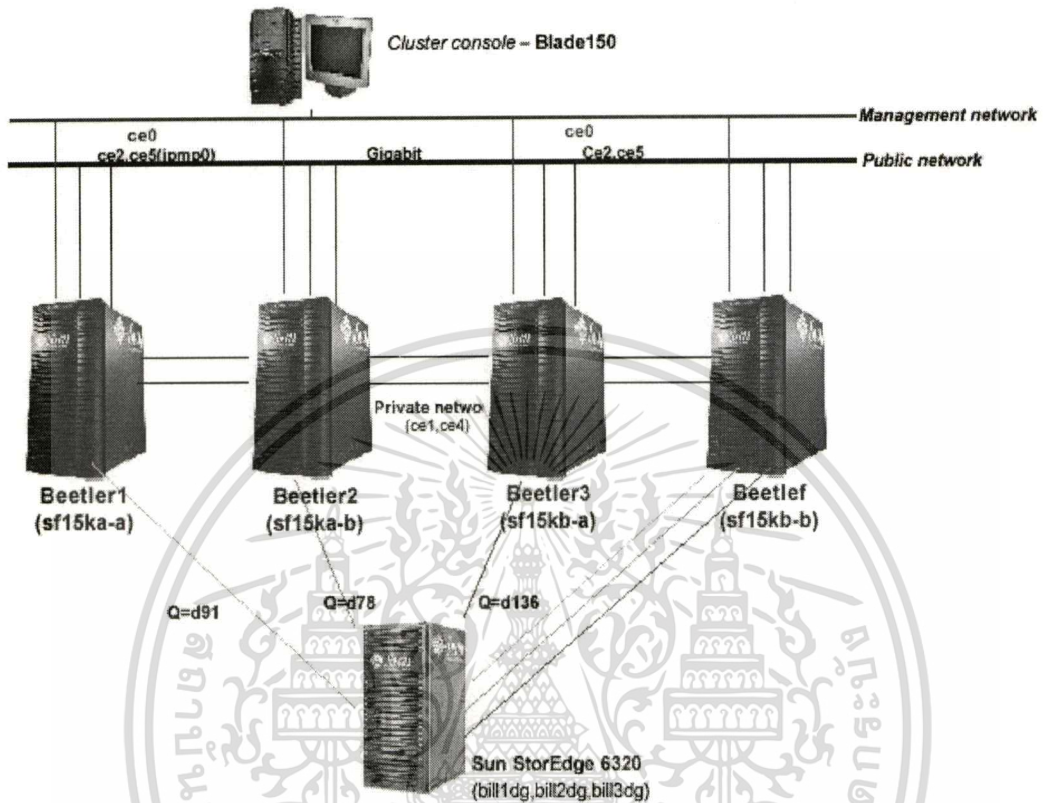
แต่ละบอร์ดจะประกอบด้วยซีพียู (CPU) รุ่น UltraSPARC-III ความเร็ว 1050 MHz จำนวน 4 ตัว ดังรูปที่ 2.2 โดยซีพียูแต่ละตัวมีหน่วยความจำ 2 ชุด (bank) และแต่ละชุดมีหน่วยความจำ 4 ตัว (DIMMs) ดังนั้นใน 1 บอร์ดจะมีหน่วยความจำสูงสุดได้ 32 GB



รูปที่ 2.2 บอร์ดของซีพียู

ในการใช้งานนั้นจะนำบอร์ดอย่างน้อยหนึ่งบอร์ดหรือมากกว่า ให้ทำงานร่วมกันเป็น 1 เครื่อง (1 Host) ดังนั้นในหนึ่งตู้ของ Sun fire 15K จะมีจำนวนของเซิร์ฟเวอร์ ได้มากที่สุด 18 เครื่อง ในแต่ละ เซิร์ฟเวอร์ จะมีบอร์ดที่ใช้ทำอินพุตและเอาต์พุต เพื่อใช้ติดต่อส่วนต่างๆ และ เซิร์ฟเวอร์ แต่ละตัวก็นำไปต่อกับหน่วยเก็บข้อมูล (SAN: Storage Area Network) แล้วนำหลายๆ เซิร์ฟเวอร์ มาต่อรวมกันให้เป็นกลุ่ม หรือ คลัสเตอร์ (Cluster) เพื่อให้มีการทำงานร่วมกัน และความเสถียรของระบบ และเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบจะไม่มีกรหยุดทำงาน ดังรูปที่ 2.3 จากรูปจะเป็นการทำงานในลักษณะเป็นคลัสเตอร์ จากรูปที่ 2.3 มีเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมด 4 เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งทำงานจริง 3 เซิร์ฟเวอร์(Beetler1, Beetler2, Beetler3)และ 1 เซิร์ฟเวอร์(Beetlef)ที่เหลือจะไม่ทำงานในสภาวะปกติ แต่ถ้าหากบางเซิร์ฟเวอร์ หรือ ทุกเซิร์ฟเวอร์ไม่สามารถทำงานได้ เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่ได้ทำงานในสภาวะปกติ (Beetlef) จะมาทำงานแทน โดยทรัพยากรที่เคยใช้งานในเซิร์ฟเวอร์ที่ปัญหาจะมาทำงานที่ Beetlef แทน ทรัพยากรดังกล่าวได้แก่ ดิสก์, ฐานข้อมูล, ข้อมูลผู้ใช้งาน ดังนั้นงานที่เคยทำในเซิร์ฟเวอร์ที่มี

ปัญหาที่จะมาทำงานใน Beetlef และ ผู้ใช้งานก็ไปทำงานที่เครื่อง Beetlef โดยสามารถล็อกอินด้วย ไอพีของเครื่องที่มีปัญหาได้เหมือนเดิม คลัสเตอร์จะแมพให้ผู้ใช้ดังกล่าวเข้าไปล็อกอินที่ Beetlef และเมื่อมีการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบก็สั่งให้คลัสเตอร์คืนทรัพยากรกลับไปยังเครื่องเดิม



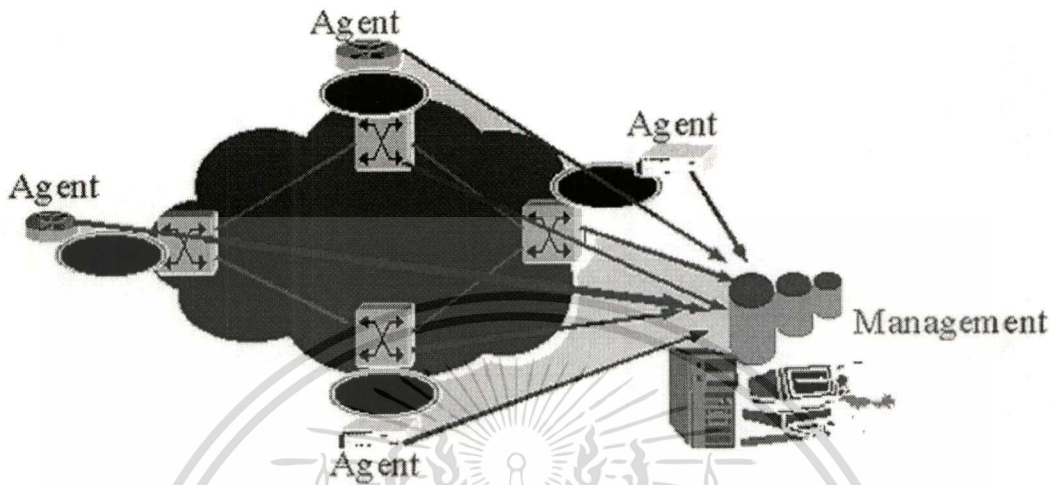
รูปที่ 2.3 Custer ของ Sun Fire 15K

2.2 การทำงานของโปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP)

SNMP ย่อมาจาก Simple Network Management Protocol เป็นระบบช่วยจัดการเครือข่าย (Network Management Protocol) ที่ช่วยในการจัดการ และบริการระบบ ดังรูปที่ 2.4 ในระบบบริหารเครือข่ายนั้นจะมี Management Station (MS) กับ Management Agent (MA) คอยตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบเครือข่ายที่สื่อสาร โดยใช้โปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพีซึ่งอุปกรณ์เหล่านั้นมีเอเจนต์ซอฟต์แวร์ (Agent software) ทำงานอยู่เพื่อคอยติดต่อกับ Management Station โดยแต่ละเอเจนต์จะมีตัวที่ใช้เก็บข้อมูลของตัวเอง ซึ่งอุปกรณ์เครือข่ายที่เป็นเน็ตเวิร์คเอเจนต์ (Network Agent) ได้แก่ routers, repeaters, hubs, bridge, PC, print เซิร์ฟเวอร์, เซิร์ฟเวอร์ และ UPSs เป็นต้น เอสเอ็นเอ็มพีเป็นโปรโตคอลที่อยู่ในระดับชั้นแอปพลิเคชัน ใช้โปรโตคอลยูดีพี (User Data Protocol: UDP) ในชั้นทรานสปอร์ต ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานของยูดีพี เป็นลักษณะที่ไม่ต้องมีการสร้างการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่จะส่งข้อมูล(Connectionless) จึงสามารถส่งข้อมูลได้รวดเร็ว เหมาะสำหรับที่จะส่ง ข้อความสั้น ๆ ของเอสเอ็นเอ็มพีมากกว่า ทีซีพี(TCP) โดยการติดต่อระหว่าง Management Station กับ Management Agent ใช้พอร์ต 161 ในการส่งข้อมูลและ ใช้ พอร์ต 162 ในการส่งแตรैป (trap)



รูปที่ 2.4 ลักษณะของเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP)

ในรูปที่ 2.4 จะเป็นการแสดงถึงโครงสร้างของระบบเครือข่ายโดยมีตัว Management คอยทำหน้าที่ดูแลควบคุมการทำงาน และทำการ ติดต่อกับตัวเอเจนต์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระบบเครือข่าย องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบบริหารเครือข่าย มีดังนี้

1. Management Station (MS) จะทำหน้าที่เป็นสถานีส่วนกลางในการที่จะตรวจสอบสภาพของระบบ
2. Management Agent (MA) เป็นซอฟต์แวร์ (Software) ที่คอยเก็บข้อมูล และรายงานข้อผิดพลาด ในระบบให้แก่ MS
3. Management Information Base (MIB) เป็นโครงสร้างของข้อมูลที่เก็บไว้
4. Network Management Protocol (NMP) เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารภายใน ระบบปกติแล้ว MS มักจะเป็นเครื่องแบบ Stand alone ที่มี อินเตอร์เฟซ (Interface) ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ดูแลระบบในการที่จะตรวจสอบ ดูแลส่วนต่าง ๆ ของระบบเครือข่าย

MS ควรมีองค์ประกอบในเบื้องต้นดังนี้

1. มีซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
2. ระบบ อินเตอร์เฟซ (Interface) ที่ใช้ในการตรวจสอบและควบคุมระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีความสามารถตรงกับความต้องการของผู้ดูแลระบบ ที่ใช้ในการตรวจสอบสภาพความเป็นจริงของระบบและสามารถควบคุมอุปกรณ์ที่อยู่ในระยะไกลได้

4. ความสามารถในการดึงข้อมูลจาก MIB (Management Information Base)

อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายจะต้องมี MA จึงจะสามารถทำการควบคุมจาก MS ได้ โดย MA เหล่านี้จะคอยทำการตอบข้อมูลตามที่ MS ได้มีการร้องขอ หรือ ตอบสนองต่อการกระทำที่ส่งมาจาก MS

ในเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) ประกอบด้วย 5 คำสั่ง ดังนี้

1. **GetRequest** เป็นคำสั่งที่ส่งจาก MS ส่งไปยัง MA เพื่อบอกว่า MS ต้องการทราบข้อมูลของ MA ซึ่งข้อมูลนั้นกำหนดโดยค่าตัวเลขที่ระบุถึงข้อมูล (Object Identifier) ที่ต้องการแล้วส่งไปพร้อมกับคำสั่ง

2. **GetNextRequest** คำสั่งชนิดนี้ต่างจาก คำสั่ง GetRequest คือข้อมูลที่ส่งกลับมาจาก MA ไม่ใช่ข้อมูลของค่าตัวเลขที่ระบุถึงข้อมูล ที่ MS ส่งไปให้แต่จะเป็นข้อมูลของตัวเลขที่ระบุถึงข้อมูลของตัวถัดไปในโครงสร้าง SMI ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ ตัว MS ไม่สามารถที่จะระบุตัวเลขที่ระบุถึงข้อมูลได้ โดยจะใช้คำสั่ง GetNextRequest นี้ไปในลักษณะของการท่องเข้าไปในโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้

3. **SetRequest** เป็นคำสั่งที่ MS ใช้บอกให้ MA เปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของข้อมูลใน MIB ของอุปกรณ์นั้น ๆ

4. **GetResponse** เป็นคำสั่งที่ MA ใช้ในการส่งผลลัพธ์กลับมาให้ MS จากการที่ MS ได้ทำการส่งคำสั่ง GetRequest, GetNextRequest, SetRequest ไปให้

5. **Trap** เป็นคำสั่งที่ MA ส่งไปให้ MS เพื่อรายงานเหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นสำหรับเฟรมข้อมูลของเอสเอ็นเอ็มพีมีรายละเอียดดังนี้

Version	Community	SNMP PDU		
---------	-----------	----------	--	--

ก. แมสเสจเอสเอ็นเอ็มพี

PDU Type	Request-id	0	0	variable-binding
----------	------------	---	---	------------------

ข. GetRequest PDU, GetNextRequest PDU, SetRequest PDU

PDU Type	Request-idrequest-id	error-status	error-index	variable-binding
----------	----------------------	--------------	-------------	------------------

ค. GetResponse PDU

PDU Type	Enterprise	agent- addr	Generic- trap	Specific-trap	time- stamp	variable- binding
-------------	------------	----------------	------------------	---------------	----------------	----------------------

ง. Trap PDU

Name1	Value1	Name2	Value2	...	Name n	Value n
-------	--------	-------	--------	-----	--------	---------

จ. Variable-binding

รูปที่ 2.5 แสดงถึงรูปแบบแมสเสจของเอสเอ็นเอ็มพีในแบบต่าง ๆ

จากรูปที่ 2.5 จะเห็นได้ว่ารูปแบบของแมสเสจเอสเอ็นเอ็มพีจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

1. Version เป็นตัวระบุว่า Message ที่ส่งไปเป็นรุ่นอะไร
2. Community โดยตัว MA ทุกตัวจะต้องมี Community อยู่ 2 ตัวคือ Community สำหรับการอ่านข้อมูลซึ่งจะใช้ใน Message GetRequest และ GetNextRequest โดยทั่วไปจะกำหนดให้เป็น "public" กับ "private" สำหรับการเปลี่ยนค่าของ MIB ซึ่งจะใช้ใน GetRequest
3. SNMP Protocol Data Unit (PDU) เป็นส่วนที่เก็บรายละเอียดของแมสเสจที่ต้องการส่ง โดยในแต่ละ PDU จะประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
 1. PDU Type เป็นข้อมูลที่บอกให้ทราบชนิดของ PDU ว่าเป็น GetRequest, SetRequest, GetNextRequest, GetResponse หรือ Trap
 2. Request-ID ตัว MS จะกำหนดหมายเลขมาให้กับแต่ละแมสเสจส่งไปยัง MA และเมื่อ MA ส่งแมสเสจกลับมา หมายเลขแมสเสจนี้ก็จะถูกส่งกลับมาด้วยเพื่อเป็นการบอกว่าเป็น Response ของแมสเสจใด
 3. Error-Status และ Error-Index ข้อมูลทั้งสองตัวนี้จะใช้ร่วมกันในการบอกถึงสาเหตุของ Error ที่เกิดขึ้นในการติดต่อกับ MA
 4. Variable-binding ประกอบด้วยรายชื่อของ Object Identifier กับค่าของมันใน GetRequest PDU และ GetNextRequest PDU ค่าของ Object Identifier จะกำหนดให้เป็น "null" และเมื่อ MA ส่งแมสเสจ GetResponse กลับมา ค่าของ Object Identifier ก็จะถูกเปลี่ยนเป็นข้อมูลของ Object Identifier ที่อยู่ในอุปกรณ์ที่ MA ทำงานอยู่
 5. Enterprise เป็นชนิดของอุปกรณ์ที่สร้าง Trap ขึ้นมา
 6. Agent-addr เป็น address ของอุปกรณ์ที่สร้าง Trap ขึ้นมา

7. **Generic-Trap** แสดงประเภทของ Trap ได้แก่ coldStart (0), warmStart (1), linkDown (2), linkUp (3), authenticationFailure (4), egpNeighborLoss (5), enterpriseSpecific (6) Specific-trap คือหมายเลขของ Trap ที่สร้างขึ้น

8. **Time-stamp** ช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มต้นทำงานของอุปกรณ์จนถึงเวลาที่ Trap ถูกสร้างขึ้น การรับส่งแมสเสจในเอสเอ็นเอ็มพีจะเริ่มจากที่ MS ทำการส่ง Message ประเภท GetRequest, GetNextRequest หรือ SetRequest ไปให้กับ MA ซึ่งกำลังรอรับแมสเสจที่ Port 161 โดยเมื่อมี แมสเสจ เข้ามา MA ก็จะทำการตอบกลับด้วยแมสเสจ GetResponse กลับไปให้ MS ที่ Port 162

ในแมสเสจเอสเอ็นเอ็มพีนั้นข้อมูลทุก ๆ ส่วนจะถูกเข้ารหัสโดยใช้หลักการของ Abstract Syntax Notation 1 (ASN.1) โดยลักษณะของการเข้ารหัสแบบ ASN.1 นี้จะมีรูปแบบดังนี้

ชนิดของข้อมูล	ขนาดของข้อมูล	ตัวข้อมูล
---------------	---------------	-----------

รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะของการเข้ารหัสแบบ ASN.1

โดยชนิดของข้อมูลจะดูได้จากตารางแสดงชนิดของข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 2.1 ชนิดของข้อมูลที่ถูกรหัสแบบ ASN.1

ชนิดข้อมูล	ค่าที่กำหนดในรูปของเลขฐาน 16
Integer	02
Bit String	03
Octet String	04
Null	05
Object Identifier	06
Sequence	30
IpAddress	40
Counter	41
Gauge	42
TimeTicks	43
Opaque	44

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชนิดข้อมูล	ค่าที่กำหนดในรูปของเลขฐาน 16
NsapAddress	45
Counter64	46
Counter32	47
GetRequest-PDU	A0
GetNextRequest-PDU	A1
GetResponse-PDU	A2
SetRequest-PDU	A3
Trap-PDU	A4

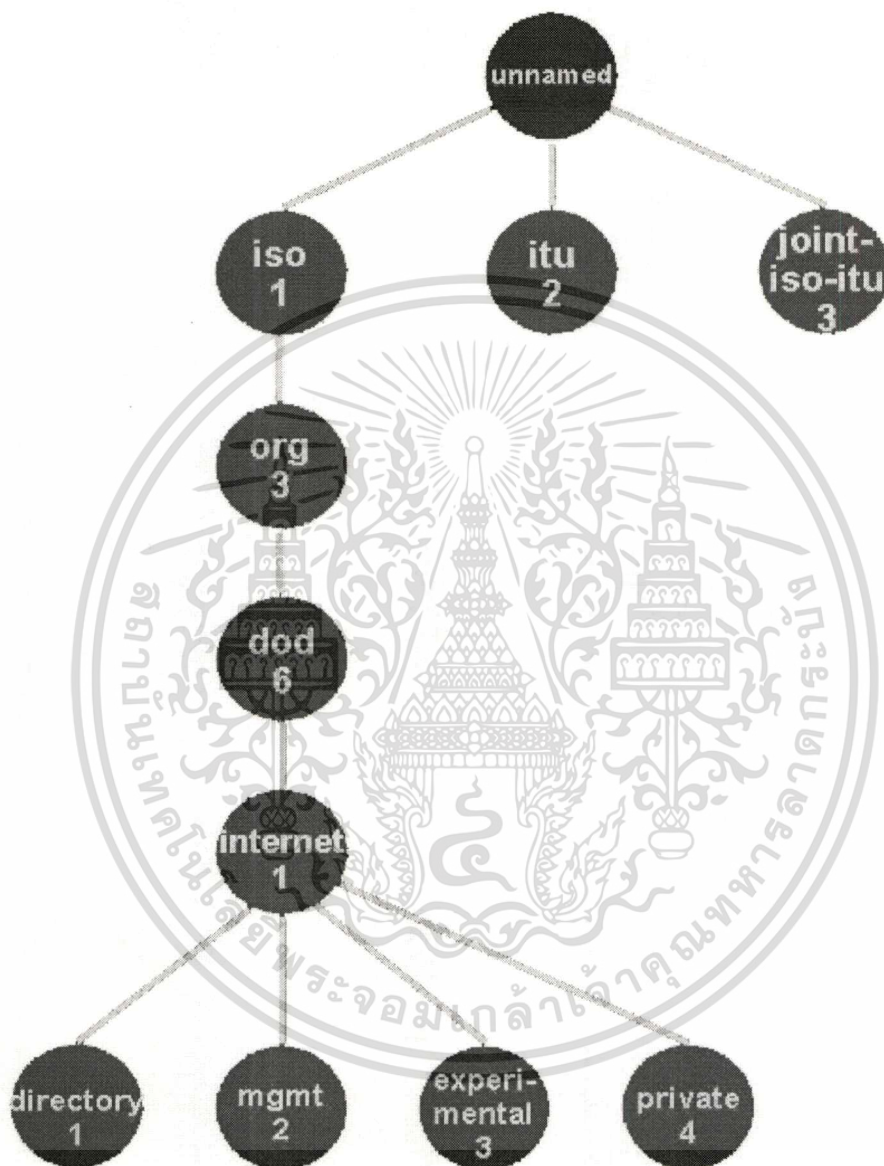
ตัวอย่าง การเข้ารหัสแมสเสจ GetRequest ของเฮตเอ็นเอ็มพีที่ส่งไปถามข้อมูล sysUpTime ใน MIB หรือ 1.3.6.1.2.1.1.3.0 โดยมี Community เป็น "public" เป็นดังนี้

```
30 24 02 01 00 04 06 70 75 62 6C 69 63 A0 17 02
01 00 02 01 01 02 01 00 02 0C 06 08 2B 06 01 02
01 01 03 00 05 00
```

โดย 04 06 70 75 62 6C 69 63 เป็นการเข้ารหัสในส่วนของ Community ที่เป็นคำว่า "public" ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนของชนิดของข้อมูลคือ 04 คือเป็นข้อมูลชนิด Octet String มีขนาด 06 คือ 6 Bytes และ 70 75 62 6C 69 63 ก็คือคำว่า "public" และสำหรับในส่วนของ 02 0C 06 08 2B 06 01 02 01 01 03 00 05 00 นี้จะเป็นส่วนของ Variable binding ก็จะมีการเข้ารหัสเช่นกัน โดยมีส่วนชนิดของข้อมูลเป็น 02 คือ Integer มีขนาด 0C คือ 12 Bytes และส่วนของตัวข้อมูลคือ 06 08 2B 06 01 02 01 01 03 00 05 00 ซึ่งภายในส่วนของตัวข้อมูลนี้เมื่อเราดูจากรูปแบบของ Object Identifier แล้วจะพบว่ามันจะประกอบไปด้วยส่วนของ Object Identifier กับ Value ซึ่งทั้งสองส่วนที่อยู่ใน Variable binding นี้ก็จะถูกเข้ารหัสในลักษณะเดียวกัน ดังนั้นในตัวข้อมูล 06 08 2B 06 01 02 01 01 03 00 05 00 ก็จะแบ่งได้เป็นส่วนของ Object Identifier คือ 06 08 2B 06 01 02 01 01 03 00 ซึ่งมีชนิดของข้อมูลเป็น 06 หรือ Object Identifier มีขนาด 08 คือ 8 Bytes และตัวข้อมูลเป็น 2B 06 01 02 01 01 03 00 และส่วนของ Value มีชนิดของข้อมูลเป็น 05 คือ Null (เนื่องจากเป็นแมสเสจ GetRequest) และขนาดของข้อมูลเป็น 00 คือไม่มีตัวข้อมูลนั่นเอง

MIB เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างที่เรียกว่า Structure Of Management Information (SMI) โดยโครงสร้าง SMI นี้เกิดขึ้นมาจากความร่วมมือกันระหว่างองค์กร International Organization for

Standardization(ISO) และ International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) โดยลักษณะของโครงสร้างจะเป็นแบบ Tree คือมีส่วนที่เรียกว่า Root และแตกย่อยออกมาเป็นโหนดย่อย โดยแต่ละโหนด ก็คือ Object ดังแสดงในรูปที่ 2.7

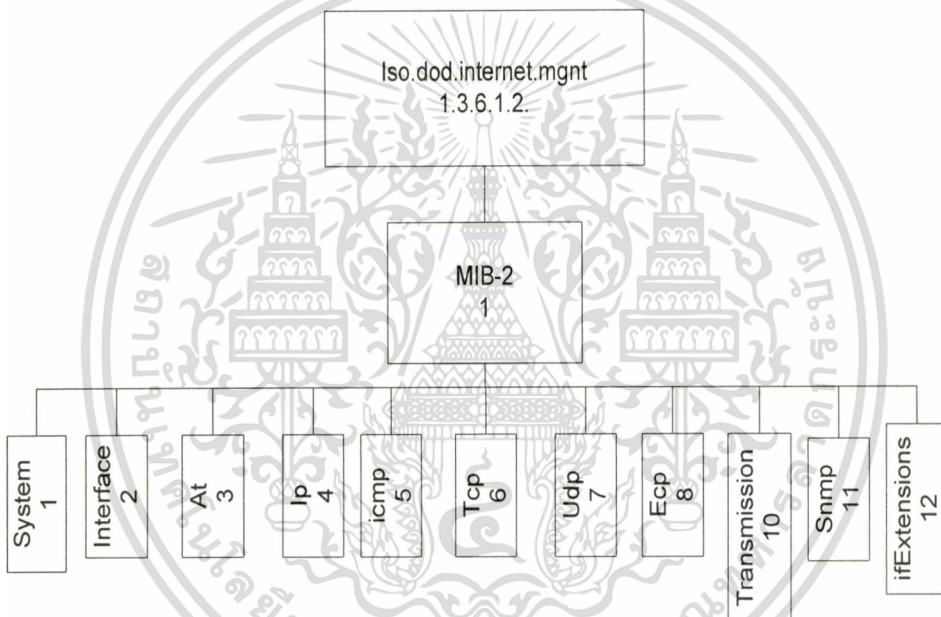


รูปที่ 2.7 โครงสร้างของ SMI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

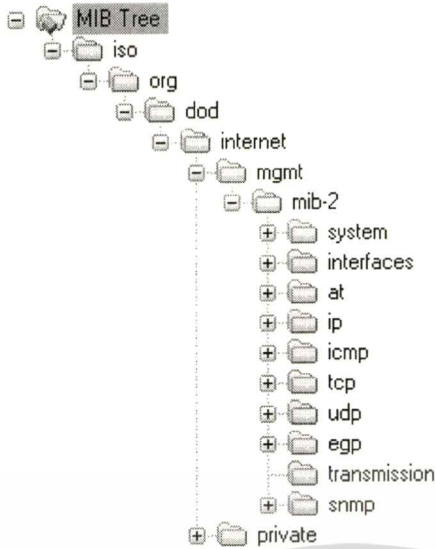
จากรูปที่ 2.7 จะพบว่าแต่ละ Object จะมีหมายเลขกำกับอยู่ซึ่งหมายเลขดังกล่าวนี้เรียกว่า Object Identifier โดยเราจะใช้หมายเลขนี้ในการระบุตำแหน่งของข้อมูล ที่อยู่ในโครงสร้าง SMI เช่นจากรูปที่ 2.7 ถ้าเราต้องการจะเข้าถึง โหนดที่ชื่อ mgmt จะใช้ Object Identifier เป็น 1.3.6.1.2

สำหรับเส้นทางที่จะนำไปสู่โหนดของ MIB นั้นจะต้องผ่านทาง Iso, Org(Organization), Dod(Department Of Defense), Internet, mgmt(Management) โดยโหนดที่เชื่อมต่อกับ MIB นั้นเดิมจะมีอยู่ด้วยกัน 8 กลุ่ม แต่ภายหลังได้มีการพัฒนาเป็น MIB-2 ขึ้นเพื่อเป็นการปรับปรุงโครงสร้างของ MIB เพื่อให้ครอบคลุมไปถึง ข้อมูลที่เกิดขึ้นมาใหม่เช่นพวก ATM, Host Management, Directory Service และเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงเกิดกลุ่มต่าง ๆ ในโครงสร้างของ MIB มากมายหลายกลุ่ม ดังแสดงในรูปที่ 2.8 ตัวอย่างของกลุ่มที่เพิ่มขึ้นมาจาก MIB คือกลุ่มของ transmission, SNMP, ifExtension ฯลฯ



รูปที่ 2.8 โครงสร้างของ MIB-2 ใน SMI

จากรูปที่ 2.9 แสดงการดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ โดยการที่จะได้ข้อมูลต่างๆ นั้นจะต้องส่งตัวเลขที่ระบุตำแหน่งของข้อมูลเช่นต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับระบบจะต้องส่งข้อมูลส่งตัวเลขระบุตำแหน่งข้อมูลคือ 1.3.6.1.2.1 ซึ่งด้านล่างนี้จะเป็นข้อมูลของระบบ ภายใน MIB-2 จะมีข้อมูลต่างๆ ดังรูปที่ 2.9 ซึ่งในปัจจุบันนี้มีอุปกรณ์หลายชนิด ดังนั้นจึงมีข้อมูลที่เป็นข้อมูลเฉพาะของผู้ผลิตหรืออุปกรณ์นั้นๆ ด้วยซึ่งก็คือส่วนของ private



รูปที่ 2.9 ข้อมูลภายใน MIB

ตัวอย่างของการเรียกข้อมูลจาก MIB แสดงดังรูปที่ 2.10 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการดึงข้อมูลจาก MIB โดยจะมีพารามิเตอร์ คือ `-v` บอกเวอร์ชัน ของเอสเอ็นเอ็มพี `-c` บอกว่าใช้วิธีเข้าถึง (community string) แบบใดแล้วตามด้วยชื่อเครื่อง และตัวเลขระบุตำแหน่งข้อมูล จากรูปที่ 2.10 ใช้เอสเอ็นเอ็มพีเวอร์ชัน 1 วิธีการเข้าถึงเป็น public และดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ชื่อว่า `beetler1` โดยค่าตัวเลขระบุตำแหน่งข้อมูลคือ `.1.3.6.1.2.1.1.3.0` ซึ่งเป็นการดึงค่าของจำนวนวันที่ระบบเปิดใช้งาน ในที่นี้ค่าที่ได้คือ เครื่องเปิดมา 12 วัน 19 ชั่วโมง 47 นาที 45 วินาที

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

D:\SNMP\AdventNet\SNMPAPI\examples\snmpapps>snmpget.exe -v v1 -c public beetler1
.1.3.6.1.2.1.1.3.0
Response PDU received from 10.1.16.32. Community = public.
Object ID: .1.3.6.1.2.1.1.3.0
TimeTicks: 12 days, 19 hours, 47 minutes, 45 seconds.

D:\SNMP\AdventNet\SNMPAPI\examples\snmpapps>
  
```

รูปที่ 2.10 การดึงข้อมูลจาก MIB

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

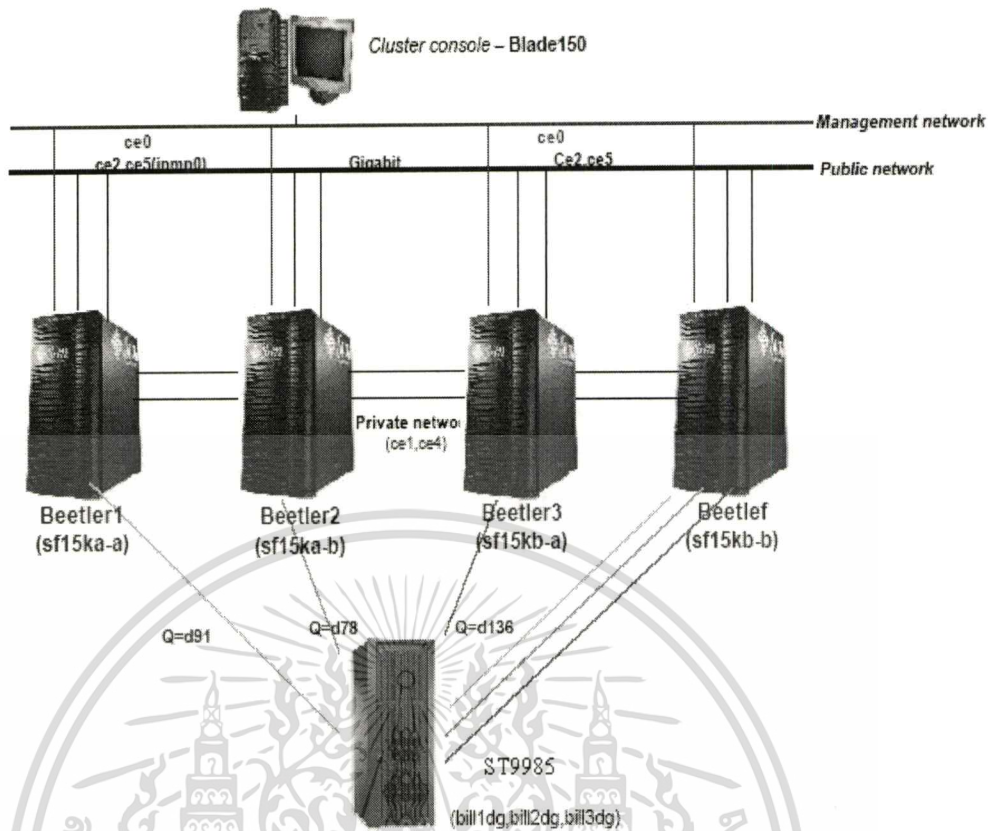
3.1 ระบบงานปัจจุบัน

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์ทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งให้เช่าเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่อสัญญาณให้กับผู้บริการรายอื่นๆ ซึ่งในบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีหน่วยงานมากมายและหน่วยงานหนึ่งที่สำคัญคือ ระบบใบแจ้งหนี้ ซึ่งทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้โทรศัพท์จากตู้สาขาต่างๆ จากนั้นก็นำข้อมูลที่ได้ซึ่งอยู่ในรูปแบบของไฟล์ มาจัดรูปแบบแล้วนำข้อมูลนี้เก็บลงไปในฐานข้อมูล ข้อมูลดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลแต่ละครั้งของการโทร เมื่อได้ข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะทำการคิดเงินค่าโทรศัพท์ในขบวนการนี้เรียกว่า BIP (Bill Invoice Processing) หลังจากผ่านขั้นตอนนี้จะได้ค่าใช้โทรศัพท์ของแต่ละเบอร์โทรศัพท์ จากนั้นจะทำการจัดรูปแบบของข้อมูลที่ได้ ให้อยู่ในรูปแบบของใบแจ้งหนี้ค่าโทรศัพท์ขั้นตอนนี้ เรียกว่า BIF (Bill Invoice Formatting) และจะนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบใบแจ้งหนี้ไปพิมพ์เพื่อจัดส่งให้ลูกค้าต่อไป นอกจากนี้ระบบยังต้องออกใบเสร็จรับเงินให้กับลูกค้าที่จ่ายเงินในรอบบิลที่ผ่านมาด้วย

สำหรับการทำงานทั้งหมดของระบบใบแจ้งหนี้ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ SUN โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Solaris 8 ทำงานในลักษณะของคลัสเตอร์โดยมีคลัสเตอร์ที่ใช้งานในระบบดังนี้

1. **Billing Customer Cluster** มีเซิร์ฟเวอร์คือ beetler1, beetler2, beetler3 และ beetlef ซึ่ง beetler1, beetler2, beetler3 จะทำหน้าที่เป็น Billing Customer มีฐานข้อมูล BPPRDCM1, BPPRDCM2, BPPRDCM3 ตามลำดับ ส่วน beetlef เป็น failover โดยจะทำงานแทนเซิร์ฟเวอร์ beetler1, beetler2, beetler3 เมื่อตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้ง 3 ตัวทำงานไม่ได้ (fail)

สำหรับคลัสเตอร์นี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลลูกค้าและข้อมูลการใช้โทรศัพท์ของลูกค้ารวมทั้งบริการ(Service) ต่างๆ โดยข้อมูลต่างๆ นี้จะเก็บในฐานข้อมูลที่มีอยู่ในเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัว โดยจะใช้คลัสเตอร์นี้ในการเก็บข้อมูล โดยข้อมูลของลูกค้าก็จะถูกกระจายอยู่ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการแบ่งโหลดเพื่อไม่ให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานหนักเกินไป และให้การทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากข้อมูลถูกกระจายไปหลายเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 3.1 แสดง Billing Customer Cluster

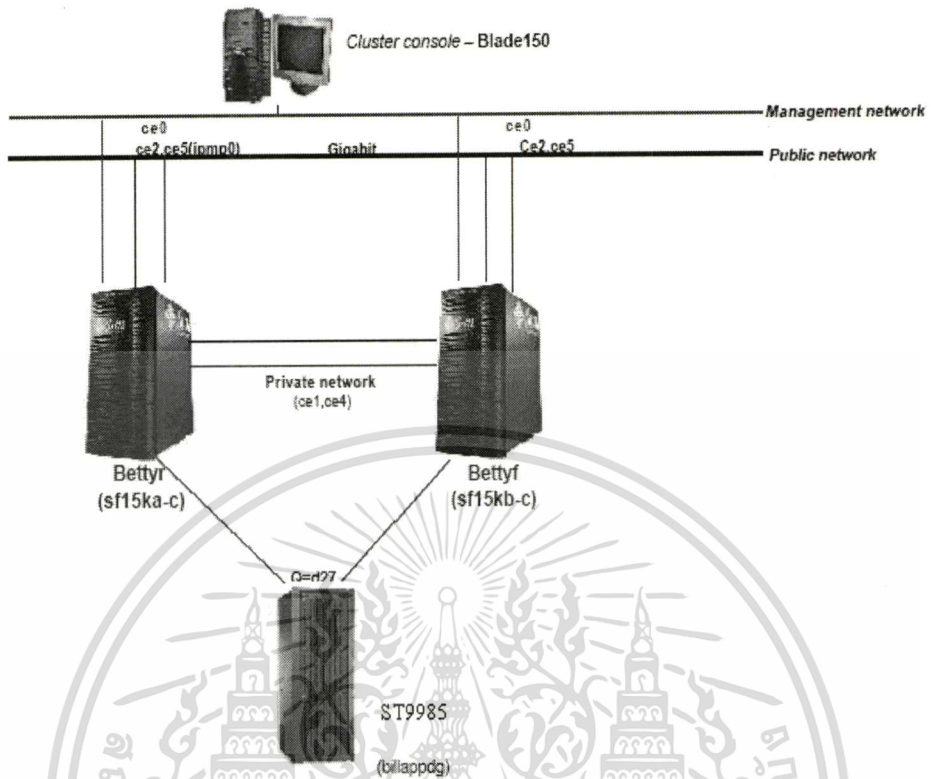
2. Billing Application Cluster มี bettyr เป็นเซิร์ฟเวอร์หลัก และ bettyf เป็น fail over โดยที่ bettyr จะมี 2 Database คือ BPPRDADM, BPPRDCAI

สำหรับคลัสเตอร์นี้ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูล ว่าลูกค้าแต่ละรายนั้นถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลไหน ฐานข้อมูลที่อยู่ใน Billing Customer Cluster (BPPRDCM1, BPPRDCM2, BPPRDCM3) และเมื่อทราบแล้วว่าข้อมูลของลูกค้าอยู่ที่ฐานข้อมูลใดก็จะไปทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ตัวนั้น

3.2 การทำงานของผู้ดูแลระบบ

ในระบบใบแจ้งหนี้ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ผู้ดูแลระบบจะทำหน้าที่ดูแลทั้งระบบ โดยจะดูแลให้โปรเจกต์ดำเนินไปอย่างเรียบร้อย จะมีทีมที่คอยดูแลระบบ (Technical Architecture) ดูแล 2 ส่วนคือ ยูนิทส์เซิร์ฟเวอร์ และ ฐานข้อมูล ซึ่งการเฝ้าสังเกตนั้นจะแบ่งการเฝ้าสังเกต ระบบยูนิทส์เซิร์ฟเวอร์ โดยดูแลหลายส่วนเช่น ดิสก์, การสำรองข้อมูล, ฮาร์ดแวร์ของระบบ เป็นต้น และส่วนการเฝ้าสังเกตฐานข้อมูลก็จะดูแล เทเบิลสเปส การทำงานของฐานข้อมูล เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 Billing Application Cluster

3.2.1 การเฝ้าสังเกตยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์

ในการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของระบบยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์นั้นผู้ดูแลระบบจะใช้การรีโมทไปที่เซิร์ฟเวอร์โดยใช้ซีเคียวเชลล์ (Secure shell) โดยใช้โปรแกรมซีเคียวเชลล์ทั่วไป เช่น ซีเคียวซีอาที (Secure CRT) หรือ Putty เป็นต้น และจะคอยเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพจากการใช้คำสั่ง top หรือ prstat รูปที่ 3.3 เป็นการใช้คำสั่ง top ผลที่ได้คือรายละเอียดของการใช้ซีพียู ค่าเฉลี่ยการใช้งานซีพียู และแบ่งการใช้งานตามส่วนการใช้งาน คือ ผู้ใช้ และ ระบบปฏิบัติการ รวมทั้งการรอไอโอ (IO wait) และการใช้หน่วยความจำ ส่วนด้านล่างจะเป็นรายการของโปรเซสที่ทำงานอยู่ ซึ่งจะบอกว่าโปรเซสไหนเป็นของผู้ใช้คนใด ใช้ซีพียูเท่าไร ทำงานนานเท่าไรแล้ว เป็นต้น โดยผู้ดูแลระบบจะใช้หน้านี้เป็นหลักในการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพ คำสั่ง top นั้นจะทำการรีเฟรช (Refresh) ค่าทุกๆ 5 วินาที และค่าที่ได้ก็เป็นค่าขณะนั้น ดังนั้นในการเฝ้าสังเกตจะต้องดูอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้เห็นความเคลื่อนไหวต่างๆ ซึ่งเป็นการยากที่จะดูข้อมูลนี้ตลอดเวลา

```

10.1.16.32 - PuTTY
load averages: 0.60, 0.74, 0.77
181 processes: 173 sleeping, 2 zombie, 5 stopped, 1 on cpu
CPU states: 83.3% idle, 4.5% user, 1.3% kernel, 10.9% iowait, 0.0% swap
Memory: 12G real, 5808M free, 16G swap free

  PID USERNAME  THR  PRI  NICE  SIZE  RES  STATE  TIME  CPU  COMMAND
1345  root         11   44    0   78M   77M  sleep   7:01  1.24% bpbkar
1458  oracle        1   40    0 3579M   24M  sleep   3:22  1.09% oracle
1346  root          1   48    0   70M 2624K  sleep   0:35  0.17% bptm
23874 oracle        1   44    0 3579M   27M  sleep   3:47  0.13% oracle
2684  root          1   49    0 2496K 1848K  cpu546  0:00  0.06% top
1910  root         17   59    0   17M 6000K  sleep  22.8H  0.02% scsymon_srv
16902 prsysopr     1   53    2 4752K 4424K  sleep   1:13  0.02% sadc
9051  oracle       13   59    0 3599M   23M  sleep  671:20  0.01% oracle
1877  root         53  101   -2   70M 5408K  sleep  491:44  0.01% rgmd
4436  root          4   59    0   16M   14M  sleep  46:01  0.00% esd
2075  root         12   59    0 3136K 2848K  sleep  24:25  0.00% mibiisa
2094  root          1   59    0 2816K   680K  sleep   3:16  0.00% scguieventd
2659  root          1   56    0 5792K 2080K  sleep   0:00  0.00% sshd
9047  oracle      258  59    0 3600M   32M  sleep  582:33  0.00% oracle
9049  oracle      258  59    0 3585M   21M  sleep  581:59  0.00% oracle
2971  root          4   59    0   12M 9984K  sleep 103:43  0.00% esd
9062  oracle      12   59    0 3584M   21M  sleep  42:56  0.00% oracle
9059  oracle      13   59    0 3584M   21M  sleep  42:48  0.00% oracle
9053  oracle      15   59    0 3594M   31M  sleep  24:34  0.00% oracle
24522 oracle      12   59    0 3582M   32M  sleep  23:17  0.00% oracle
1409  root         21   59    0 7232K 4752K  sleep  12:51  0.00% cstd.agt
1207  root         16   59    0 8864K 6800K  sleep   7:04  0.00% nscd
101  root          6   59    0 6848K 5632K  sleep   6:48  0.00% devfsadm
25250 oracle     11   59    0 3530M   27M  sleep   5:42  0.00% oracle
9055  oracle        1   59    0 3579M   22M  sleep   5:11  0.00% oracle
4397  root          1   59    0 2928K 2048K  sleep   3:21  0.00% esd
21169 oracle     12   59    0 3581M   26M  sleep   3:06  0.00% oracle
8724  oracle        1   59    0   15M 6328K  sleep   2:16  0.00% tnslnsr
1  root          1   59    0 1088K   472K  sleep   1:49  0.00% init
23246 oracle     11   59    0 3581M   27M  sleep   1:40  0.00% oracle
959  root          1   55    0 1792K   928K  sleep   1:22  0.00% prngd
23  root          1   59    0 9288K 6936K  sleep   1:14  0.00% vxconfigd
14555 oracle     11   59    0 3581M   26M  sleep   1:06  0.00% oracle
1082  root          1   59    0 2240K 1600K  sleep   0:59  0.00% inetd
2072  root          1   59    0 2248K 1632K  sleep   0:57  0.00% snmpdx
28055 oracle     1   59    0 3579M   26M  sleep   0:55  0.00% oracle
23081 root          1   59    0 3440K 2384K  sleep   0:53  0.00% ltid
1019  root         15   60    0   26M 8032K  sleep   0:37  0.00% vxsvc
1003  root         10   59    0    0K    0K  sleep   0:36  0.00% cpudiagd

```

รูปที่ 3.3 หน้าจอแสดงคำสั่ง top

จากการเฝ้าสังเกตดังกล่าว ผู้เฝ้าสังเกตจะต้องเปิดหลายหน้าจอเพื่อเฝ้าสังเกตให้ครบทุกเซิร์ฟเวอร์ที่มี นอกจากนั้นยังมีการเฝ้าสังเกตพื้นที่ว่างของดิสก์จึงต้องเปิดหน้าจอเซิร์ฟเวอร์ทุกเครื่องและใช้คำสั่ง `df -k` ผลที่ได้จากคำสั่งนี้แสดงดังรูปที่ 3.4 โดยจะแสดงข้อมูลของดิสก์แต่ละลูกคือ พื้นที่ของทั้งหมด, พื้นที่ที่ใช้, พื้นที่ที่เหลือ และ เปอร์เซ็นต์ที่ใช้งาน สิ่งที่ต้องเฝ้าสังเกตคือปริมาณของพื้นที่ใช้งานจะต้องไม่เต็ม กรณีมีดิสก์บางลูกที่เต็มจะทำให้ใช้งานไม่ได้ เช่น ลูกที่เก็บ archive log ของฐานข้อมูล ถ้าดิสก์ลูกนี้เต็มจะทำให้ไม่สามารถล็อกอินเข้าฐานข้อมูลได้ แต่ดิสก์นี้จะเต็มก็ต่อเมื่อระบบ backup ไม่ทำงานหรือ backup มีปัญหาไม่สามารถเก็บและลบ archive log ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

10.1.16.32 - PuTTY
root@beetler1 # df -k
Filesystem            kbytes    used    avail capacity  Mounted on
/dev/vx/dsk/rootvol  17641084 9820364 7644310    57%      /
/proc                  0          0         0         0%      /proc
mnttab                 0          0         0         0%      /etc/mnttab
fd                     0          0         0         0%      /dev/fd
swap                  18466384   112    18466272    1%      /var/run
swap                   524288     80     524208     1%      /tmp
betty:/global/dkba002
20971520 11084920 9815200     54%      /dkba002
betty:/global/dkba008
471334912 313712388 147874813    68%      /dkba008
/dev/vx/dsk/rootdisk_26vol
578404    21908   498656     5%      /global/.devices/node@2
/dev/vx/dsk/rootdisk_36vol
578404    22374   498190     5%      /global/.devices/node@3
/dev/vx/dsk/rootdisk_16vol
578404    22135   498429     5%      /global/.devices/node@1
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba001
20971520 3517496 17317672    17%      /dkbca001
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba002
20971520 410552 20400464     2%      /dkbca002
/dev/vx/dsk/rootdisk_46vol
578404    30183   490381     6%      /global/.devices/node@4
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba003
52428800 8130392 43966160    16%      /dkbca003
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba004
52428800 14812648 37322336    29%      /dkbca004
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba005
52428800 5456784 46605088    11%      /dkbca005
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba006
112281600 73896384 38085488    66%      /dkbca006
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba007
112281600 56891152 54967632    51%      /dkbca007
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba008
224563200 135766784 88102760    61%      /dkbca008
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba009
168422400 90709504 77105824    55%      /dkbca009
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba010
168422400 73736112 93946616    44%      /dkbca010
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba011
168422400 26579920 140734408    16%      /dkbca011
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba012
168422400 48473688 119011616    29%      /dkbca012
/dev/vx/dsk/billldg/v_dkba013

```

รูปที่ 3.4 หน้าจอแสดงคำสั่ง df -k

นอกจากนั้นยังมีการเฝ้าสังเกตเมตริกที่เซิร์ฟเวอร์โดยจะเข้าไปดูที่ /var/adm/messages ซึ่งเป็นการเข้าไปเฝ้าสังเกตในลักษณะข้างต้นเพื่อดูว่าเกิดอะไรขึ้นกับระบบบ้าง โดยมีคำสั่งที่ใช้ดูฮาร์ดแวร์ เช่น prtdiag, mpstat

3.2.2 การเฝ้าสังเกตฐานข้อมูล

สำหรับการเฝ้าสังเกตฐานข้อมูลนั้นผู้ดูแลฐานข้อมูลจะใช้โปรแกรม Oracle Enterprise Management (OEM) โดยเป็นโปรแกรมที่ใช้จัดการฐานข้อมูลที่โอราเคิล (Oracle) มีมาให้แล้ว แต่โปรแกรมนี้ไม่มีการแจ้งเตือน ในกรณีการเฝ้าสังเกตฐานข้อมูลนั้นจะต้องเฝ้าสังเกตพื้นที่เก็บข้อมูลดังนี้

1. Tablespace ผู้ดูแลฐานข้อมูลจะต้องดูพื้นที่เก็บข้อมูลโดยต้องรักษาไม่ให้พื้นที่เก็บข้อมูลนี้เต็มเพราะจะทำให้ไม่สามารถเพิ่มข้อมูล (insert) ข้อมูลลงตารางได้ และนอกจากนั้นก็จะต้องดูด้วยว่า tablespace นั้นยัง online อยู่หรือไม่

2. Datafile ผู้ดูแลฐานข้อมูลจะต้องรักษาให้ทุกๆ datafile นั้น online ตลอดเวลา

3. โปรแกรมที่ทำงานในฐานข้อมูล โดยดูว่าโปรแกรมใดที่อยู่ในฐานข้อมูลบ้างทั้งนี้เพื่อการเปรียบเทียบกับโปรแกรมในระบบปฏิบัติการว่ามีการใช้ทรัพยากรมากน้อยเพียงใด

3.3 การออกแบบระบบ

สำหรับในโครงการฉบับนี้เป็นการนำเสนอการทำงานระบบเฟื่อสังเกตประสิทธิภาพเซิร์ฟเวอร์รวมทั้งการตรวจสอบฮาร์ดแวร์ต่างๆ โดยจะนำข้อมูลจากหลายแหล่งมารวมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้ดูแลระบบ โดยระบบเฟื่อสังเกตประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์นั้นจะเก็บข้อมูลที่ได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของเซิร์ฟเวอร์ เช่น ชื่อเครื่อง รุ่นของเซิร์ฟเวอร์ระบบปฏิบัติการ จำนวนของซีพียูและหน่วยความจำ

2. อินเตอร์เฟซ (Interface) เป็นข้อมูลของการ์ดเน็ตเวิร์ค (network card) ว่าแต่ละการ์ดนั้นมีไอพี (IP) ไค มีสถานะการทำงานเป็นอย่างไร ทำงานได้อยู่หรือไม่ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลของการส่งและรับข้อมูลของแต่ละการ์ดเน็ตเวิร์คด้วย

3. บอร์ดซีพียู เป็นข้อมูลบอร์ดแต่ละเซิร์ฟเวอร์ประกอบด้วยบอร์ดไคบ้าง โดยจะบอกจำนวนของซีพียู รุ่นของซีพียู สถานะการทำงาน ความเร็วของซีพียู นอกจากนั้นจะบอกว่าในบอร์ดนั้นสล็อตหน่วยความจำ (Bank) ยังเป็นปกติอยู่หรือไม่

4. บอร์ดของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นอินพุตและเอาต์พุต เป็นข้อมูลที่บอกว่าบอร์ดนั้นยังทำงานได้หรือไม่และมีการ์ดใดต่อยู่ด้วยบ้าง

5. หน่วยความจำ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับสล็อตหน่วยความจำและตัวหน่วยความจำ ว่ามีสถานะการทำงานเป็นอย่างไร

6. เทปสำรองข้อมูล (tape backup) เป็นข้อมูลของเทปสำรองข้อมูล โดยเทปสำรองข้อมูลนั้นมีทั้งหมด 20 หัวอ่าน โดยปกติแล้วทุกเซิร์ฟเวอร์จะต้องเห็นว่าหัวอ่านทำงานอยู่จึงจะสามารถสำรองข้อมูลได้

7. ข้อมูลการใช้งานซีพียู เป็นข้อมูลที่บอกเกี่ยวกับการใช้งานของซีพียู ซึ่งจะแยกเป็นการทำงานของซีพียูแต่ละตัวว่าใช้งานในแต่ละส่วนเท่าไร เช่น ผู้ใช้ระบบใช้ซีพียูแต่ละตัวเท่าไรและระบบใช้ซีพียูเท่าไร เป็นต้น นอกจากนั้นยังรวมถึงข้อมูลที่ซีพียูรอการทำงานของอุปกรณ์อื่น (IO wait) ว่ามีอยู่หรือไม่

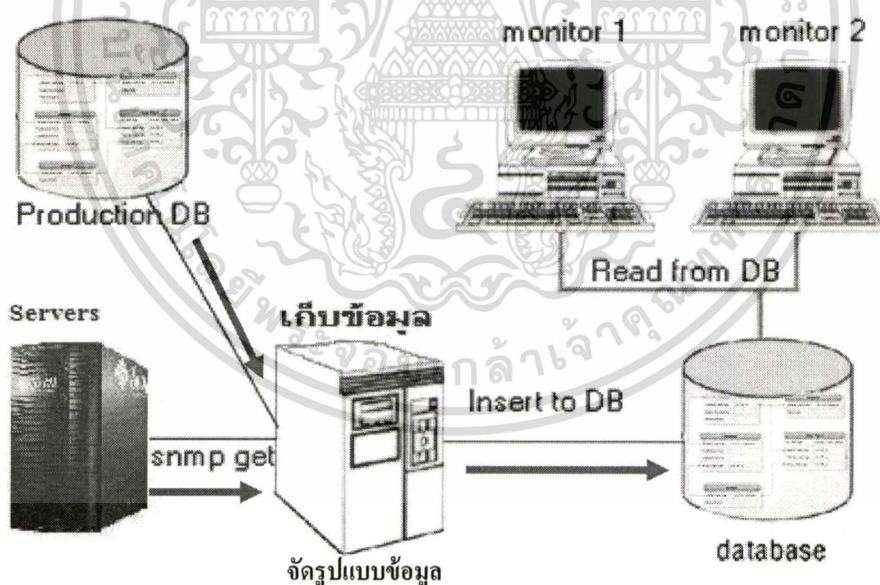
8. ข้อมูลการใช้งานหน่วยความจำ เป็นข้อมูลประสิทธิภาพการใช้หน่วยความจำ จำนวนหน่วยความจำที่เหลือ และข้อมูลประสิทธิภาพใช้พื้นที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยความจำ (swap space)

9. ข้อมูลของพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของแต่ละเซิร์ฟเวอร์ (Disk Space) ว่ามีข้อมูลใช้ไปแล้วเท่าไรและยังเหลือให้ใช้อีกเท่าไร

10. ข้อมูลของฐานข้อมูลที่ทำงานอยู่ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ว่ามีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลเท่าไร และเหลือเท่าไร แต่ละเทเบิลสเปส มีค่าค่าไฟลัอะไรบ้าง

3.3.1 การเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี และ ฐานข้อมูล

โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลและจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมแล้วเก็บไว้ในฐานข้อมูล จากรูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของระบบ โดยเป็นการดึงข้อมูลด้วยโปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี จากเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวซึ่งมีเอสเอ็นเอ็มพีเอเจนต์ (SNMP Agent) ทำงาน และมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลที่เป็นรูปแบบของโปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี โดยติดต่อกับเอสเอ็นเอ็มพี เอเจนต์และดึงข้อมูลที่อยู่ในเอ็มไอบี (MIB: Management Information Base) ที่อยู่ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์จากนั้นจะแปลงข้อมูลที่ได้จากเอ็มไอบี ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเก็บลงในฐานข้อมูลได้ ขบวนการนี้คือ อีทีแอล (ETL: Extract transform load) นั่นเอง



รูปที่ 3.5 การเก็บข้อมูลด้วย เอสเอ็นเอ็มพี

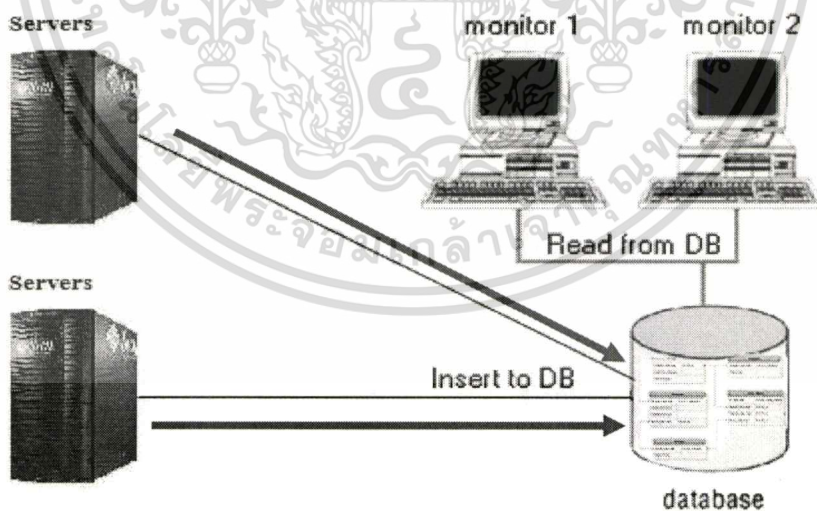
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดึงข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี การทำงานเริ่มจากเมื่อเครื่องเริ่มทำงาน โปรแกรมก็จะเริ่มทำงานด้วย โปรแกรมจะเริ่มด้วยการเปิดการทำงานเอสเอ็นเอ็มพีเอพีไอ (SNMP API) ถ้าผู้ดูแลระบบไม่สั่งให้หยุดทำงานระบบก็จะไปอ่านข้อมูลจากตารางที่เก็บรายละเอียดของเซิร์ฟเวอร์เพื่อจะนำค่าไอพีไปใช้ดึงข้อมูลโดยจะทำที่ละไอพีจนกว่าจะครบทุกไอพี และนำข้อมูลที่ได้อ่านเก็บลงในฐานข้อมูลเมื่อทำงานครบ 1 รอบแล้ว โปรแกรมก็จะรอเวลาอีก 15 นาทีแล้วทำงานซ้ำอีกครั้ง ในขณะที่เดียวกันก็จะทำการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลด้วย โดยจะทำไปพร้อมกับการทำงานของเอสเอ็นเอ็มพี

ข้อมูลที่เก็บได้จาก เอสเอ็นเอ็มพี คือ ข้อมูลทั่วไปของ เซิร์ฟเวอร์, อินเทอร์เน็ต, บอร์ดซีพียู, หน่วยความจำ, เทปสำรองข้อมูล, ข้อมูลการใช้งานซีพียู, ข้อมูลการใช้งานหน่วยความจำ เป็นต้น ส่วนข้อมูลที่ดึงจากฐานข้อมูลโดยตรงคือ เทเบิลสเปส (Tablespace), คาต้าไฟล์ (Data file), โพรเซสของฐานข้อมูล เป็นต้น

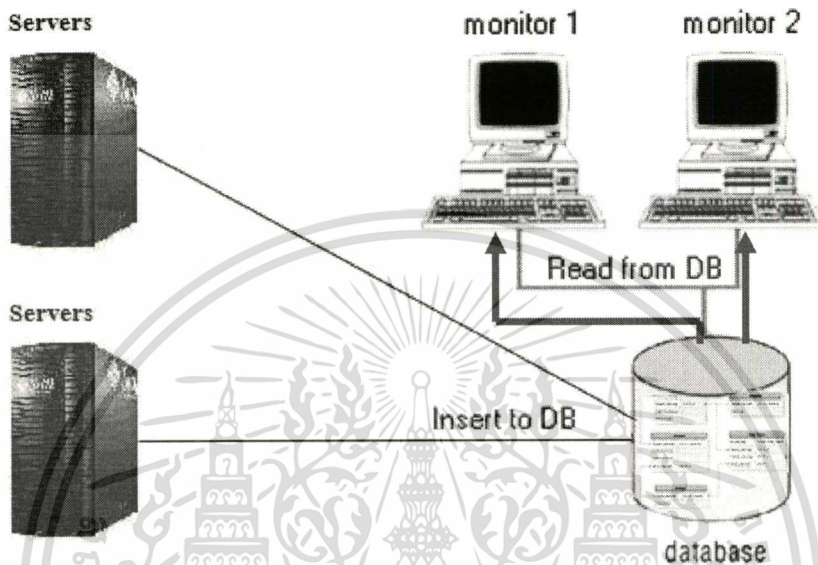
3.3.2 เซิร์ฟเวอร์เอเจนต์

โปรแกรมที่เก็บข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์เอเจนต์นั้นเป็นข้อมูลที่ไม่มีในโปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี โดยมีโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์คอยเก็บข้อมูลต่างๆ ของเซิร์ฟเวอร์ เช่น ปริมาณการใช้งานดิสก์, แมจเสจของระบบ (System Messages) ยูนิคโปรเซส เป็นต้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อ่านเก็บลงในฐานข้อมูลในรูปแบบที่สามารถจัดเก็บในฐานข้อมูลได้และเก็บลงในฐานข้อมูลเช่นเดียวกับการเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี แสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 การเก็บข้อมูลโดยเซิร์ฟเวอร์เก็บเอง

3.3.3. โปรแกรมแสดงผล ทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลข้อมูล ซึ่งโปรแกรมนี้จะทำหน้าที่เฝ้าสังเกต การแจ้งเตือน การสร้างรายงาน โดยผู้ดูแลระบบสามารถนำโปรแกรมนี้ไปเฝ้าสังเกตที่หลายๆ เครื่องพร้อมกันได้ เนื่องจากการทำงานในลักษณะของไคลเอนต์ (Client) จึงทำงานได้ในหลายเครื่องพร้อมกัน ต่างจากเครื่องที่ทำการเก็บข้อมูลซึ่งจะต้องทำงานที่เครื่องเดียวเนื่องจากการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล โปรแกรมแสดงผลแสดงดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 การทำงานของโปรแกรมแสดงผล

3.4 ยูสเคสไดอะแกรม (Use case Diagrams)

ในระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิทส์เซิร์ฟเวอร์นี้จะมียูสเคส ดังรูปที่ 3.8 โดยมี 2 แอกเตอร์ (Actor) ที่เกี่ยวข้องคือส่วนของผู้ดูแลระบบ (Administrator) และ ผู้เฝ้าสังเกต (monitor)

ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่ในการดูแลส่วนของการเก็บข้อมูลเป็นหลัก โดยจะเป็นผู้เพิ่มหรือลบจำนวนหรือแก้ไขข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งเริ่มการทำงานของ โปรแกรมเก็บข้อมูลในกรณีที่ต้องเริ่มการทำงานเอง สำหรับอีกหนึ่งแอกเตอร์คือ ผู้เฝ้าสังเกตนั้น จะทำหน้าที่ในการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพ รวมถึงออกรายงานต่างๆ ซึ่งแต่ละยูสเคสมิมีรายละเอียดดังนี้

ล็อกอิน(Login) เป็นส่วนที่ให้ทั้งผู้ดูแลระบบและผู้เฝ้าสังเกตเข้าสู่ระบบ หรือในกรณีที่ต้องพิสูจน์สิทธิ์ในการทำงาน เช่นการเพิ่ม, ลบ และแก้ไขเซิร์ฟเวอร์ การเริ่มการทำงานของ โปรแกรมเก็บข้อมูลในกรณีที่เครื่องไม่ได้เริ่มการทำงานให้ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าคนที่มสิทธิเท่านั้นที่จะสามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆได้

พิสูจน์สิทธิ์(Validate account) เป็นส่วนพิสูจน์ว่ายูสเซอร์นั้นมีตัวตนอยู่จริงและสามารถแก้ไขหรือปรับปรุงข้อมูลได้

เพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่ (Add new Server) ผู้ดูแลระบบเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่ในระบบเพื่อเฝ้าสังเกต โดยก่อนที่จะมีการแก้ไขข้อมูลนั้นจะต้องมีการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อพิสูจน์สิทธิ์การใช้งาน

เปลี่ยนแปลงค่าของเซิร์ฟเวอร์(Update Server) เป็นการปรับเปลี่ยนค่า (Update) ของเซิร์ฟเวอร์สำหรับการเฝ้าสังเกต เช่น เปลี่ยนไอดี โดยก่อนที่จะมีการแก้ไขข้อมูลนั้นจะต้องมีการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อพิสูจน์สิทธิ์การใช้งาน

ลบเซิร์ฟเวอร์ออกจากการเฝ้าสังเกต (Delete Server) เป็นการปรับเปลี่ยนค่า (Update) ของเซิร์ฟเวอร์สำหรับการเฝ้าสังเกต โดยก่อนที่จะมีการแก้ไขข้อมูลนั้นจะต้องมีการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อพิสูจน์สิทธิ์การใช้งาน

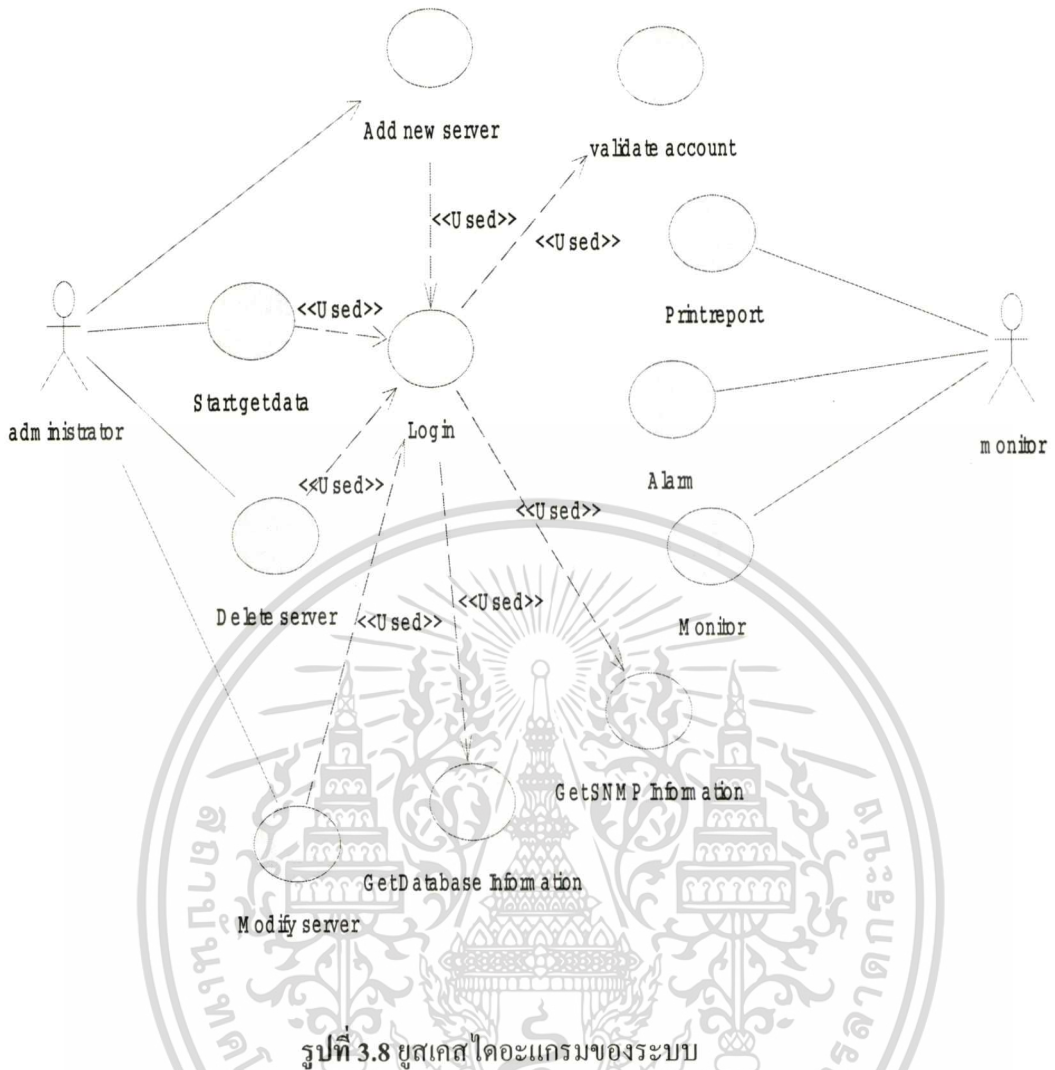
เริ่มการเก็บข้อมูล(Start get data) เป็นเตรียมการทำงานเพื่อให้จะทำการเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี และจากฐานข้อมูล โดยจะไปเรียกยูสเคสบล็อกอื่นให้ทำงานเพื่อพิสูจน์สิทธิ์แล้วจึงจะทำงานต่อไปได้

เก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี (Get SNMP Information) เป็นการเริ่มการทำงานของ เอสเอ็นเอ็มพี โดยผู้ดูแลระบบเป็นผู้เริ่มการทำงานและ โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลจาก เอสเอ็นเอ็มพีไปเรื่อยๆ จนกว่าผู้ดูแลระบบจะสั่งหยุดการทำงาน ซึ่งก่อนที่จะทำยูสเคสนี้จะต้องผ่านยูสเคสการล็อกอินก่อนเพื่อพิสูจน์สิทธิ์

เก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล(Get database Information) เป็นการเริ่มการทำงานของการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลที่ต้องการเฝ้าสังเกต โดยผู้ดูแลระบบเป็นผู้เริ่มการทำงานและ โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลไปเรื่อยๆ จนกว่าผู้ดูแลระบบจะสั่งหยุดการทำงาน ซึ่งก่อนที่จะทำยูสเคสนี้จะต้องผ่านยูสเคสการล็อกอินเพื่อพิสูจน์สิทธิ์ก่อน

เฝ้าสังเกต (Monitor) เป็นการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เฝ้าสังเกต จะดูข้อมูลต่างๆ เช่น ซีพียู หน่วยความจำ เป็นต้น รวมทั้งแจ้งเตือนให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ แต่การแจ้งผู้เกี่ยวข้องนั้น ไม่ได้อยู่ในระบบนี้

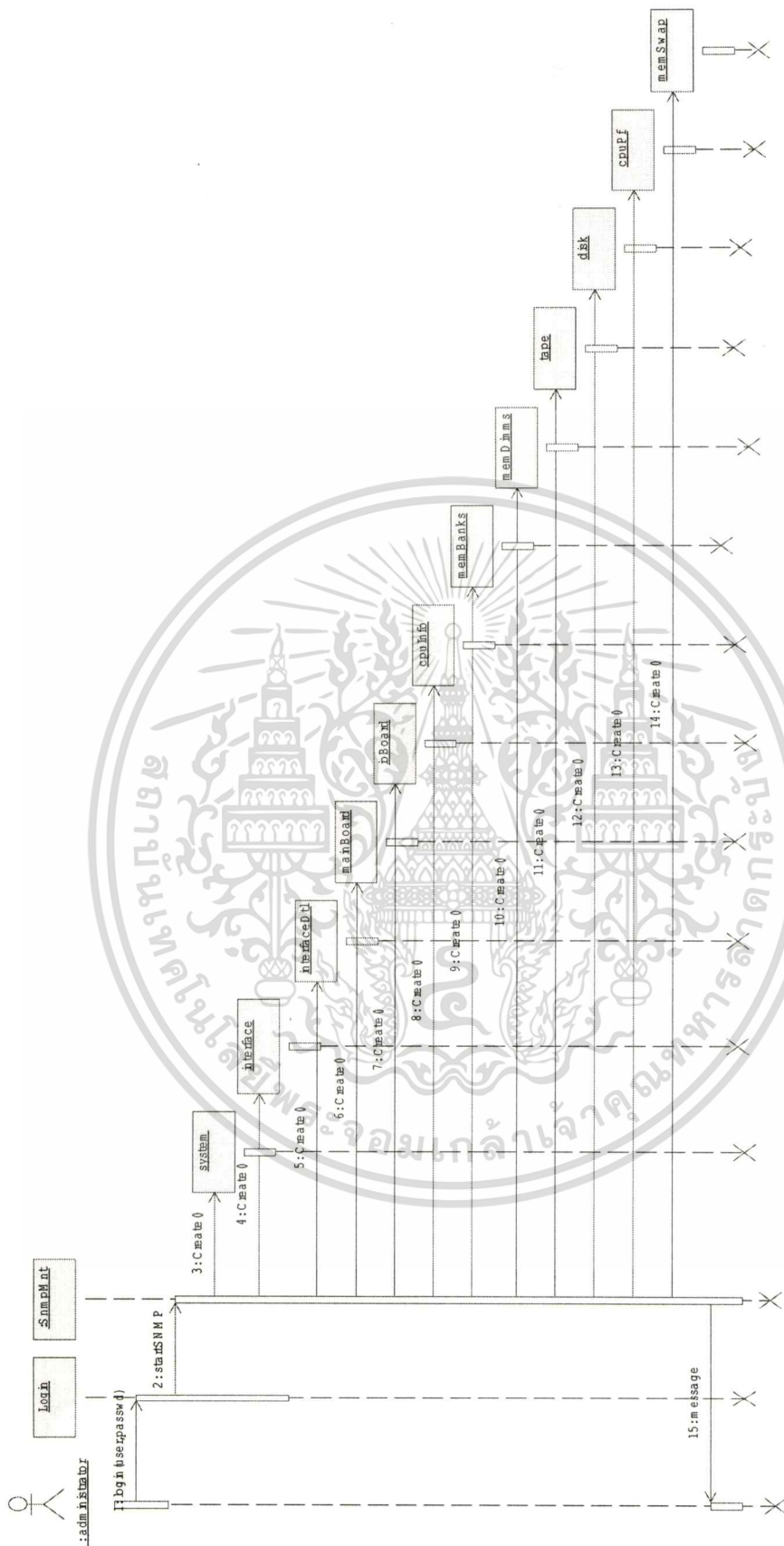
สร้างรายงาน (Print Report) สร้างรายงานต่างๆ เช่น ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยประมวลผล หรือ ข้อมูลการใช้งานหน่วยความจำ เป็นรายวันตามช่วงเวลาที่ต้องการ โดยผู้ที่สร้างรายงานนั้นจะใส่ช่วงของวันที่ต้องการ ซึ่งระบบจะมีหน้าจอให้ใส่วันที่



3.5 ซีควেনซ์ไดอะแกรม

3.5.1 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการเริ่มการเก็บข้อมูล (Start get data)

จากซีควেনซ์ไดอะแกรมของการเริ่มการเก็บข้อมูลดังรูปที่ 3.9 นั้นเป็นรูปที่แสดงการทำงานของ การเริ่มต้น โดยจะเริ่มสร้างคลาสต่างๆขึ้นมาเพื่อรอการเรียกใช้ ซึ่งก่อนที่จะทำการเริ่มการทำงานนั้นจะต้องใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก่อน และคลาสเหล่านี้จะถูกเรียกใช้เมื่อมีการเรียกข้อมูลประเภทนั้นๆ เช่น คลาส System จะถูกเรียกใช้เมื่อมีการเรียกข้อมูลของระบบเซิร์ฟเวอร์ตัวนั้นขึ้นมา โดยในคลาสนี้ก็จะมีการทำงานหลายอย่าง เช่นการดึงข้อมูลของซีพียู การดึงรายละเอียดของเซิร์ฟเวอร์ รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ



รูปที่ 3.9 ซิคเวาน ไดอะแกรมการเริ่มเก็บเฮนเอ็มพี (Start get data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 ที่ความได้จะแกรมการเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี (Get SNMP Information)



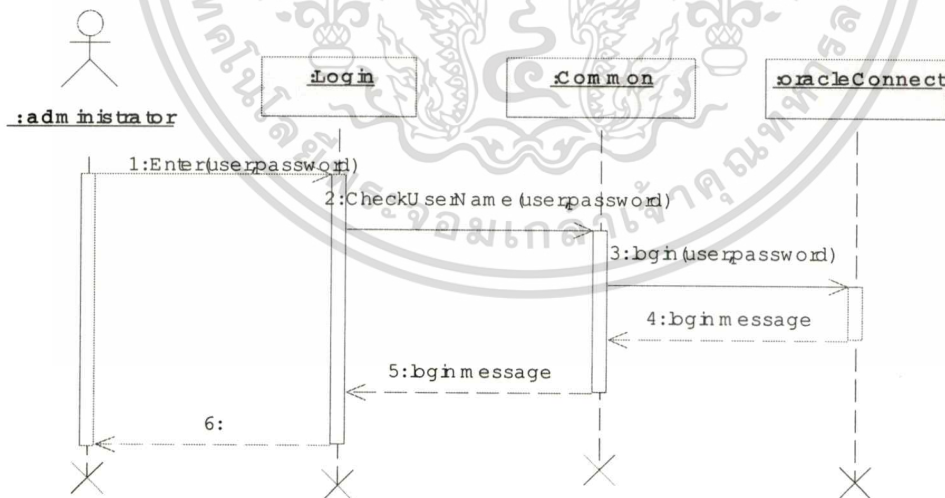
รูปที่ 3.10 ที่ความได้จะแกรมการเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี (Get SNMP Information)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

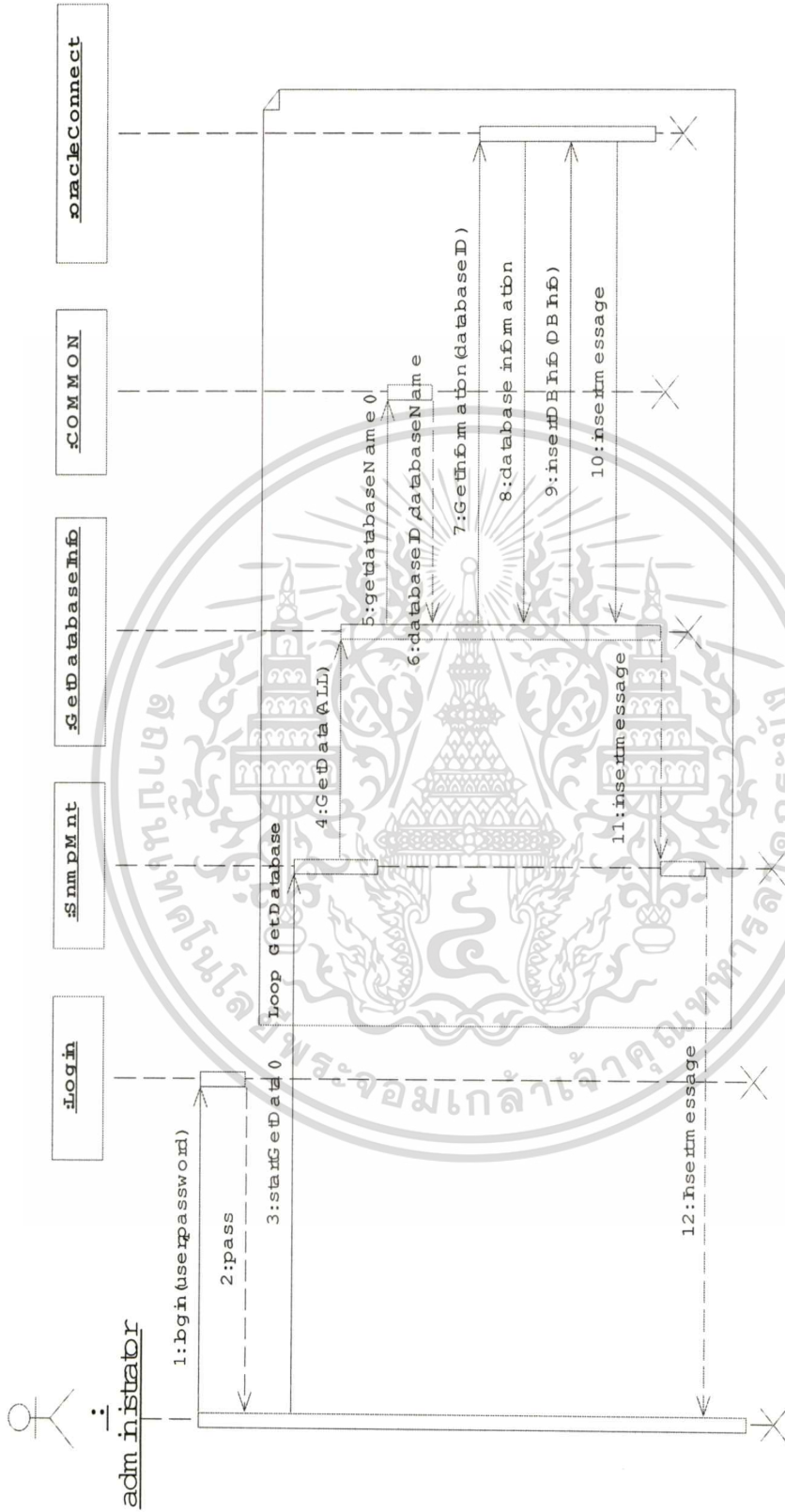
จากรูปที่ 3.10 เป็นการทำงานของกรเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี โดยเริ่มจากการให้ผู้ใช้ใส่ชื่อและรหัสผ่านจากนั้นก็ไปเรียกคลาส SnmpMnt คลาสนี้จะไปเรียกหน้าจอและทำหน้าที่เรียกคลาสอื่นๆ ให้ทำงาน เมื่อผู้ใช้เริ่มทำงานคลาสนี้ก็จะไปเรียกคลาส GetSystemInfo ซึ่งคลาสนี้ก็จะไปดึงเอาข้อมูล ServId และ ServName โดยเรียกไปที่คลาส COMMON จากนั้น COMMON ก็จะไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยคลาส SNMPGet พารามิเตอร์ที่ส่งให้คือ ServId และ Community String หลังจากที่ได้ข้อมูลมาแล้วก็จะส่งให้คลาส oracleConnect เพื่อเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล และเมื่อเก็บเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะส่งข้อความขึ้นหน้าจอให้ผู้ใช้ทราบ โปรแกรมจะทำงานอย่างนี้เรื่อยๆ ตามระยะเวลาที่ได้เลือกไว้โดยค่าที่ตั้งมาคือ 15 นาที

3.5.3 ซีควเอนไดอะแกรมการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล (Get Database Information)

จากรูปที่ 3.12 เป็นการเริ่มการทำงานของกรเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลซึ่งการทำงานนั้นก็เหมือนกับการเก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี โดยเริ่มจากผู้ผู้ใช้ใส่ชื่อของผู้ใช้และรหัสผ่านจากนั้นก็ไปเรียกคลาส SnmpMnt และคลาสนี้ก็จะไปเรียกคลาส GetDatabaseInfo ซึ่งคลาสนี้จะทำหน้าที่ในการเตรียมข้อมูลต่างๆ สำหรับการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล โดยคลาสนี้จะดึงเอา DatabaseId และ DatabaseName ของทุกๆ ฐานข้อมูลโดยจะไปเรียกคลาส COMMON เพื่อไปดึงข้อมูลดังกล่าว จากนั้นคลาส GetDatabaseInfo ก็จะล๊อคอินเข้าไปที่ DatabaseId ที่ได้มาจากคลาส COMMON แล้วดึงข้อมูลของฐานข้อมูลและนำมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมแล้วเก็บลงในฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูล จากนั้นก็ส่งข้อความไปมาให้ คลาส SnmpMnt เพื่อแสดงผล



รูปที่ 3.11 ซีควเอนไดอะแกรมการล๊อคอิน (Login)



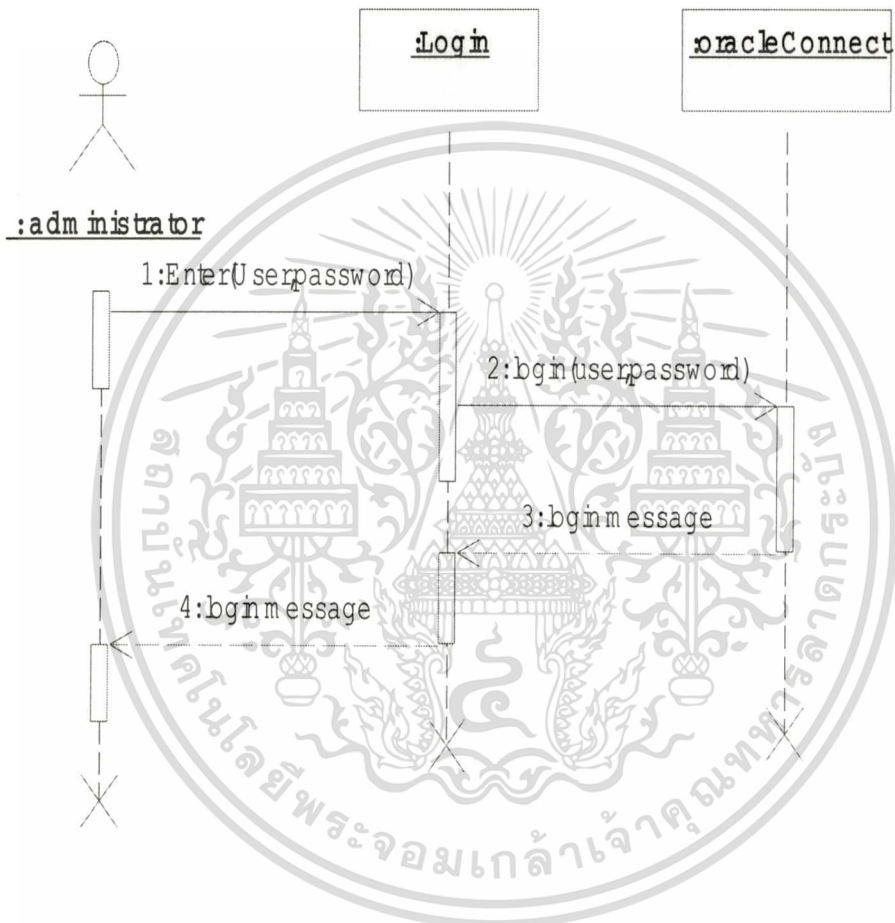
รูปที่ 3.12 ซีควเอนโต้แกรมการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล (Get Database Information)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 ซีควเอนไดอะแกรมการล็อกอิน (Login)

จากรูปที่ 3.11 เป็นซีควเอนไดอะแกรมของการล็อกอินเข้าสู่ระบบรวมทั้งการพิสูจน์สิทธิ์การเข้าใช้งานได้จะเริ่มจากผู้ใช้เรียกการล็อกอินเมื่อผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้แล้วคลาส Login จะส่งข้อมูลไปที่ Common เพื่อไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูล หากตรงกันก็จะไปยังการพิสูจน์สิทธิ์ผู้ใช้ต่อไป

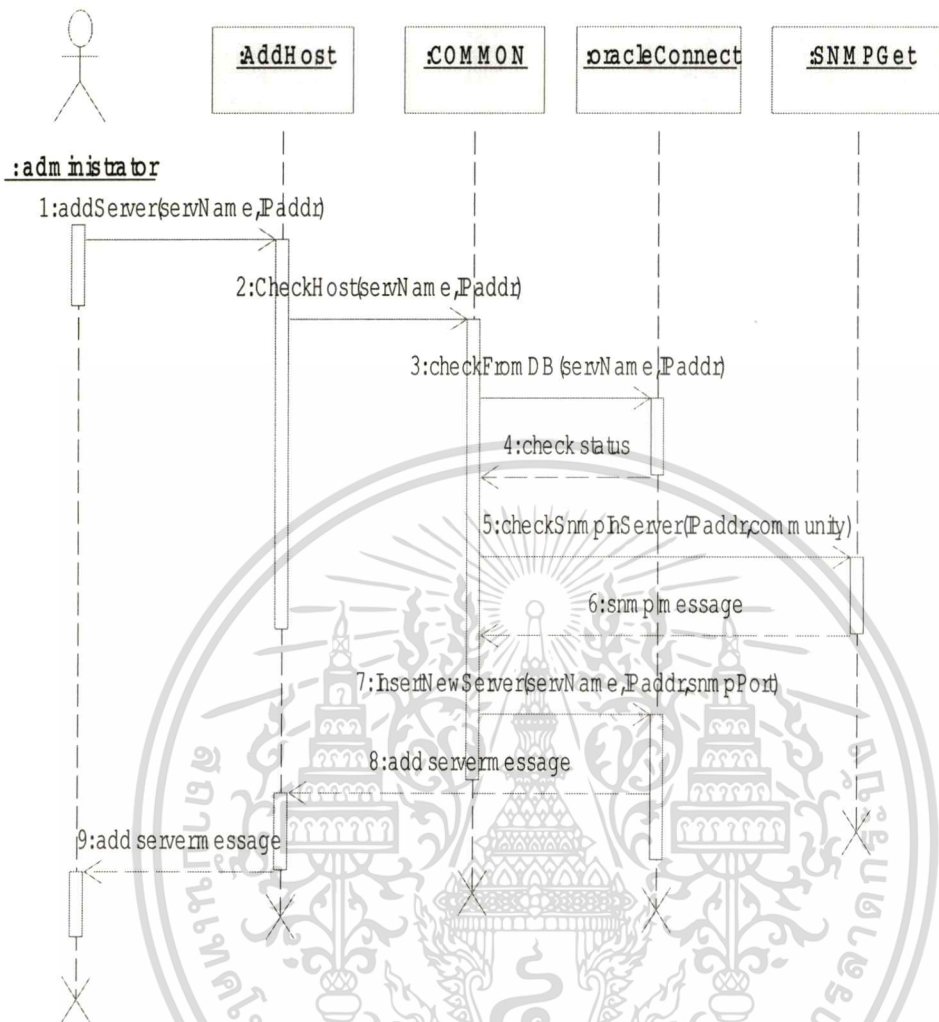
3.5.5 ซีควเอนไดอะแกรมการพิสูจน์สิทธิ์ (Validate account)



รูปที่ 3.13 ซีควเอนไดอะแกรมการพิสูจน์สิทธิ์ (Validate account)

จากรูปที่ 3.13 เป็นซีควเอนไดอะแกรมการพิสูจน์สิทธิ์เป็นการทำงานถัดจากการล็อกอินโดยคลาส Login ใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไปล็อกอินยังฐานข้อมูลถ้าล็อกอินได้ก็แสดงว่าผู้ใช้มีสิทธิ์ในการทำงาน และเข้าสู่ระบบหรือทำงานต่อไปได้

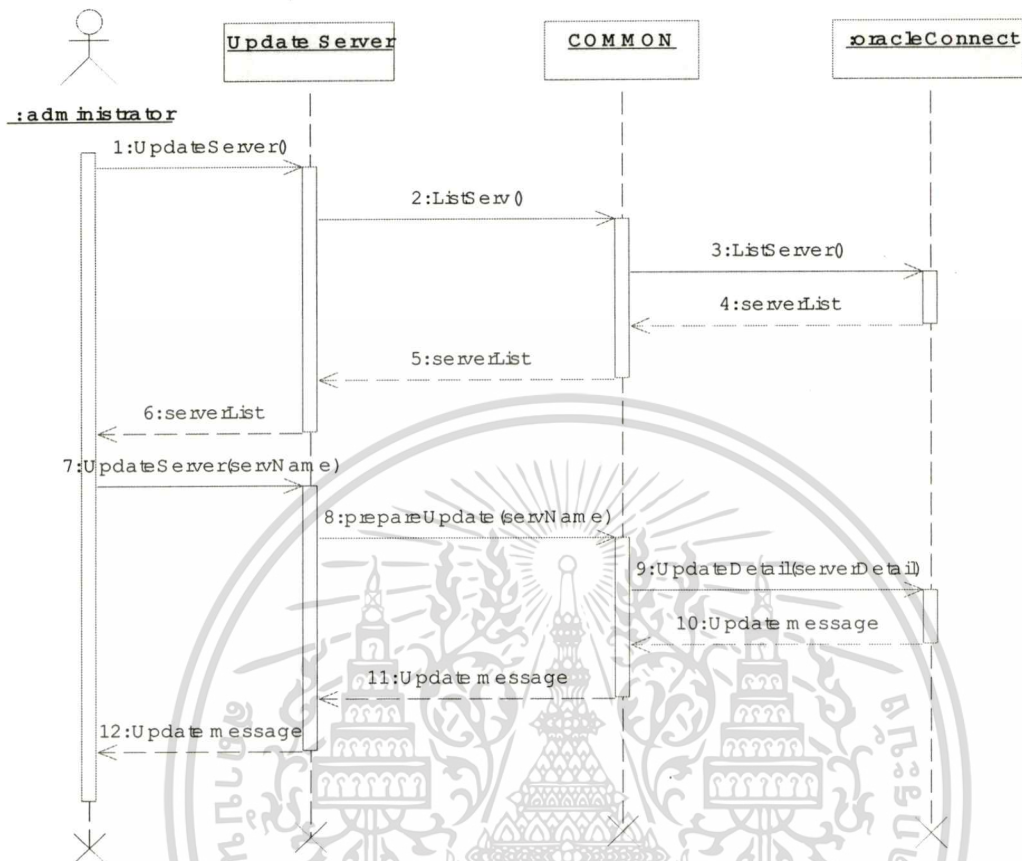
3.5.6 ซีควเอนไคอะแกรมของการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่ (Add new Server)



รูปที่ 3.14 ซีควเอนไคอะแกรมของการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่ (Add new Server)

จากรูปที่ 3.14 ซีควเอนไคอะแกรมของการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่ การทำงานเริ่มจากผู้ใช้เรียกคลาส `AddHost` และผู้ใช้ใส่ชื่อเซิร์ฟเวอร์และไอพี จากนั้นก็ส่งข้อมูลนี้ไปยังคลาส `COMMON` เพื่อไปตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่เข้ามานั้นซ้ำกับที่มีหรือไม่ ถ้าไม่ซ้ำก็จะส่งไอพีและค่าโอไอไอดี (OID) และคอมมูนิตี้ (community) ไปยังคลาส `SNMPGet` เพื่อดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ ถ้าหากดึงข้อมูลมาได้ก็แสดงว่ามีเซิร์ฟเวอร์อยู่และเปิดบริการเอสเอ็นเอ็มพีไว้ด้วย และนำข้อมูลที่ได้ออกไปเก็บในฐานข้อมูลและแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ

3.5.7 ซีควเอนไดอะแกรมของการเปลี่ยนแปลงค่าเซิร์ฟเวอร์ (Update Server)

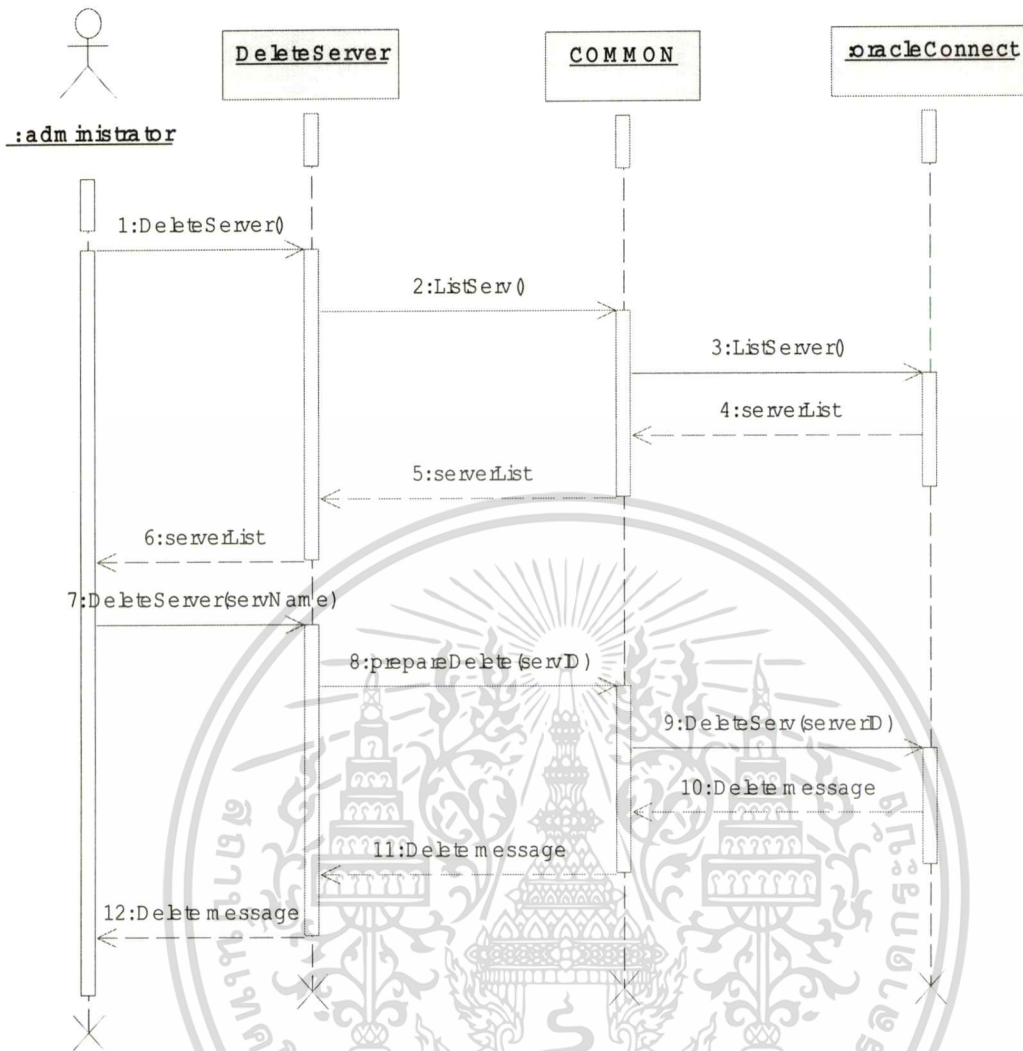


รูปที่ 3.15 ซีควเอนไดอะแกรมของการเปลี่ยนแปลงค่าเซิร์ฟเวอร์ (Update Server)

จากรูปที่ 3.15 เป็นซีควเอนไดอะแกรมของการเปลี่ยนแปลงค่าของเซิร์ฟเวอร์ เริ่มจากผู้ใช้เรียกคลาส UpdateServer จากนั้นคลาสนี้จะไปดึงชื่อของเซิร์ฟเวอร์มาให้ผู้ใช้เลือกที่จะเปลี่ยนแปลงค่าเซิร์ฟเวอร์ตัวใดโดยคลาส COMMON จะเป็นตัวดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาให้ จากนั้นผู้ใช้ก็เลือกชื่อเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงแก้ไข เมื่อแก้ไขเสร็จก็ส่งข้อมูลไปแก้ไขข้อมูลที่ฐานข้อมูล

3.5.8 ซีควเอนไดอะแกรมของการลบเซิร์ฟเวอร์ (Delete Server)

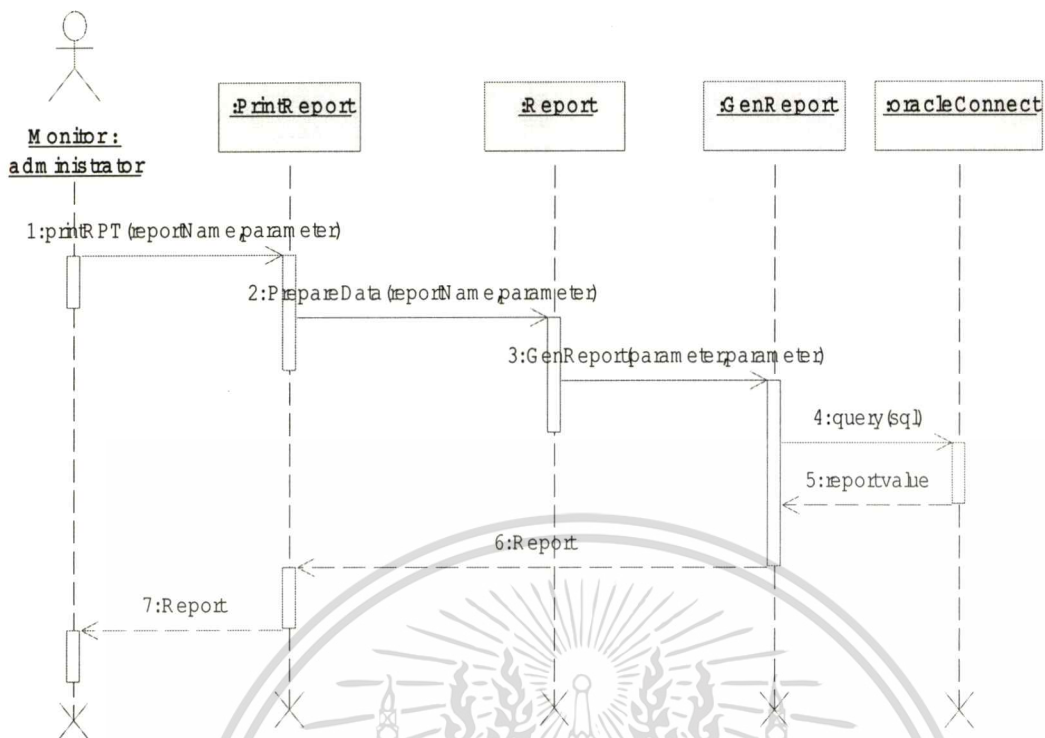
จากรูปที่ 3.16 เป็นซีควเอนไดอะแกรมของการลบเซิร์ฟเวอร์ เริ่มจากผู้ใช้เรียกคลาส DeleteServer จากนั้นคลาสนี้จะไปดึงชื่อของเซิร์ฟเวอร์มาให้ผู้ใช้เลือกที่จะลบเซิร์ฟเวอร์ตัวใด โดยคลาส COMMON จะเป็นตัวดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาให้ จากนั้นผู้ใช้ก็เลือกชื่อเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการจะลบ เมื่อลบเสร็จก็ส่งข้อมูลไปแก้ไขข้อมูลที่ฐานข้อมูล



รูปที่ 3.16 ซีควเอนไดอะแกรมของการลบเซิร์ฟเวอร์ (Delete Server)

3.5.9 ซีควเอนไดอะแกรมของการสร้างรายงาน (Print Report)

จากรูปที่ 3.17 เป็นซีควเอนไดอะแกรมของการสร้างรายงาน โดยผู้ใช้จะเรียกคลาส PrintReport โดยส่งชื่อรายงานที่ต้องการและพารามิเตอร์ต่างๆ จากนั้นจะส่งข้อมูลนี้ให้คลาส Report เพื่อเตรียมข้อมูลต่างๆ สำหรับรายงานนั้น เมื่อเตรียมข้อมูลเสร็จแล้วจะเรียกคลาส GenReport เพื่อเรียกรายงาน โดยคลาสนี้จะไปคิวรีข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อสร้างรายงานและแสดงผลที่หน้าจอ



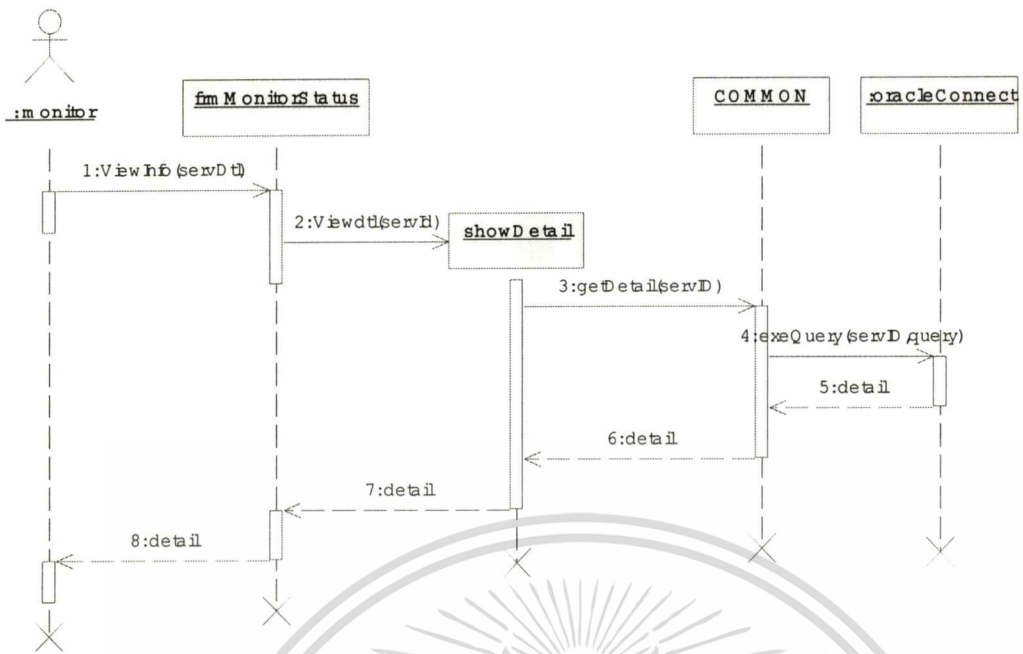
รูปที่ 3.17 ซีควีนโคแอมของการสร้างรายงาน (Print Report)

3.5.10 ซีควีนโคแอมของการเฝ้าสังเกต (Monitor)

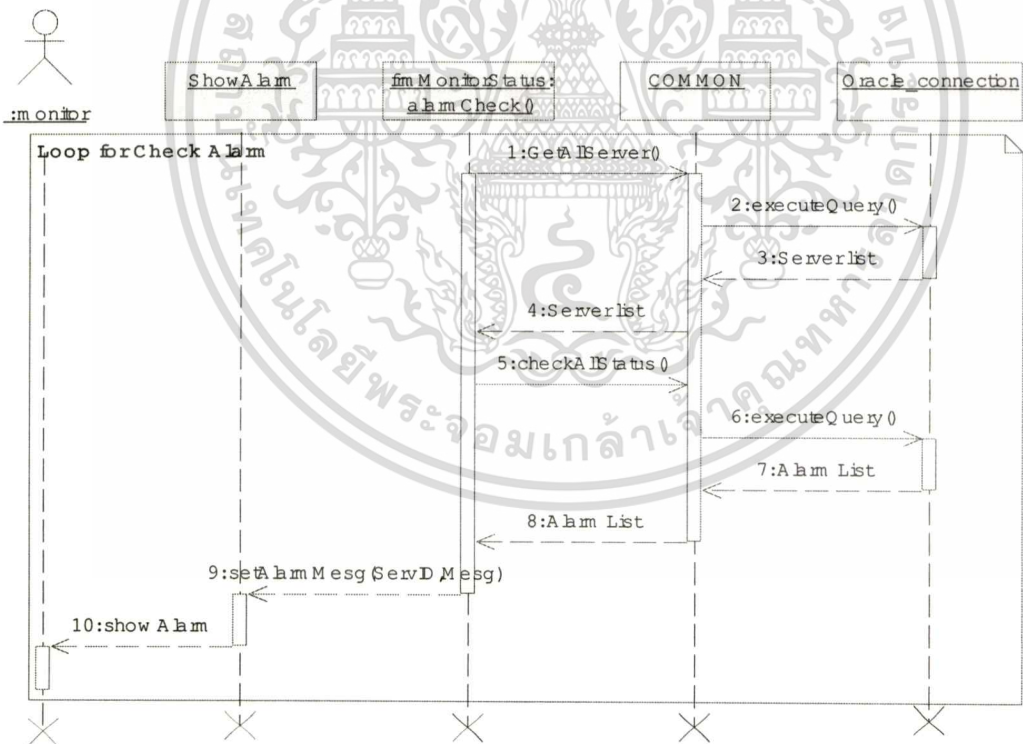
จากรูปที่ 3.18 เป็นซีควีนโคแอมของการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพ โดยจะเริ่มจากผู้เฝ้าสังเกตต้องการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะเลือกว่าจะดูข้อมูลอะไรและส่งข้อมูลที่ต้องการดูไปที่คลาส frmMonitorStatus จากนั้นจะสร้างคลาส ShowDetail เพื่อเฝ้าสังเกตข้อมูลและคลาส ShowDetail จะไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่านคลาส oracleConnect และแสดงข้อมูลให้ผู้เฝ้าสังเกตดู

3.5.11 ซีควีนโคแอมของการแจ้งเตือน (Alarm)

จากรูปที่ 3.19 เป็นซีควีนโคแอมของการแจ้งเตือน โดยจะทำงานตามอัตรการรีเฟรชเมื่อเกิดการรีเฟรชคลาส frmMonitorStatus ดึงข้อมูลของทุกเซิร์ฟเวอร์มาจากฐานข้อมูลโดยใช้คลาส COMMON และ oracleConnect จากนั้น frmMonitorStatus จะเข้าไปตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่ต้องแจ้งเตือนผู้เฝ้าสังเกตหรือไม่ ถ้ามีก็แสดงให้ผู้เฝ้าสังเกตทราบ และจะทำงานเช่นนี้เรื่อยไป



รูปที่ 3.18 ซีควีนโคอะแกรมของการเฝ้าสังเกต (Monitor)

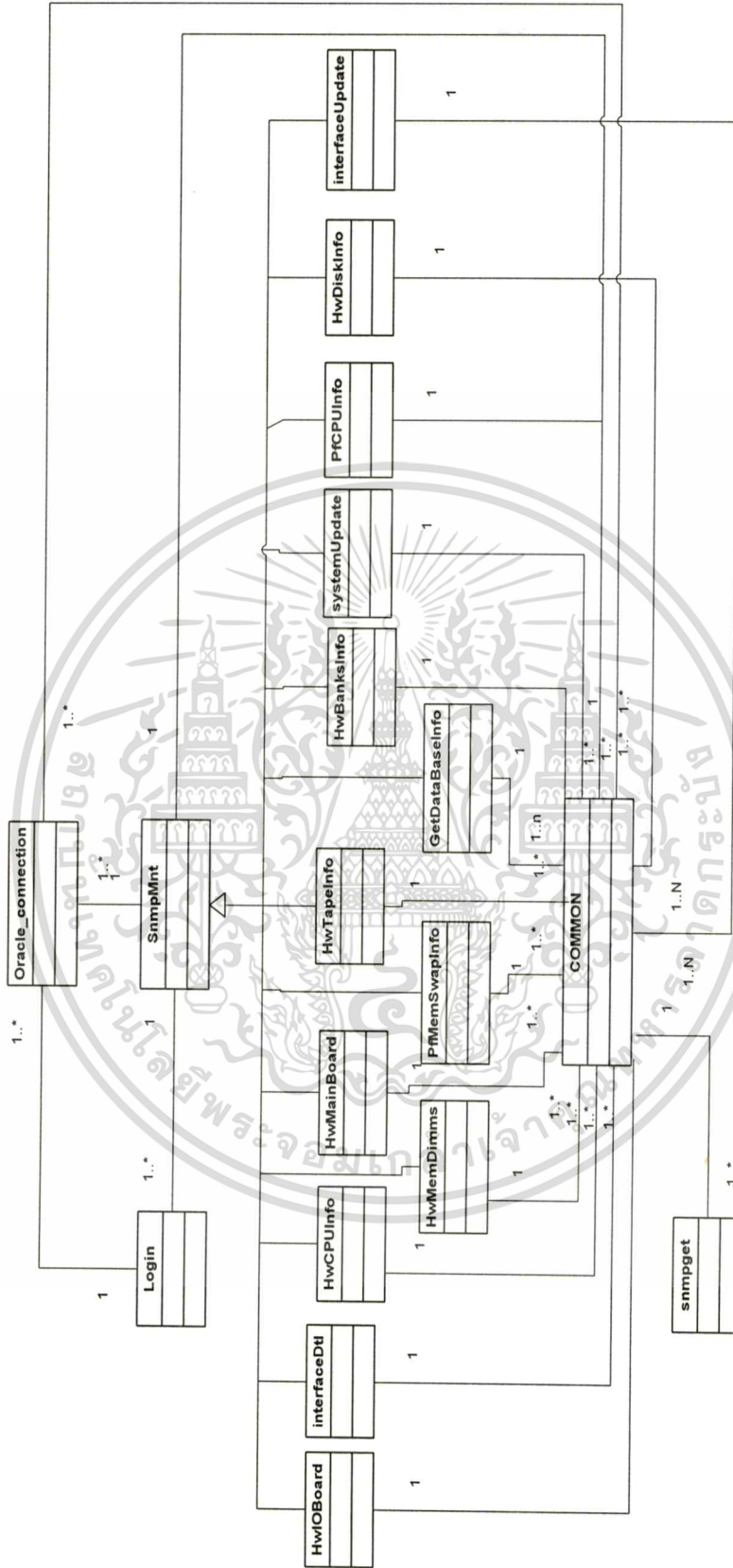


รูปที่ 3.19 ซีควีนโคอะแกรมของการแจ้งเตือน (Alarm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 คลาสไดอะแกรม (Class Diagrams)

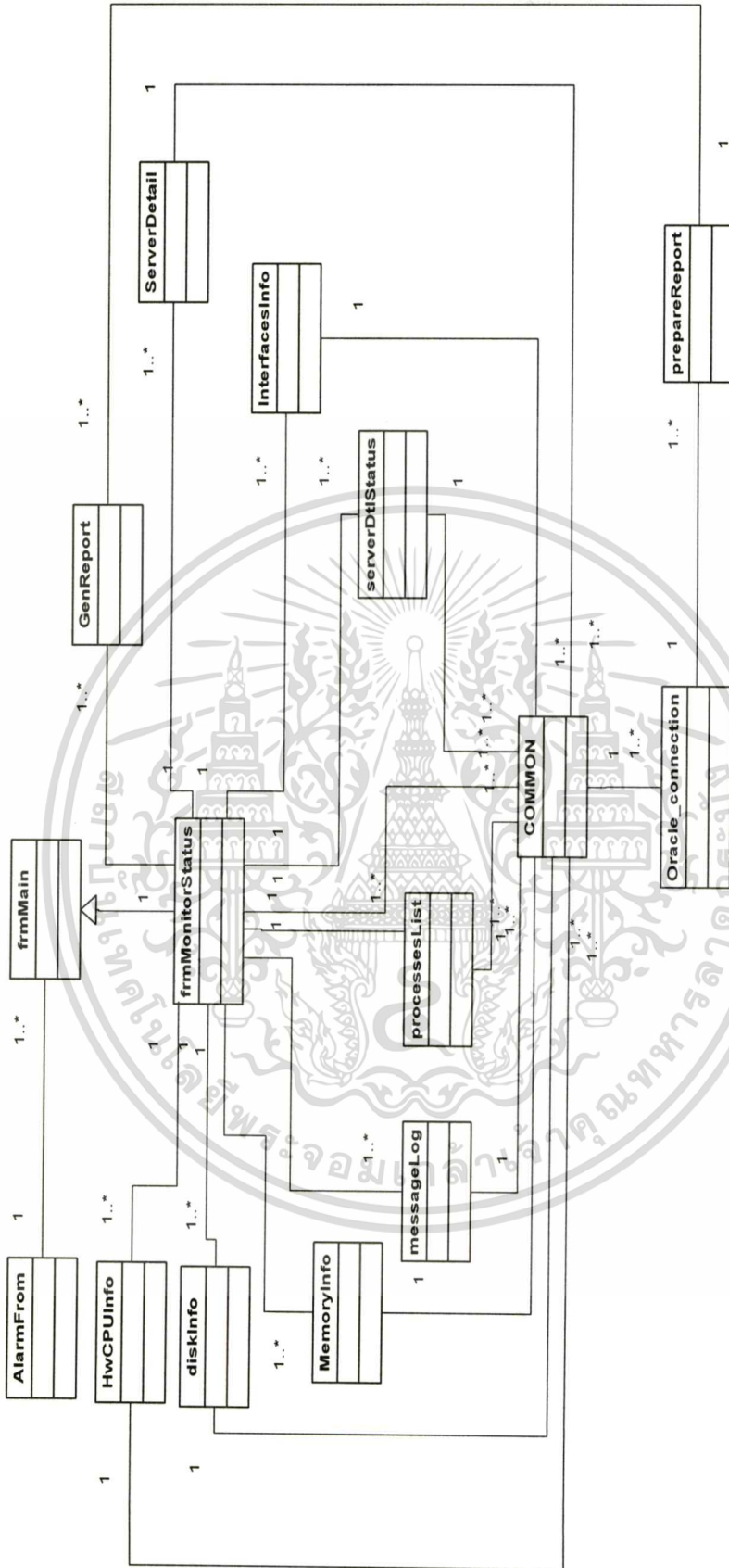
3.6.1 คลาสไดอะแกรมการเก็บข้อมูล



รูปที่ 3.20 คลาสไดอะแกรมระบบเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 คลาสไดอะแกรมการแสดงผล



รูปที่ 3.21 คลาสไดอะแกรมระบบแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การออกแบบอีอาร์ไดอะแกรม (E-R diagram)

จากรูปที่ 3.21 เป็นอีอาร์ไดอะแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์โดยมีตารางดังนี้

1. **SERVER_DTL** เป็นตารางเก็บข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ที่เฝ้าสังเกต ในตารางนี้จะบอกชื่อเครื่อง, ไอพี, ระบบปฏิบัติการ และ จำนวนซีพียูและหน่วยความจำของเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ (SERVER_DTL)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK	
SERV_NAME	ชื่อเซิร์ฟเวอร์	VARCHAR2(30)		
IP_ADDR	IP address	VARCHAR2(20)		
SERV_DESC	คำอธิบายเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์	VARCHAR2(180)		
SERV_CONTACT	ชื่อผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์	VARCHAR2(80)		
SERV_LOCATION	ที่อยู่ของผู้ดูแลระบบ	VARCHAR2(30)		
PLATFORM	PLATFORM เซิร์ฟเวอร์	VARCHAR2(50)		
OS	ชนิดของระบบปฏิบัติการ	VARCHAR2(50)		
HARDWARE	จำนวนหน่วยความจำและซีพียู	VARCHAR2(50)		
DATE	วันที่ เพิ่มข้อมูล	DATE		

2. **HW_MAINBOARD_INFO** เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของเมนบอร์ด โดยเป็นข้อมูลเมนบอร์ด ชื่อ สถานะการทำงานเป็น

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของเมนบอร์ด (HW_MAINBOARD_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
HW_MB_ID	รหัสเมนบอร์ด	NUMBER (10)	PK	
HW_MB_NAME	ชื่อเมนบอร์ด	VARCHAR2(10)		
HW_MB_COM	พอร์ตของเมนบอร์ด	VARCHAR2(180)		
HW_MB_STATUS	สถานะของเมนบอร์ด	VARCHAR2(10)		
HW_MB_INST_DT	วันที่ install เมนบอร์ด	VARCHAR2(80)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. HW_CPU_INFO เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดแต่ละบอร์คประกอบด้วยซีพียูใดบ้าง เป็นซีพียูรุ่นไหน มีสถานะการทำงานอย่างไร

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดซีพียู (HW_CPU_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
HW_CPU_ID	รหัสซีพียู	NUMBER (10)	PK	
HW_CPU_NAME	ชื่อซีพียู	VARCHAR2(30)		
HW_CPU_PORT	พอร์ตของซีพียู	VARCHAR2(180)		
HW_CPU_MODEL	รุ่นของซีพียู	VARCHAR2(180)		
HW_CPU_SPEED	ความเร็วของซีพียู	NUMBER (10)		
HW_CPU_INST_ST	สถานะการ Install ซีพียู	VARCHAR2(180)		
HW_CPU_STATUS	สถานะของซีพียู	VARCHAR2(180)		
HW_CPU_INST_DT	วันที่ install ซีพียู	VARCHAR2(180)		
HW_CPU_MEM_BANKS	ชุดหน่วยความจำที่ติดต่อกับซีพียู	VARCHAR2(180)		
HW_CPU_MEM_ST	สถานะของชุดหน่วยความจำ	VARCHAR2(10)		
HW_CPU_MEM_INST_DT	วันที่ Install หน่วยความจำ	VARCHAR2(100)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

4. PF_CPU_INFO เป็นตารางที่เก็บประสิทธิภาพการทำงานของซีพียูแต่ละตัว โดยจะเก็บว่าซีพียูแต่ละตัวนั้นมียูสเซอร์ใช้งานซีพียูไปที่เปอร์เซ็นต์ และระบบปฏิบัติการใช้ไปที่เปอร์เซ็นต์ มีการรอใช้อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของซีพียู (PF_CPU_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
CPU_ID	รหัสซีพียู	NUMBER (10)	PK,FK	HW_CPU_INFO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
CPU_IDLE_TIME	ประสิทธิภาพ ซีพียูที่ใช้งานได้	NUMBER (10)		
CPU_USER_MODE_TIME	ประสิทธิภาพ ซีพียูที่ผู้ใช้ใช้ งาน	NUMBER (10)		
CPU_KERNEL_MODE_TIME	ประสิทธิภาพ ซีพียูที่ระบบใช้ งาน	NUMBER (10)		
CPU_TOT_WAIT_TIME	จำนวนการรอใช้ งานซีพียู	NUMBER (10)		
CPU_TOT_IOWAIT_TIME	จำนวนที่ซีพียูรอ ใช้งานอุปกรณ์ ภายนอก	NUMBER (10)		
CPU_TOT_SWAP_WAIT_TIME	จำนวนการรอใช้ Swap	NUMBER (10)		
CPU_TOT_PIOWAIT_TIME	จำนวนการรอใช้ Swap ของ โปรเซส	NUMBER (10)		
TIME_STAMP	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

5. HW_MEM_BANKS_INFO เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของชุดหน่วยความจำว่าประกอบด้วยช่องใส่หน่วยความจำตัวไหนบ้างและแต่ละชุดมีสถานะเป็นอย่างไร

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลของชุดหน่วยความจำ (HW_MEM_BANKS_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
HW_BANKS_ID	รหัสชุด หน่วยความจำ	NUMBER (10)	PK	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
HW_BANKS_NAME	ชื่อชุด หน่วยความจำ	VARCHAR2(30)		
HW_BANKS_SIZE	ขนาดของชุด หน่วยความจำ	VARCHAR2(180)		
HW_BANKS_PORT	พอร์ตของชุด หน่วยความจำ	VARCHAR2(100)		
HW_DIMMS	หน่วยความจำ	VARCHAR2(100)		
HW_BANKS_STATUS	สถานะของชุด หน่วยความจำ	VARCHAR2(10)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

6. HW_MEM_DIMMS_INFO เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของช่องใส่หน่วยความจำว่าแต่ละช่องยังทำงานได้หรือไม่และแต่ละช่องมีหน่วยความจำอยู่หรือไม่

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลของช่องใส่หน่วยความจำ (HW_MEM_DIMMS_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
HW_DIMMS_ID	รหัส หน่วยความจำ	NUMBER (10)	PK	
HW_DIMMS_NAME	ชื่อหน่วยความจำ	VARCHAR2(100)		
HW_DIMMS_PORT	พอร์ต หน่วยความจำ	VARCHAR2(100)		
HW_DIMMS_SIZE	ขนาด หน่วยความจำ	NUMBER (10)		
HW_DIMMS_STATUS	สถานะ หน่วยความจำ	VARCHAR2(10)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

7. HW_IOBOARD_INFO เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของอินพุต เวย์พุดบอร์ด โดยจะเก็บชื่อและสถานะของบอร์ด

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลของอินพุต เวย์พุดบอร์ด (HW_IOBOARD_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
HW_IO_ID	รหัส IO บอร์ด	NUMBER (10)	PK	
HW_IO_NAME	ชื่อบอร์ด	VARCHAR2(10)		
HW_IO_COM	พอร์ตของบอร์ด	VARCHAR2(180)		
HW_IO_STATUS	สถานะของบอร์ด	VARCHAR2(10)		
HW_IO_INST_DT	วันที่ Install บอร์ด	VARCHAR2(80)		
HW_IO_INTERFACE	ชื่อการ์ดที่เชื่อมต่อกับบอร์ด	VARCHAR2(180)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	VARCHAR2(10)		

8. HW_LOCAL_DISK_INFO เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของดิสก์ที่อยู่ในเครื่องนั้น (Local Disk) และเก็บข้อมูลสถานะว่าดิสก์ใช้งานได้หรือไม่

ตารางที่ 3.8 ข้อมูลของดิสก์ที่อยู่ในเครื่อง (HW_LOCAL_DISK_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
HW_DISK_ID	รหัสของดิสก์	NUMBER (10)	PK	
HW_DISK_NAME	ชื่อของดิสก์	VARCHAR2(30)		
HW_DISK_INTF	ชื่อการ์ดที่เชื่อมต่อดิสก์	VARCHAR2(180)		
HW_DISK_INTF_NM	ชื่อพอร์ตที่เชื่อมต่อดิสก์	VARCHAR2(100)		
HW_DISK_STATUS	สถานะของดิสก์	VARCHAR2(10)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

9. INTERFACE_DTL เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของการรับ-ส่งข้อมูลของแต่ละอินเทอร์เฟซ

ตารางที่ 3.9 การรับ-ส่งข้อมูลของแต่ละอินเทอร์เฟซ (INTERFACE_DTL)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
IF_ID	รหัสของการ์ด เน็ตเวิร์ค	NUMBER (10)	PK,FK	INTERFACES
IF_IN_OCTES	ปริมาณข้อมูลที่ เข้าการ์ดเน็ตเวิร์ค	NUMBER (30)		
IF_IN_UCAST_PKTS	ปริมาณข้อมูลที่ เข้าการ์ดเน็ตเวิร์ค แบบ Unicast	NUMBER (30)		
IF_IN_NUCAST_PKTS	ปริมาณข้อมูลเข้า ที่การ์ดเน็ตเวิร์ค แบบ Non-Unicast	NUMBER (30)		
IF_IN_DISCARDS	ปริมาณข้อมูลที่ เข้าการ์ดเน็ตเวิร์ค แล้วถูกทิ้ง	NUMBER (30)		
IF_IN_ERROR	ปริมาณข้อมูล ผิดพลาดที่เข้า การ์ดเน็ตเวิร์ค	NUMBER (30)		
IF_IN_UNKNOWN_PROTOS	ปริมาณข้อมูลที่ ไม่รู้ชนิดของ โปรโตคอลเข้า การ์ดเน็ตเวิร์ค	NUMBER (30)		
IF_OUT_OCTES	ปริมาณข้อมูลที่ ออกจากการ์ด เน็ตเวิร์ค	NUMBER (30)		

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
IF_OUT_UCAST_PKTS	ปริมาณข้อมูลที่ ออกจากการ์ด เน็ตเวิร์ค แบบ Unicast	NUMBER (30)		
IF_OUT_NUCAST_PKTS	ปริมาณข้อมูลที่ ออกจากการ์ด เน็ตเวิร์ค แบบ Non-Unicast	NUMBER (30)		
IF_OUT_DISCARDS	ปริมาณข้อมูลที่ ออกจากการ์ด เน็ตเวิร์ค แล้วถูก ทิ้ง	NUMBER (30)		
IF_OUT_ERROR	ปริมาณข้อมูล ผิดพลาดที่ออก จากการ์ด เน็ตเวิร์ค	NUMBER (30)		
IF_OUT_QLEN	ปริมาณคิวที่ เอาต์พุต	NUMBER (30)		
TIME_STAMP	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

10. INTERFACES เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของการ์ดอินเทอร์เฟซที่มีอยู่ในแต่ละเครื่อง ประกอบด้วยชื่อของการ์ด แต่ละการ์ดมีแม็กแอดเดรส (MAC address) อะไร มีไอพีอะไร และแต่ละการ์ดมีสถานะอะไร

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลของการ์ดอินเทอร์เฟซ (INTERFACES)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
IF_ID	รหัสการ์ดเน็ตเวิร์ค	NUMBER (10)	PK	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
IF_DESC	รายละเอียดของ การ์ดเน็ตเวิร์ค	VARCHAR2(180)		
IF_TYPE	ชนิดของการ์ด เน็ตเวิร์ค	VARCHAR2(180)		
IF_MTU	ปริมาณการส่ง ข้อมูลสูงสุดของ การ์ดเน็ตเวิร์ค	NUMBER (10)		
IF_SPEED	ความเร็วในการส่ง ข้อมูลของการ์ด เน็ตเวิร์ค	NUMBER (30)		
IF_PHYS_ADDR	MAC Address ของการ์ดเน็ตเวิร์ค	VARCHAR2(53)		
IF_ADMIN_STATUS	สถานะของพอร์ต	NUMBER (10)		
IF_OPER_STATUS	สถานะการ เชื่อมต่อ	NUMBER (10)		
IF_IPADDR	IP Address ของ การ์ดเน็ตเวิร์ค	VARCHAR2(16)		
IF_SUBNET	Subnet mask ของ การ์ดเน็ตเวิร์ค	VARCHAR2(16)		
IF_REASM_MAX_SIZE	ขนาดข้อมูลที่ เชื่อมต่อได้สูงสุด	NUMBER (10)		
IF_ALIAS_NAME	ชื่อของการ์ด เน็ตเวิร์ค	VARCHAR2(80)		
IF_STATUS	สถานะของการ์ด เน็ตเวิร์ค	VARCHAR2(10)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

11. HW_TAPE_INFO เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของเทปสำรองข้อมูล ในตารางนี้ก็จะบอก
ว่าแต่ละ เซิร์ฟเวอร์ใช้งานหัวอ่านไหนได้บ้างและแต่ละหัวอ่านมีสถานะอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 ข้อมูลของเทปสำรองข้อมูล (HW_TAPE_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
HW_TAPE_ID	รหัสของเทปสำรองข้อมูล	NUMBER (10)	PK	
HW_TAPE_NAME	ชื่อของเทปสำรองข้อมูล	VARCHAR2(30)		
HW_TAPE_INTF	พอร์ตเชื่อมต่อของเทปสำรองข้อมูล	VARCHAR2(180)		
HW_TAPE_INTF_NM	ชื่อพอร์ตเชื่อมต่อของเทปสำรองข้อมูล	VARCHAR2(100)		
HW_TAPE_MODEL	รุ่นของเทปสำรองข้อมูล	VARCHAR2(100)		
HW_TAPE_STATUS	สถานะของเทปสำรองข้อมูล	VARCHAR2(10)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

12. HW_DISK_INFO เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของดิสก์ที่เครื่องนั้นใช้ ซึ่งดิสก์นี้จะเป็นดิสก์ที่อยู่ในพื้นที่เก็บข้อมูลจริง (SAN: Storage Area Network) ข้อมูลที่เก็บในตารางนี้จะเป็นข้อมูลของดิสก์แต่ละตัว โดยเก็บพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ที่ใช้ไป และพื้นที่ที่ใช้ได้ และชื่อของดิสก์แต่ละตัว

ตารางที่ 3.12 ข้อมูลของดิสก์ที่เครื่องนั้นใช้ (HW_DISK_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
MOUNT_POINT	ชื่อของดิสก์	VARCHAR2(30)		
MOUNT_PATH	พาทของดิสก์	VARCHAR2(80)		
TOTAL_SIZE	พื้นที่ทั้งหมดของดิสก์	NUMBER (10)		
SIZE_USED	พื้นที่ที่ใช้ไปแล้ว	NUMBER (10)		
SIZE_AVAIL	พื้นที่ที่เหลือ	NUMBER (10)		

ตารางที่ 3.12 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
PERCENT_USED	พื้นที่ที่เหลือหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	NUMBER (10)		
TIME_STAMP	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

13. PF_MEMORY_SWAP_INFO เป็นตารางที่เก็บข้อมูลการใช้งานหน่วยความจำและพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยความจำ โดยจะเก็บข้อมูลหน่วยความจำทั้งหมด หน่วยความจำที่ใช้ หน่วยความจำที่ใช้ได้ พื้นที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยความจำทั้งหมด พื้นที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยความจำที่ใช้ และพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยความจำที่เหลือ

ตารางที่ 3.13 ข้อมูลการใช้งานหน่วยความจำ (PF_MEMORY_SWAP_INFO)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
TOT_MEMORY_AVAIL	จำนวนหน่วยความจำทั้งหมด	NUMBER (10)		
MEMORY_USED	จำนวนหน่วยความจำที่ใช้	NUMBER (10)		
MEMORY_USED_PCT	จำนวนหน่วยความจำที่ใช้หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	NUMBER (10)		
MEMORY_FREE	หน่วยความจำที่เหลือ	NUMBER (10)		
MEMORY_FREE_PCT	หน่วยความจำที่เหลือหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	NUMBER (10)		
SWAP_SPACE_AVAIL	พื้นที่ Swap ที่ใช้งานได้	NUMBER (10)		

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SWAP_RESERVED_SPACE	พื้นที่ Swap ที่สำรองไว้ใช้งาน	NUMBER (10)		
SWAP_ALLOCATED_SPACE	พื้นที่ Swap ที่จองไว้ใช้งาน	NUMBER (10)		
SWAP_SPACE_USED	พื้นที่ Swap ที่ใช้งานได้หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	NUMBER (10)		
SWAP_TOTAL_SPACE_USED	พื้นที่ Swap ที่ใช้งานทั้งหมด	NUMBER (10)		
SWAP_SPACE_USED_PCT	พื้นที่ Swap ที่ใช้งานทั้งหมดหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	NUMBER (10)		
TIME_STAMP	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

14. DATABASE_DTL เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของฐานข้อมูลที่อยู่ในแต่ละเครื่อง

ตารางที่ 3.14 ข้อมูลของฐานข้อมูลที่อยู่ในแต่ละเครื่อง (DATABASE_DTL)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
DB_ID	รหัสฐานข้อมูล	NUMBER (5)	PK	
DB_NAME	ชื่อฐานข้อมูล	VARCHAR2(30)		
DB_SERVER_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	FK	SERVER_DTL

15. TABLESPACE_DTL เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของเทเบิลสเปส โดยเก็บรายละเอียดแต่ละเทเบิลสเปส

ตารางที่ 3.15 ข้อมูลของเทเบิลสเปส (TABLESPACE_DTL)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
DB_ID	รหัสฐานข้อมูล	NUMBER (5)	PK,FK	DATABASE_DTL
TBS_NAME	ชื่อเทเบิลสเปส	VARCHAR2(30)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
TBS_TYPE	ชนิดของเทเบิลสเปส	VARCHAR2(9)		
TBS_EXTENTED	การใช้งานของเทเบิลสเปส	VARCHAR2(10)		
TBS_STATUS	สถานะของเทเบิลสเปส	VARCHAR2(9)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

16. TABLESPACE_SIZE เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของการใช้พื้นที่ของแต่ละเทเบิลสเปส

ตารางที่ 3.16 ข้อมูลของการใช้พื้นที่ของแต่ละเทเบิลสเปส (TABLESPACE_SIZE)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
DB_ID	รหัสฐานข้อมูล	NUMBER (10)	PK,FK	DATABASE_DTL
TBS_NAME	ชื่อเทเบิลสเปส	VARCHAR2(30)		
TBS_PER_USED	พื้นที่ที่ใช้งานเทเบิลสเปส หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	VARCHAR2(7)		
TBS_TOTAL_SIZE	พื้นที่ทั้งหมดของเทเบิลสเปส	VARCHAR2(14)		
TBS_USED	พื้นที่ที่ใช้งานเทเบิลสเปส	VARCHAR2(14)		
TIME_STAMP	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

17. DATAFILE_DTL เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของดาต้าไฟล์ โดยเก็บรายละเอียดแต่ละดาต้าไฟล์

ตารางที่ 3.17 ข้อมูลของดาต้าไฟล์ (DATAFILE_DTL)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
DB_ID	รหัสฐานข้อมูล	NUMBER (5)	PK,FK	DATABASE_DTL
DBF_ID	รหัสดาต้าไฟล์	NUMBER (5)	PK,FK	DATAFILE_SIZE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
TBS_NAME	ชื่อ เทเบิลสเปส	VARCHAR2(30)		
DBF_NAME	ชื่อดาต้าไฟล์	VARCHAR2(80)		
DBF_STATUS	สถานะของดาต้าไฟล์	VARCHAR2(7)		
DATE	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

18. DATAFILE_SIZE เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของการใช้พื้นที่ของแต่ละดาต้าไฟล์

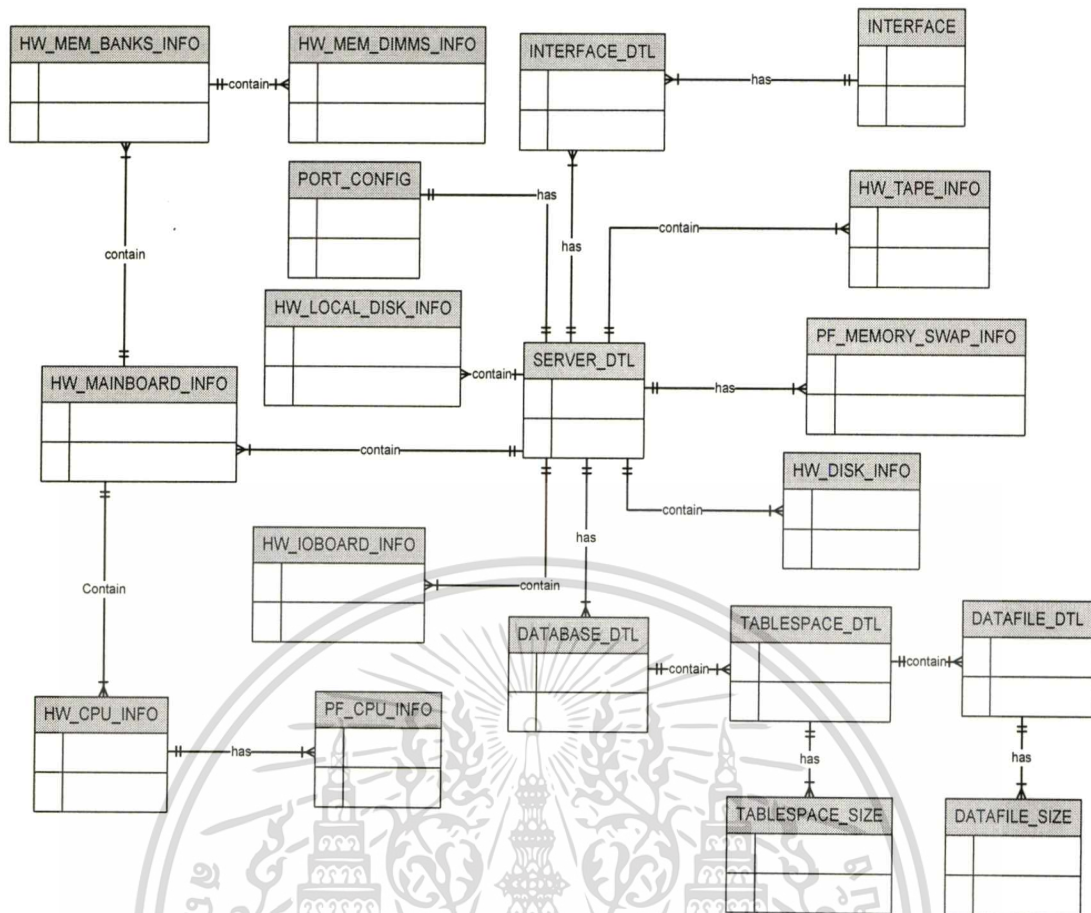
ตารางที่ 3.18 ข้อมูลการใช้พื้นที่ของแต่ละดาต้าไฟล์ (DATAFILE_SIZE)

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
DB_ID	รหัสฐานข้อมูล	NUMBER (5)	PK,FK	DATABASE_DTL
DBF_ID	รหัสดาต้าไฟล์	NUMBER (5)	PK	
DBF_TOTAL_SIZE	พื้นที่ทั้งหมดของดาต้าไฟล์	VARCHAR2(12)		
DBF_USED	พื้นที่ที่ใช้งานของดาต้าไฟล์	VARCHAR2(12)		
DBF_PER_USED	พื้นที่ที่ใช้งานของดาต้าไฟล์หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์	VARCHAR2(7)		
TIME_STAMP	วันที่เพิ่มข้อมูล	DATE		

19. PORT_CONFIG เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของพอร์ตเอสเอ็นเอ็มพี

ตารางที่ 3.19 ข้อมูลพอร์ตเอสเอ็นเอ็มพี (PORT_CONFIG)

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SERV_ID	รหัสเซิร์ฟเวอร์	NUMBER (10)	PK,FK	SERVER_DTL
STANDARD	พอร์ตเอสเอ็นเอ็มพี	NUMBER (10)		
PRIVATE	พอร์ตเอ็นเอ็มพี Sun	NUMBER (10)		



รูปที่ 3.22 อีอาร์ไดอะแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

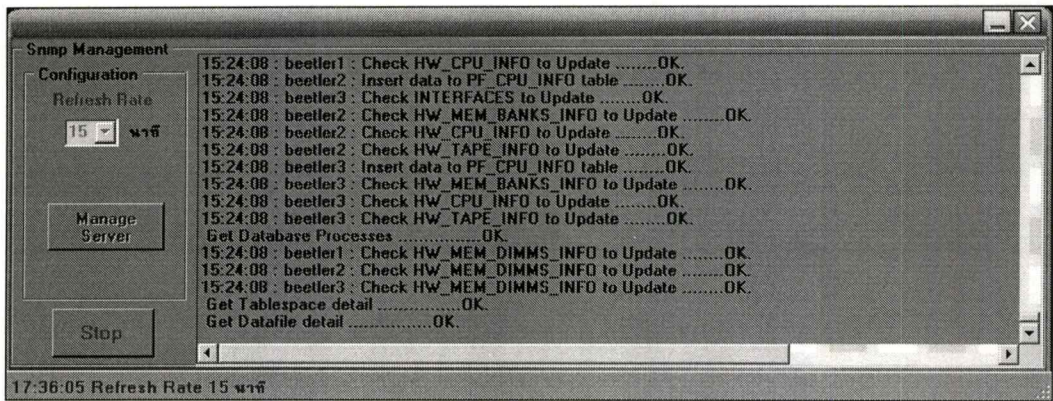
การพัฒนาระบบ

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Vista Home
2. โปรแกรมในการพัฒนา
 - Microsoft Visual C#.NET 2005
 - Perl, shell script
3. ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนา Oracle 10g
4. API และเครื่องมือที่ใช้
 - AdventNetSnmpp เป็น API สำหรับเก็บข้อมูลเอสเอ็นเอ็มพีจากเซิร์ฟเวอร์
 - ZedGraph เป็น API สำหรับใช้ในการแสดงกราฟ
 - TerminalControl เป็น API สำหรับการเชื่อมต่อเซเชลล์ (Secure shell) และเทลเน็ต (Telnet)
 - TOAD 7.5.2.0 เป็นเครื่องมือสำหรับใช้คิวรีข้อมูลในฐานข้อมูล
5. เครื่องที่ใช้ในการพัฒนา
 - หน่วยประมวลผล (CPU) Pentium Core2Duo 2.2 GHz
 - หน่วยความจำ 2048 GB

4.2 โปรแกรมของการเก็บข้อมูล

โปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลนั้นจะเก็บข้อมูลจาก 2 แหล่งคือ เก็บข้อมูลจากเอสเอ็นเอ็มพี และ เก็บข้อมูลของฐานข้อมูล โดยมีหน้าจอดังรูปที่ 4.1 โดยโปรแกรมจะถูกนำไปติดตั้งที่เครื่องที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล โปรแกรมจะเริ่มทำงานเมื่อระบบปฏิบัติการเริ่มทำงาน



รูปที่ 4.1 หน้าจอเก็บข้อมูล

เมื่อมีการปิดโปรแกรมโปรแกรมจะแสดงหน้าจอให้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านดังรูปที่ 4.4 เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้ที่มีสิทธิ์เท่านั้นที่จะสามารถปิดโปรแกรมนี้ได้ เพราะว่าถ้าหากโปรแกรมนี้หยุดทำงานแล้วก็จะไม่มีข้อมูลสำหรับโปรแกรมแสดงผล เมื่อมีการขออนุญาตแล้วโปรแกรมจะถูกซ่อนไว้และจะแสดงไอคอนที่ System tray ดังรูป 4.2 และเมื่อต้องการเรียกโปรแกรมขึ้นมาก็ดับเบิลคลิกที่ไอคอนโปรแกรมก็จะปรากฏมาเหมือนเดิม



รูปที่ 4.2 แสดงการย่อโปรแกรม

โปรแกรมมีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนการตั้งค่า
2. ส่วนแสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

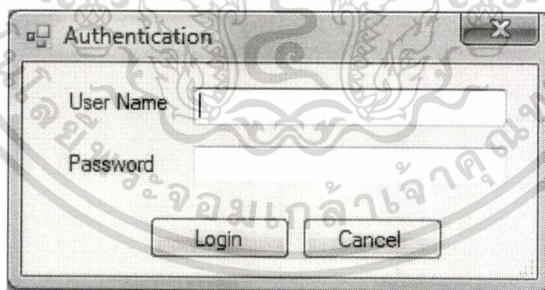
แต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนการตั้งค่า มีส่วนของการตั้งค่าระยะเวลาในการทำงาน (Refresh Rate) และ Manage Server ซึ่งส่วนนี้จะมีการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ (Add Host), การลบเซิร์ฟเวอร์ (Delete Host) และแก้ไขข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ (Edit Host) ในขณะที่โปรแกรมทำงานอยู่ Manage Server จะถูกปิดการใช้งาน (Disable) ดังรูปที่ 4.3

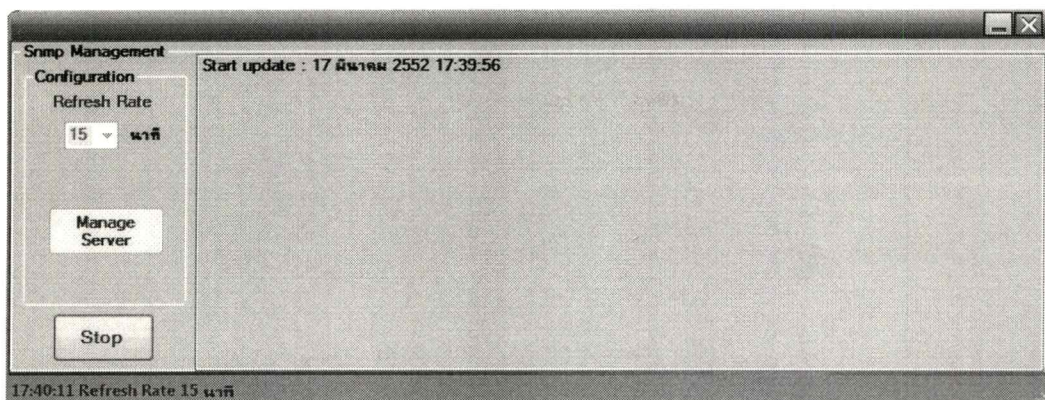


รูปที่ 4.3 หน้าจอการปรับแต่งและแก้ไข

หากต้องการปรับแต่งจะต้องหยุดการทำงานของโปรแกรมโดยกดปุ่ม STOP และจะปรากฏหน้าจอให้ผู้ดูแลกรอกข้อมูล ชื่อผู้ใช้ (User name) และ รหัสผ่าน (password) ดังรูปที่ 4.4 จากนั้นปุ่มก็จะเปลี่ยนเป็น START และส่วนต่างๆก็จะสามารถใช้งานได้

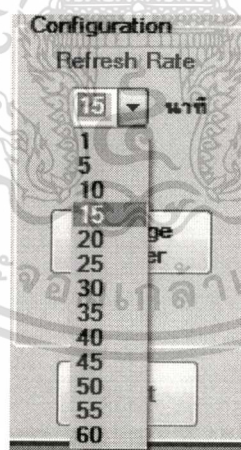


รูปที่ 4.4 หน้าจอการยืนยันผู้ใช้



รูปที่ 4.5 หน้าจอการหยุดการทำงานแล้ว

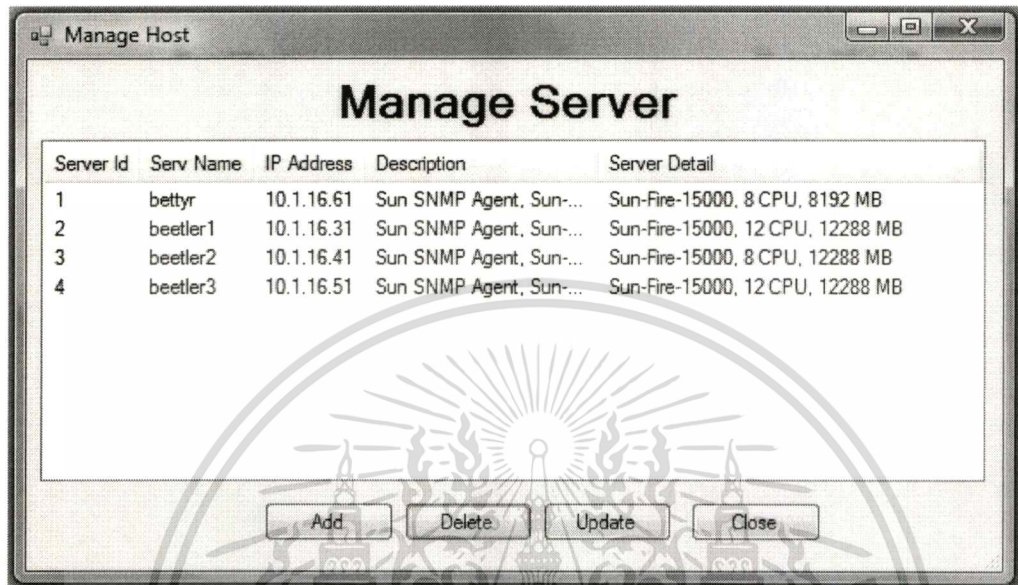
ถ้ามีการปรับตั้งค่าระยะเวลาในการทำงานนั้นต้องหยุดการทำงานของโปรแกรมก่อน โดยกดปุ่ม STOP แล้วปุ่มนั้นจะเปลี่ยนเป็น START ดังรูปที่ 4.5 แล้วเลือกเวลาที่ต้องการ ซึ่งเวลานี้จะเริ่มที่ 1 นาทีและเพิ่มขึ้นอีก 5 นาที และเวลาที่มากที่สุดคือ 60 นาที ดังรูปที่ 4.6 เมื่อแก้ไขข้อมูลแล้วจะปรากฏค่าที่ตั้งไว้ที่ด้านล่างของโปรแกรม จากนั้นก็กดปุ่ม START เพื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรมและค่าระยะเวลาดังกล่าวก็ไม่สามารถแก้ไขได้จนกว่าจะหยุดการทำงานของโปรแกรม ในกรณีที่ไม่วางค่า เวลาที่โปรแกรมตั้งมากคือ 15 นาที ในการเก็บข้อมูลของในระบบงานนี้จะใช้ค่าที่ตั้งมากับโปรแกรม



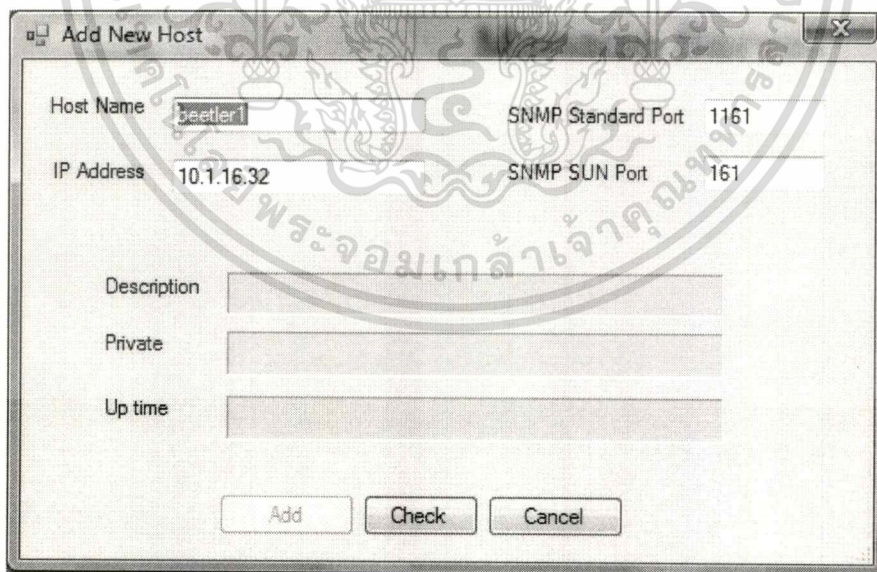
รูปที่ 4.6 หน้าจอการปรับตั้งค่าระยะเวลาในการทำงาน

นอกจากนั้นยังมีการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์, ลบเซิร์ฟเวอร์, แก้ไขข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำงานได้นั้นจะต้องหยุดการทำงานของโปรแกรมก่อนและต้องใส่ชื่อผู้ใช้กับรหัสผ่านจึงจะแก้ไขข้อมูลได้

สำหรับการจัดการเซิร์ฟเวอร์ทำได้โดยการคลิกปุ่ม Manage Server ซึ่งระบบจะให้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน แล้วจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 4.7 โดยจะมีรายละเอียดของทุกเซิร์ฟเวอร์ที่เฝ้าสังเกตและด้านล่างจะมีปุ่มให้เพื่อเซิร์ฟเวอร์, ลบเซิร์ฟเวอร์และแก้ไขเซิร์ฟเวอร์ แต่ละปุ่มมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.7 หน้าจอการจัดการเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 4.8 หน้าจอการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ่มเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมจะให้ใส่ชื่อเซิร์ฟเวอร์ และ ไอพี ถัดมาเป็นการใส่พอร์ตที่ช่อง SNMP Standard Port และช่อง SNMP SUN Port เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้วต้องกดปุ่ม Check เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่ใส่ไปหรือไม่ ถ้าหากมีข้อมูลก็จะแสดงข้อมูลในช่องสี่เหลี่ยมด้านล่าง และปุ่ม Add จะสามารถใช้งานได้และกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเพิ่มได้แล้วข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ที่เพิ่มจะปรากฏในรายการของเซิร์ฟเวอร์ในรูปที่ 4.7

ปุ่มลบเซิร์ฟเวอร์ การที่จะลบเซิร์ฟเวอร์นั้นจะต้องเลือกรายการที่จะลบในรูปที่ 4.7 แล้วกดปุ่ม Delete ระบบจะมีกรอบข้อความมาถามว่าจะลบหรือไม่ถ้าผู้ใช้ต้องการลบก็กดปุ่ม OK ก็จะเป็นการลบเซิร์ฟเวอร์

ปุ่มแก้ไขเซิร์ฟเวอร์ เมื่อกดปุ่ม Update ในรูปที่ 4.7 แล้วจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 4.9 โดยผู้ดูแลระบบต้องเลือกชื่อเซิร์ฟเวอร์ในช่อง Host Name แล้วระบบจะแสดงข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ตัวนั้นขึ้นมาให้สามารถแก้ไขได้ เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม Update เพื่อบันทึกค่าที่แก้ไข

รูปที่ 4.9 หน้าจอการแก้ไขเซิร์ฟเวอร์

สำหรับการเก็บข้อมูลโดยให้เซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลมาเก็บในฐานะข้อมูลเป็นโปรแกรมที่ใช้ภาษา Perl และ shell script โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำงานตามช่วงเวลาที่กำหนด คือสำหรับโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของดิสก์ (Disk Space) จะทำทุกๆ 1 ชั่วโมง เนื่องจากเนื้อที่ของดิสก์นั้นมี

อัตราการเพิ่มไม่มากนัก ดังนั้นการเก็บทุกๆ 1 ชั่วโมงก็เพียงพอ ส่วนอีกโปรแกรมคือ โปรแกรมที่เก็บข้อมูลของ โปรเซส และ ซิสเต็มเมจเสจ จะทำงานทุก ๆ 15 นาที โดยทั้งสองโปรแกรมนี้อาจจะตั้งเวลาที่เซิร์ฟเวอร์โดยใช้คำสั่ง crontab -e ดังรูป 4.10

```

10.1.16.32 - PuTTY
#####
0 * * * * /dkbca004/home/prsysopr/archive/script/Disk_Checking.csh
0,15,30,45 * * * * /dkbca004/home/prsysopr/archive/script/Get_process_info.csh

```

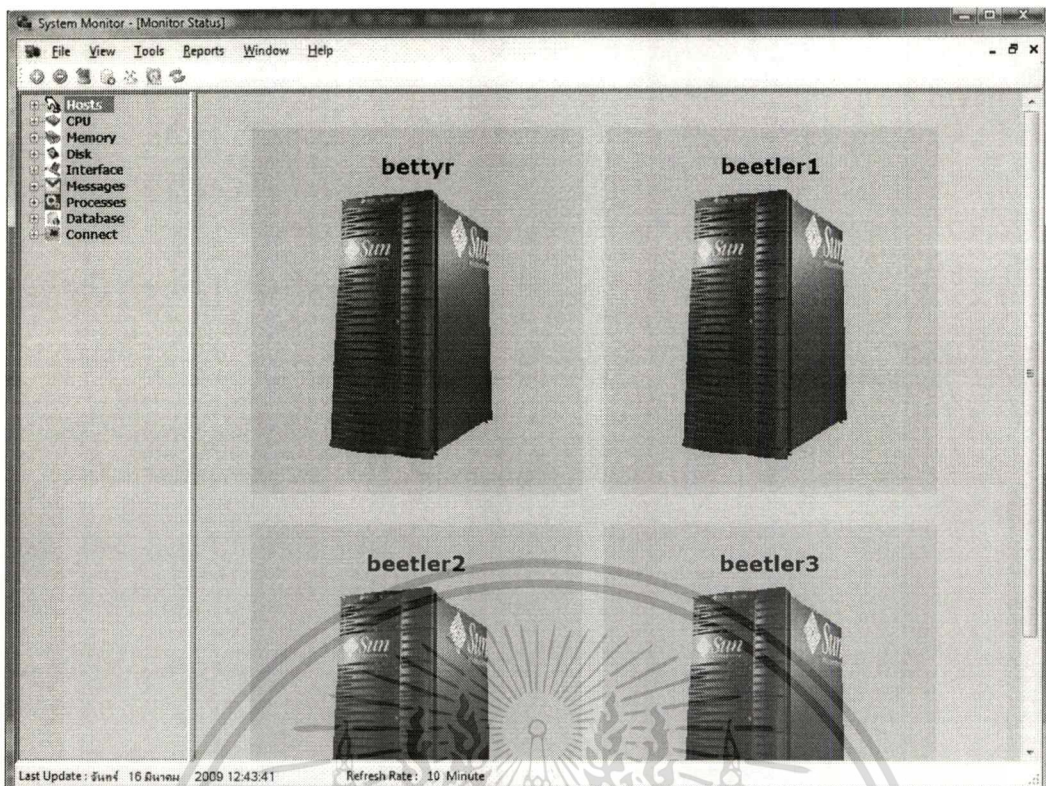
รูปที่ 4.10 การตั้ง crontab

4.3 โปรแกรมของการแสดงผล

โปรแกรมแสดงผลเป็น โปรแกรมที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้หรือผู้เฝ้าสังเกต แสดงดังรูปที่ 4.11 โดยโปรแกรมจะแบ่งหน้าจอออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เป็นรายการที่จะแสดงผลให้ผู้เฝ้าสังเกต และอีกส่วนเป็นส่วนที่ใช้แสดงผลจากการที่ผู้ใช้เลือกจากรายการ โดยจะมีการเฝ้าสังเกตดังรายการต่อไปนี้

1. **Hosts** แสดงรายละเอียดของ เซิร์ฟเวอร์ และสถานะการทำงานของอุปกรณ์
2. **CPU** แสดงการใช้งานของซีพียูรวมทั้งประสิทธิภาพการใช้งาน โดยแยกเป็นราย ซีพียู
3. **Memory** แสดงข้อมูลการใช้งาน หน่วยความจำ และ Swap รวมทั้งข้อมูลของตัวหน่วยความจำที่เป็นฮาร์ดแวร์
4. **Interface** แสดงข้อมูลการใช้งานการ์ดเน็ตเวิร์กรวมทั้งสถานะการทำงานของแต่ละการ์ด
5. **Disk Space** แสดงข้อมูลของดิสก์เก็บข้อมูลของแต่ละเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งคูประวัติของเนื้อที่ว่างย้อนหลัง
6. **Messages** แสดงข้อมูลของเมจเสจ ของเซิร์ฟเวอร์
7. **Processes** แสดง โปรเซสที่ทำงานในแต่และเซิร์ฟเวอร์และดูโปรเซสย้อนหลัง
8. **Connect** เป็นการล็อกอินไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้งานเซิร์ฟเวอร์
9. **Database** เป็นข้อมูลของฐานข้อมูลที่ทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 หน้าจอการเฝ้าสังเกต

รูปที่ 4.12 แสดงรายการภายใต้ไอคอน Hosts

การทำงานของแต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 Hosts จะแสดงข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ โดยภายใต้ไอคอน Hosts นั้นจะมีรายการของชื่อเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 4.13 ผู้เฝ้าสังเกตจะคลิกเลือกเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการดูข้อมูล เมื่อคลิกแล้วจะแสดงข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.13 หน้าจอแสดงผลนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. **Server Detail** เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดของเซิร์ฟเวอร์ดังนี้

- IP Address บอกไอพีของเซิร์ฟเวอร์ เช่น 10.1.16.51
- Description บอกรุ่นของเซิร์ฟเวอร์ หรือคำอธิบายเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์ เช่น Sun SNMP Agent, Sun-Fire-15000
- Contact บอกเกี่ยวกับผู้ที่ดูแลเซิร์ฟเวอร์หรือผู้ที่จะติดต่อได้ในกรณีที่เครื่องมีปัญหา เช่น System administrator
- Location บอกเกี่ยวกับสำนักงานหรือที่อยู่ของผู้ดูแลระบบ เช่น System administrator office
- Platform รุ่นของระบบปฏิบัติการ เช่น sparc-sun-solaris2.8
- OS บอกข้อมูลเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการของเซิร์ฟเวอร์ เช่น SunOS 5.8, Generic_117350-46
- Server บอกจำนวนซีพียูและหน่วยความจำ เช่น Sun-Fire-15000, 12 CPU, 12288 MB

2. **Hardware** เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ โดยจะมีสถานะของอุปกรณ์ในขณะนั้นว่าทำงานปกติหรือไม่ ถ้ากรณีที่มีปัญหาก็จะแสดงคำว่า ALARM 1 สีแดง ดังแสดงในส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ดังรูปที่ 4.13 โดยมีปุ่ม [View Detail](#) เพื่อดูรายละเอียดของอุปกรณ์ซึ่งจะแสดงด้านล่าง

- System board
- IO board
- CPU
- Memory
- Local Disk
- Interface
- Tape Backup

3. **Detail** เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์เมื่อคลิกปุ่ม [View Detail](#) จากส่วนของ Hardware

The screenshot shows the 'System Monitor - [Monitor Status]' window. The left sidebar lists various system components: Hosts (bettyr, beetle1, beetle2, beetle3), CPU, Memory, Disk, Interface, Messages, Processes, Database, and Connect. The main area is divided into 'Server Detail' and 'Hardware' sections. Below these is a 'Detail' table showing CPU and memory bank information.

CPU ID	PORT	MODEL	SPEED	INST...	STAT...	INSTALL DATE	MEMORY BANKS	MOM...	BANK:
32	SB1/P0	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P0/B0, SB1/...	OK	Sun D
33	SB1/P1	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P1/B0, SB1/...	OK	Sun D
34	SB1/P2	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P2/B0, SB1/...	OK	Sun D
35	SB1/P3	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P3/B0, SB1/...	OK	Sun D
64	SB2/P0	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P0/B0, SB2/...	OK	Sun D
65	SB2/P1	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P1/B0, SB2/...	OK	Sun D
66	SB2/P2	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P2/B0, SB2/...	OK	Sun D
67	SB2/P3	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P3/B0, SB2/...	OK	Sun D
96	SB3/P0	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB3/P0/B0, SB3/...	OK	Sun D
97	SB3/P1	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB3/P1/B0, SB3/...	OK	Sun D
98	SB3/P2	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB3/P2/B0, SB3/...	OK	Sun D
99	SB3/P3	SUNW.UltraSPAR...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB3/P3/B0, SB3/...	OK	Sun D

Server Detail:

- Server: Sun-Fire-15000, 12 CPU, 12288 MB
- IP Address: 10.1.16.51
- Description: Sun SNMP Agent, Sun-Fire-15000
- Contact: System administrator
- Location: System administrators office
- Platform: sparc-sun-solaris2.8
- OS: SunOS 5.8, Generic_117350-46

Hardware:

- CPU: OK (View Detail)
- Memory: ALARM (View Detail)
- System Board: OK (View Detail)
- IO Board: OK (View Detail)
- Local Disk: OK (View Detail)
- Interface: OK (View Detail)
- Tape Backup: OK (View Detail)

Detail:

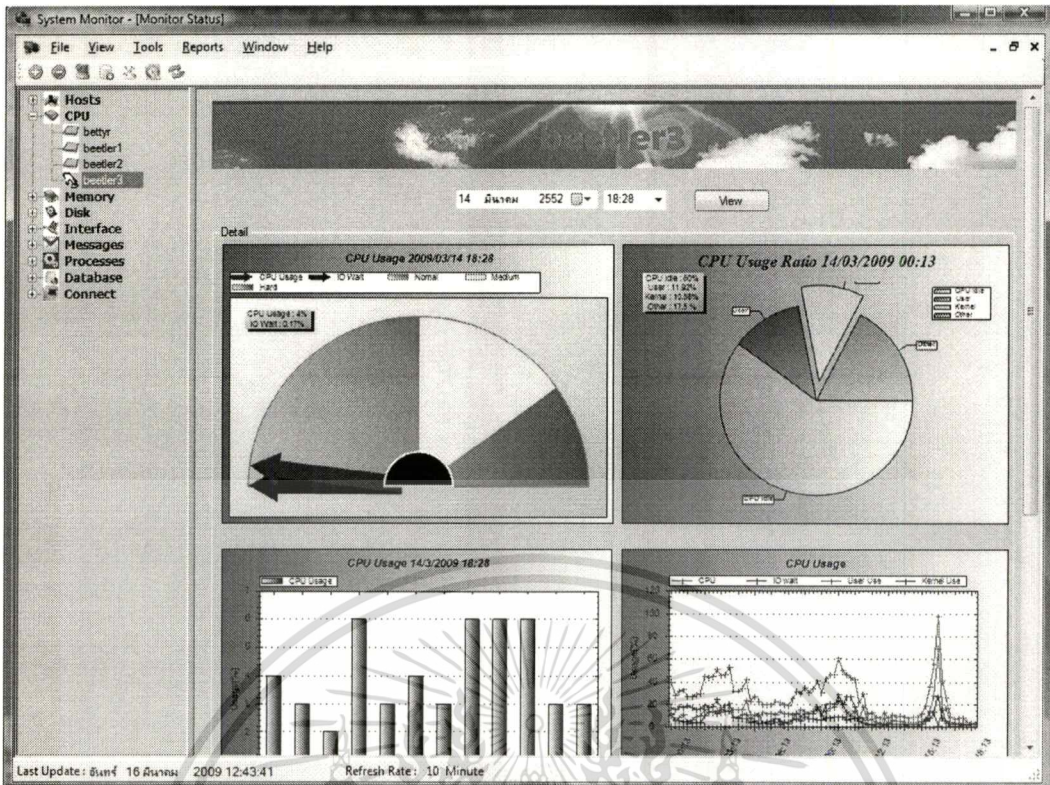
Last Update: 2009-12-16 12:43:41 Refresh Rate: 10 Minute

รูปที่ 4.13 แสดงข้อมูลของ Hosts

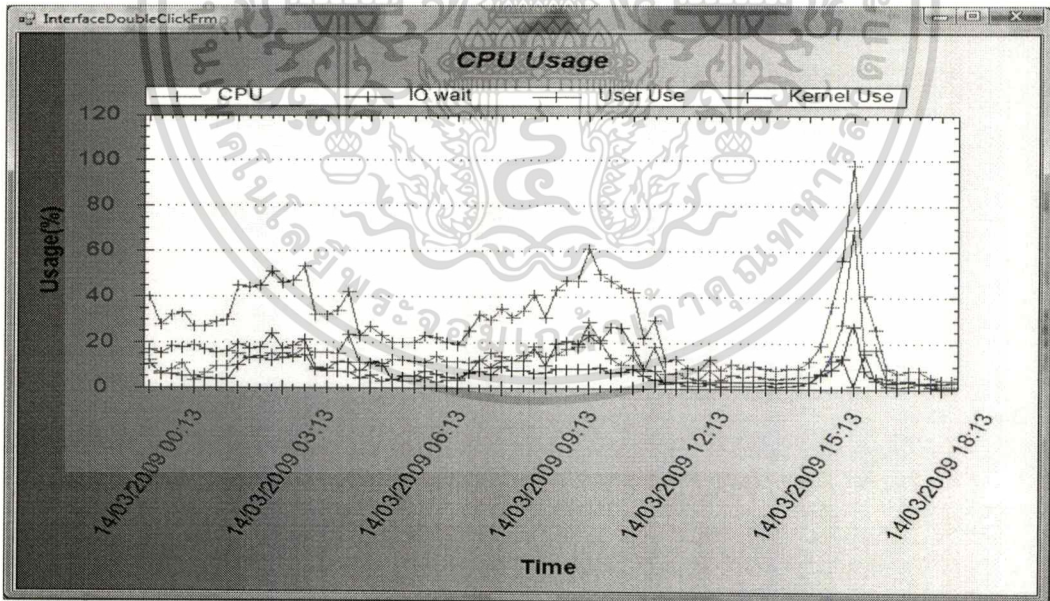
4.3.2 CPU จะแสดงข้อมูลของซีพียู โดยภายใต้โหนด CPU นั้นจะมีรายการของชื่อเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 4.14 ผู้เฝ้าสังเกตจะคลิกเลือกเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการดูข้อมูล จะได้ข้อมูลดังรูป 4.15 ในส่วนนี้จะแสดงข้อมูลการใช้งานซีพียูใน 4 รูปแบบ คือ

- ประสิทธิภาพการใช้งานซีพียูในขณะนั้น
- ประสิทธิภาพการใช้งานซีพียูแบ่งตามผู้ใช้ (Kernel, user, other) แสดงด้วยไพน์กราฟ
- ประสิทธิภาพการใช้งานซีพียูแต่ละตัวแสดงโดยกราฟแท่ง
- ประสิทธิภาพการใช้งานซีพียูย้อนหลัง

กราฟทุกกราฟสามารถดับเบิลคลิกเพื่อขยายขนาดได้ ดังรูปที่ 4.15 และด้านล่างสามารถกดปุ่ม เพื่อแสดงข้อมูลของแต่ละซีพียู นอกจากนั้นผู้ดูแลระบบสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้โดยเลือกวัน เวลา จากแถบวันที่ด้านบน



รูปที่ 4.14 แสดงข้อมูลของซีพียู



รูปที่ 4.15 แสดงรูปการขยายของกราฟ

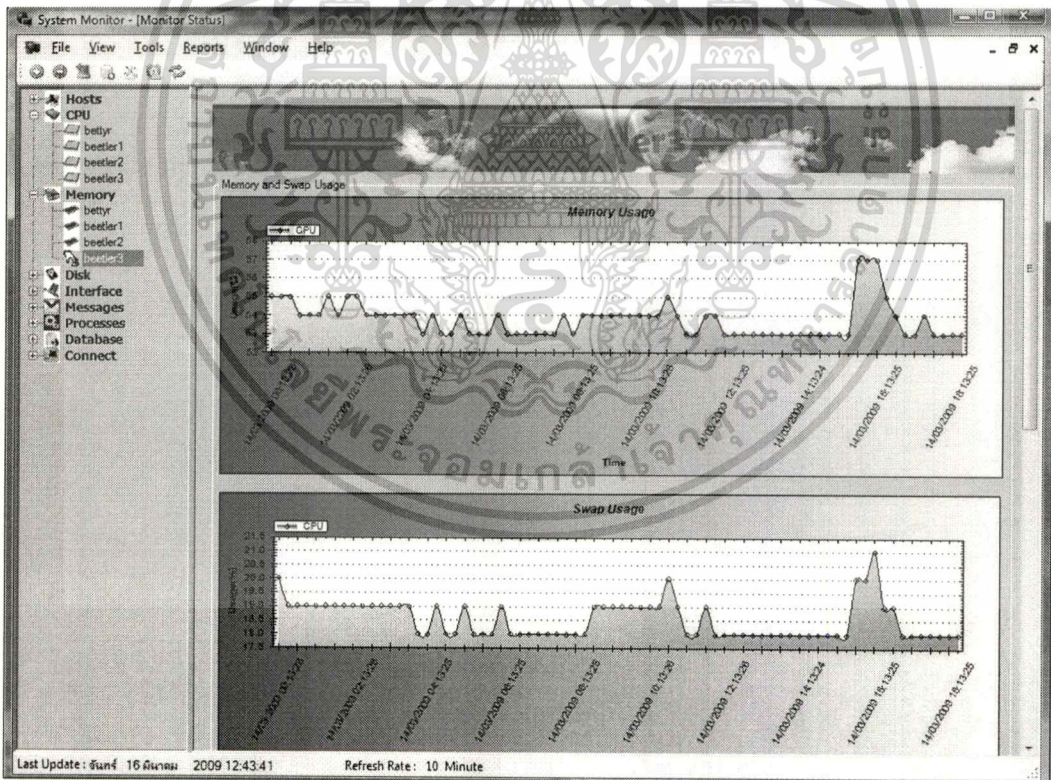
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CPU_ID	HW_CPU_PORT	HW_CPU_M...	HW_CPU_SPEED	HW_CPU_IN...	HW_CPU_ST...	HW_CPU_INST...	HW_CPU_MEM_B...	HW_CP
32	SB1/P0	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P0/B0, SB1/P...	OK
33	SB1/P1	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P1/B0, SB1/P...	OK
34	SB1/P2	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P2/B0, SB1/P...	OK
35	SB1/P3	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB1/P3/B0, SB1/P...	OK
64	SB2/P0	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P0/B0, SB2/P...	OK
65	SB2/P1	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P1/B0, SB2/P...	OK
66	SB2/P2	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P2/B0, SB2/P...	OK
67	SB2/P3	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB2/P3/B0, SB2/P...	OK
96	SB3/P0	SUNW,Ultra...	1050	ONLINE	OK	Sun Dec 21 04	SB3/P0/B0, SB3/P...	OK

รูปที่ 4.16 แสดงผลจากการกดปุ่ม View CPU Info

4.3.3 Memory จะแสดงข้อมูลของหน่วยความจำ โดยภายใต้โหนด Memory นั้นจะมีรายการของชื่อเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 4.17 ผู้เฝ้าสังเกตจะคลิกเลือกเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการดูข้อมูล ในส่วนนี้จะแสดงข้อมูลของ Swap ด้วย โดยใช้กราฟเส้นแสดงปริมาณการใช้หน่วยความจำ และการใช้งาน Swap space โดยมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ และหากต้องการขยายกราฟก็ดับเบิลคลิกที่กราฟ

ส่วนด้านล่างของกราฟจะเป็นข้อมูลของ Bank และช่องเสียบ หน่วยความจำ ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.17 แสดงข้อมูลของหน่วยความจำและ swap

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

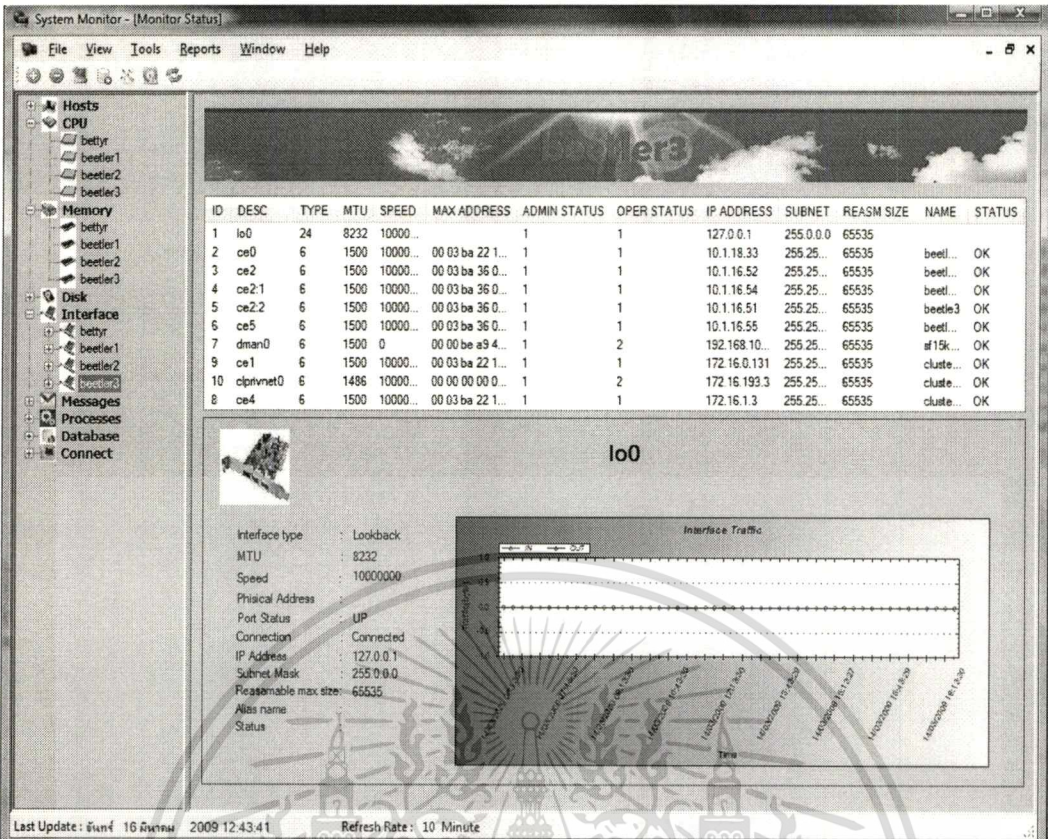
Bank Information				
HW_BANKS_ID	HW_BANKS_PORT	HW_BANKS_SIZE	HW_DIMMS	HW_BANKS_STATUS
1	SB1/P0/B0	512	SB1/P0/B0/D0, SB1/P0/B0/D1, ...	MISSING
2	SB1/P0/B1	512	SB1/P0/B1/D0, SB1/P0/B1/D1, ...	MISSING
3	SB1/P1/B0	512	SB1/P1/B0/D0, SB1/P1/B0/D1, ...	MISSING
4	SB1/P1/B1	512	SB1/P1/B1/D0, SB1/P1/B1/D1, ...	MISSING
5	SB1/P2/B0	512	SB1/P2/B0/D0, SB1/P2/B0/D1, ...	MISSING
6	SB1/P2/B1	512	SB1/P2/B1/D0, SB1/P2/B1/D1, ...	MISSING
7	SB1/P3/B0	512	SB1/P3/B0/D0, SB1/P3/B0/D1, ...	MISSING
8	SB1/P3/B1	512	SB1/P3/B1/D0, SB1/P3/B1/D1, ...	MISSING
9	SB2/P0/B0	512	SB2/P0/B0/D0, SB2/P0/B0/D1, ...	OKAY
10	SB2/P0/B1	512	SB2/P0/B1/D0, SB2/P0/B1/D1, ...	OKAY
11	SB2/P1/B0	512	SB2/P1/B0/D0, SB2/P1/B0/D1, ...	OKAY
12	SB2/P1/B1	512	SB2/P1/B1/D0, SB2/P1/B1/D1, ...	OKAY
13	SB2/P2/B0	512	SB2/P2/B0/D0, SB2/P2/B0/D1, ...	OKAY

DIMMs Information				
HW_DIMMS_ID	HW_DIMMS_PORT	HW_DIMMS_SIZE	HW_DIMMS_STATUS	
1	SB1/P0/B0/D0	128	MISSING	
2	SB1/P0/B0/D1	128	MISSING	
3	SB1/P0/B0/D2	128	MISSING	
4	SB1/P0/B0/D3	128	MISSING	
5	SB1/P0/B1/D0	128	OKAY	
6	SB1/P0/B1/D1	128	OKAY	
7	SB1/P0/B1/D2	128	OKAY	
8	SB1/P0/B1/D3	128	OKAY	
9	SB1/P1/B0/D0	128	MISSING	
10	SB1/P1/B0/D1	128	MISSING	
11	SB1/P1/B0/D2	128	MISSING	
12	SB1/P1/B0/D3	128	MISSING	
13	SB1/P1/B1/D0	128	OKAY	
14	SB1/P1/B1/D1	128	OKAY	

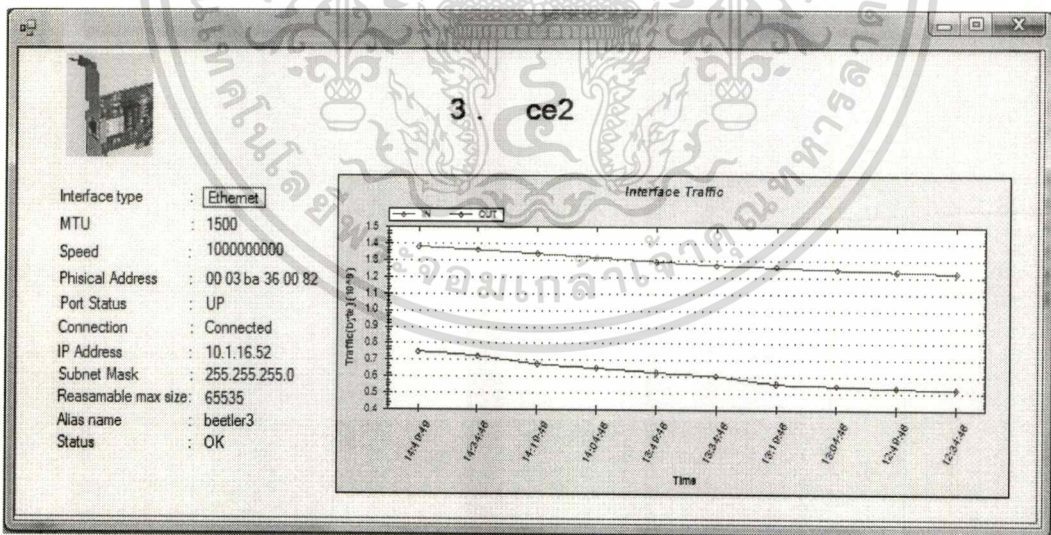
รูปที่ 4.18 แสดงข้อมูลของ Bank และ DIMMs

4.3.4 Interface จะแสดงข้อมูลของการ์ดเน็ตเวิร์ค โดยภายใต้ โหนดอินเตอร์เฟซ นั้นจะมีรายการของชื่อเซิร์ฟเวอร์ เมื่อผู้เฝ้าสังเกตคลิกเลือกเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 4.19 โดยเป็นรายละเอียดของการ์ดเน็ตเวิร์ค เช่น ชื่อของการ์ดเน็ตเวิร์ค, ชนิดของการ์ดเน็ตเวิร์ค, ความเร็ว, MAC Address, สถานะของการ์ดเน็ตเวิร์ค, IP address ของการ์ดเน็ตเวิร์ค เป็นต้น

หากต้องการดูข้อมูลของการรับส่งข้อมูลของการ์ด(Traffic) สามารถดับเบิลคลิกที่การ์ดเน็ตเวิร์คที่ต้องการดู และจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.20 โดยจะแสดงกราฟของการรับและส่งข้อมูลในวันนั้น และหากคลิกเครื่องหมาย + หน้าชื่อเซิร์ฟเวอร์ก็จะปรากฏชื่อของการ์ด เน็ตเวิร์คและเมื่อคลิกที่ชื่อการ์ดเน็ตเวิร์ค ก็จะแสดงข้อมูลการรับส่งข้อมูลของการ์ดดังรูปที่ 4.21 หากต้องการขยายกราฟที่แสดงก็สามารถดับเบิลคลิกที่กราฟเพื่อดูกราฟที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

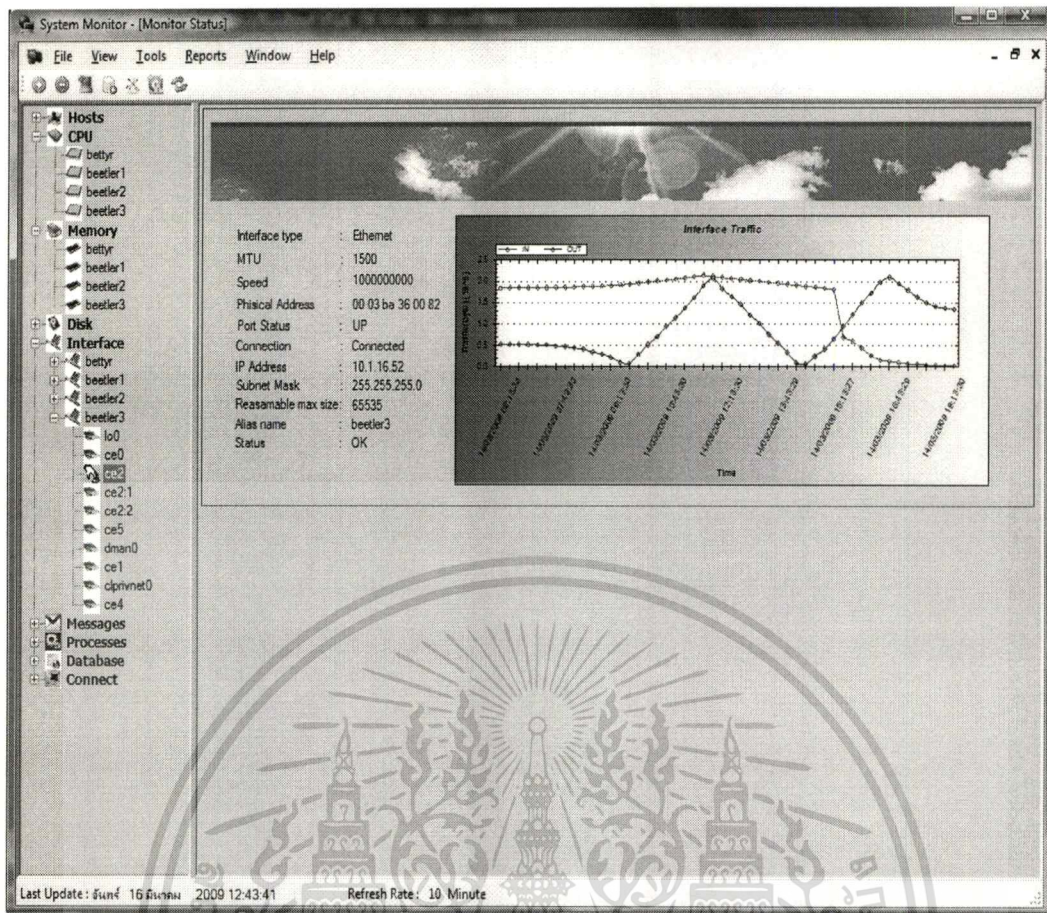


รูปที่ 4.19 แสดงข้อมูลของอินเตอร์เฟส



รูปที่ 4.20 แสดงข้อมูลแต่ละการ์ดเน็ตเวิร์ค

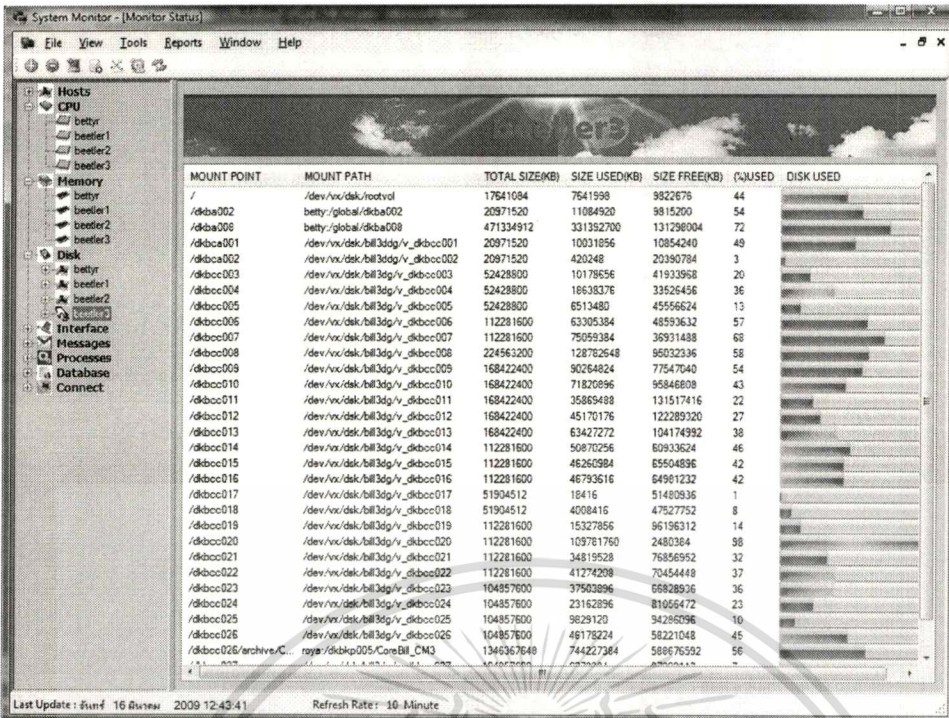
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



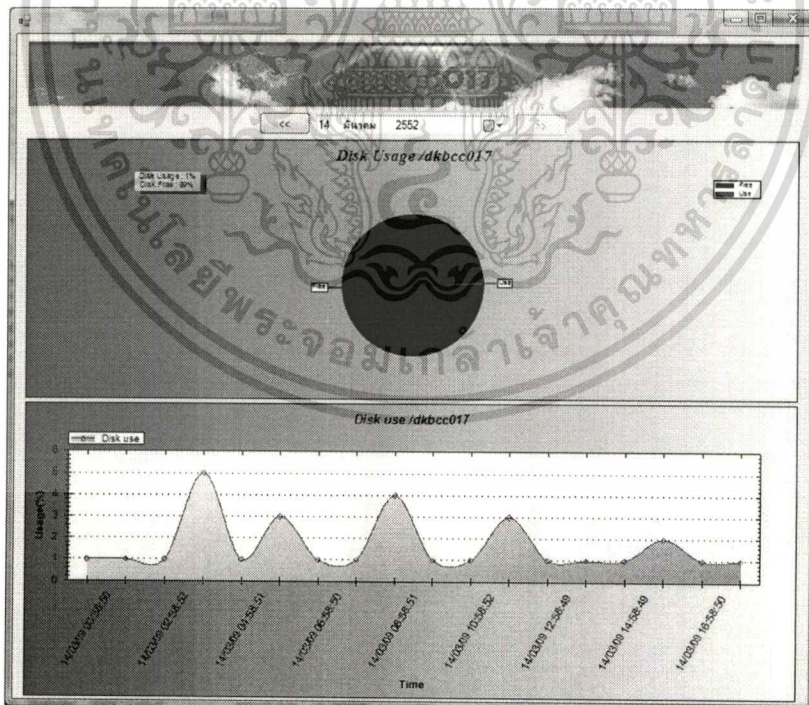
รูปที่ 4.21 แสดงข้อมูลแต่ละการ์ดเน็ตเวิร์ค

4.3.5 Disk Space จะแสดงข้อมูลของเนื้อที่ของดิสก์ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ โดยภายใต้โหนด Disk Space นั้นจะมีรายการของชื่อเซิร์ฟเวอร์ เมื่อผู้เฝ้าสังเกตคลิกเลือกเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 4.22 โดยเป็นรายละเอียดของเนื้อที่ของดิสก์ในเซิร์ฟเวอร์นั้น เช่น ชื่อของดิสก์, พื้นที่ทั้งหมด, พื้นที่ที่ใช้, พื้นที่ที่เหลือ เป็นต้น โดยเนื้อที่ของดิสก์ที่แสดงมีหน่วยเป็นเมกะไบต์ (Mega Byte) และหากต้องการดูข้อมูลย้อนหลังสามารถดับเบิลคลิกที่ดิสก์แต่ละตัวก็จะปรากฏหน้าต่างกราฟดังรูปที่ 4.23 ซึ่งสามารถขยายกราฟโดยการดับเบิลคลิกที่กราฟและเลือกวันจากแถบวันที่ด้านบน

หากคลิกเครื่องหมาย + หน้าชื่อเซิร์ฟเวอร์ก็จะปรากฏชื่อของดิสก์ และเมื่อคลิกที่ชื่อดิสก์ก็จะแสดงข้อมูลย้อนหลังของพื้นที่ดิสก์แสดงดังรูปที่ 4.24

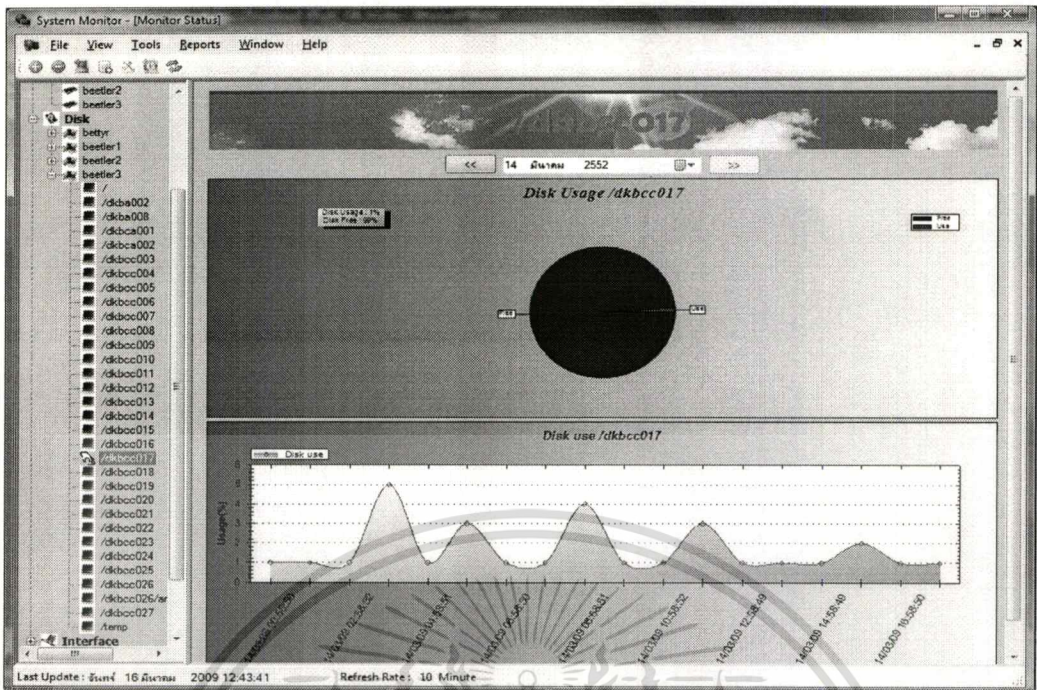


รูปที่ 4.22 แสดงเนื้อหาของดิสก์ในเซิร์ฟเวอร์ที่เล็ก

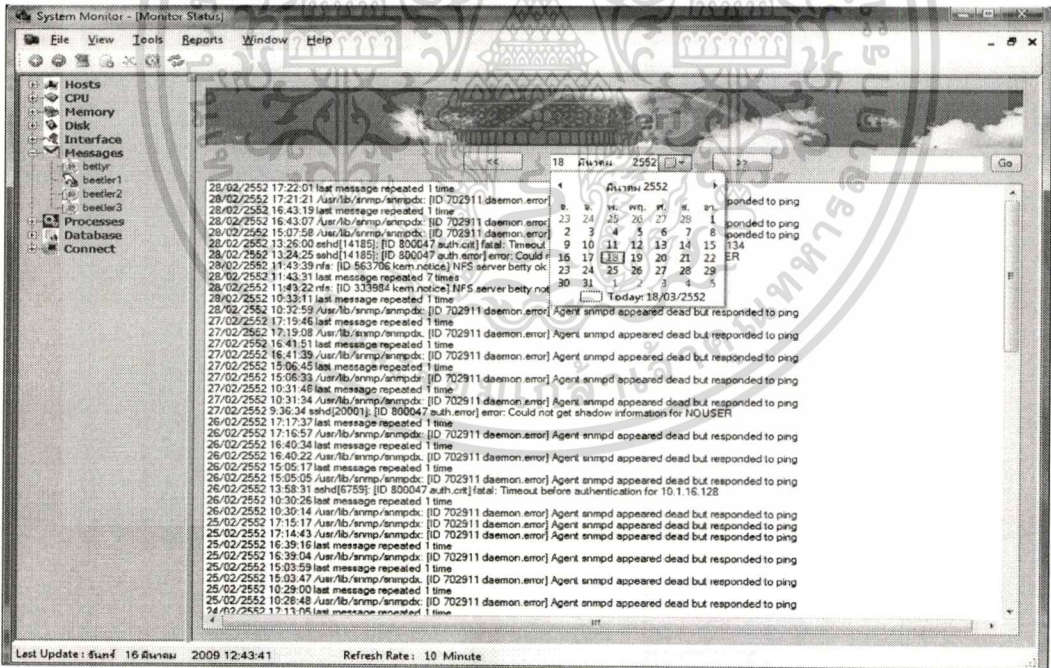


รูปที่ 4.23 แสดงเนื้อหาของดิสก์ย้อนหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 แสดงเนื้อหาของดิสก์ย้อนหลัง



รูปที่ 4.25 หน้าจอแสดงชิตเต็มแมงเสจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 Messages จะแสดงข้อมูลของซิสเต็มแมสเสจ (System Message) ในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ โดยภายใต้ไอคอนแมสเสจ นั้นจะมีรายการของชื่อเซิร์ฟเวอร์ เมื่อผู้เฝ้าสังเกตคลิกเลือกเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 4.25 สามารถเลือกดูซิสเต็มแมสเสจตามวัน โดยเลือกเครื่องหมาย << หรือ >> เพื่อเพิ่มหรือลดวัน และเลือกวันได้จากปฏิทิน

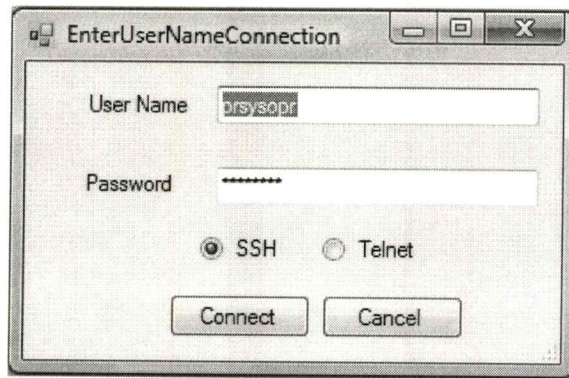
4.3.7 Processes จะแสดงข้อมูลของโปรเซสในแต่ละเซิร์ฟเวอร์ โดยภายใต้ไอคอนโปรเซส นั้นจะมีรายการของชื่อเซิร์ฟเวอร์ เมื่อผู้เฝ้าสังเกตคลิกเลือกเซิร์ฟเวอร์จะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 4.26 สามารถเลือกดูโปรเซสตามวันโดยเลือกเครื่องหมาย << หรือ >> เพื่อเพิ่มหรือลดวัน และเลือกวันได้จากปฏิทิน ดังรูป

PID	USER	THR	PRI	NICE	SIZES	RES	CPU	PROCESSES	RUN DATE
2008	root	52	101	-20	70M	6920K	0.00	rgmd	15/03/2552 8:43:50
4745	root	4	51	0	16M	15M	0.00	ead	15/03/2552 8:43:50
4372	root	4	0	0	15M	14M	0.00	ead	15/03/2552 8:43:50
13830	root	23	59	0	40M	37M	0.00	bpbkar	15/03/2552 8:58:50
14146	root	1	52	0	4792K	4499K	0.00	pkgrinfo	15/03/2552 8:58:50
14112	prysopr	4	0	2	16M	11M	0.00	Disk_Checking p	15/03/2552 8:58:50
20049	prysopr	4	0	2	16M	11M	0.00	Disk_Checking p	15/03/2552 8:58:50
13506	prysopr	4	0	2	16M	11M	0.00	Disk_Checking p	15/03/2552 8:58:50
17189	root	38	59	0	72M	69M	0.12	bpbkar	15/03/2552 8:58:50
17601	oracle	1	29	0	1307M	1276M	0.00	cpu252	15/03/2552 8:58:50
1651	root	44	147	-20	62M	6504K	1.42	rgmd	15/03/2552 8:58:50
17637	prysopr	1	0	2	1940K	1360K	0.00	top	15/03/2552 8:58:50
17548	prysopr	4	0	2	16M	11M	0.00	Disk_Checking p	15/03/2552 8:58:50
1685	root	17	59	0	16M	6704K	1.23	scsymon_srv	15/03/2552 8:58:50
17533	prysopr	4	0	2	16M	12M	0.00	Check_invalid_O	15/03/2552 8:58:50
17448	root	1	0	0	1928K	1424K	0.00	CHECK_DSK_SPACE	15/03/2552 8:58:50

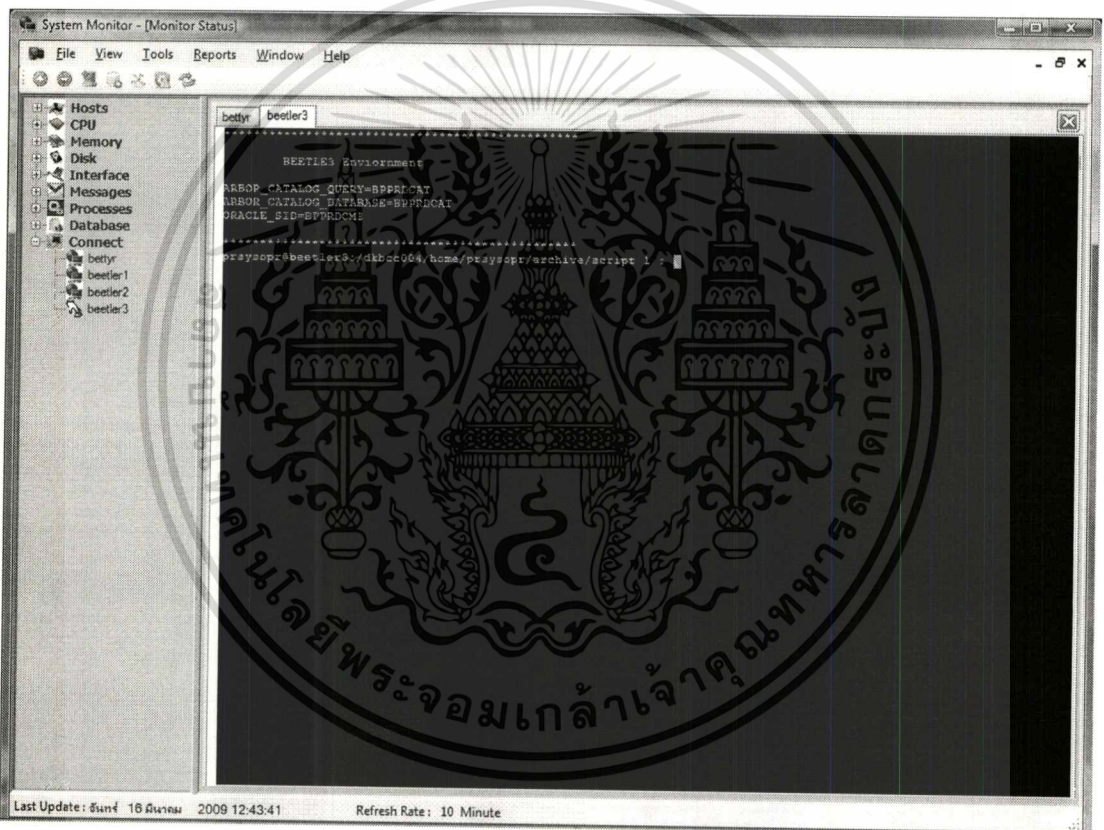
รูปที่ 4.26 หน้าจอแสดงโปรเซส

4.3.8 Connect เป็นการล็อกอินไปใช้งานเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นถ้าผู้ดูแลระบบต้องการที่จะดูข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์ก็สามารถล็อกอินได้โดยคลิกที่ชื่อเซิร์ฟเวอร์ภายใต้ไอคอน Connect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 หน้าจอการล็อกอิน



รูปที่ 4.28 หน้าจอที่ล็อกอินเรียบร้อยแล้ว

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อใช้ล็อกอินไปที่เซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 4.27 และให้ผู้ใช้เลือกวิธีการเชื่อมต่อซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ ซีเคียวเชลล์ (SSH) หรือ เทลเน็ต (Telnet) หากผู้ใช้ไม่ได้เลือกโปรแกรมจะเชื่อมแต่แบบซีเคียวเชลล์ จากนั้นผู้ใช้อีกกดปุ่ม Connect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อเชื่อมต่อ และจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 4.28 หากผู้ใช้ต้องการเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์อื่นก็สามารถคลิกที่ชื่อเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ และก็จะขึ้นหน้าจอให้ล็อกอิน เมื่อเชื่อมต่อได้จะปรากฏในแท็บถัดไป ถ้าเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์อื่นอีกก็จะปรากฏในแท็บถัดไป หากต้องการปิดก็คลิกเลือกที่แท็บที่ต้องการแล้วกดปุ่มกากบาทที่อยู่มุมด้านขวา

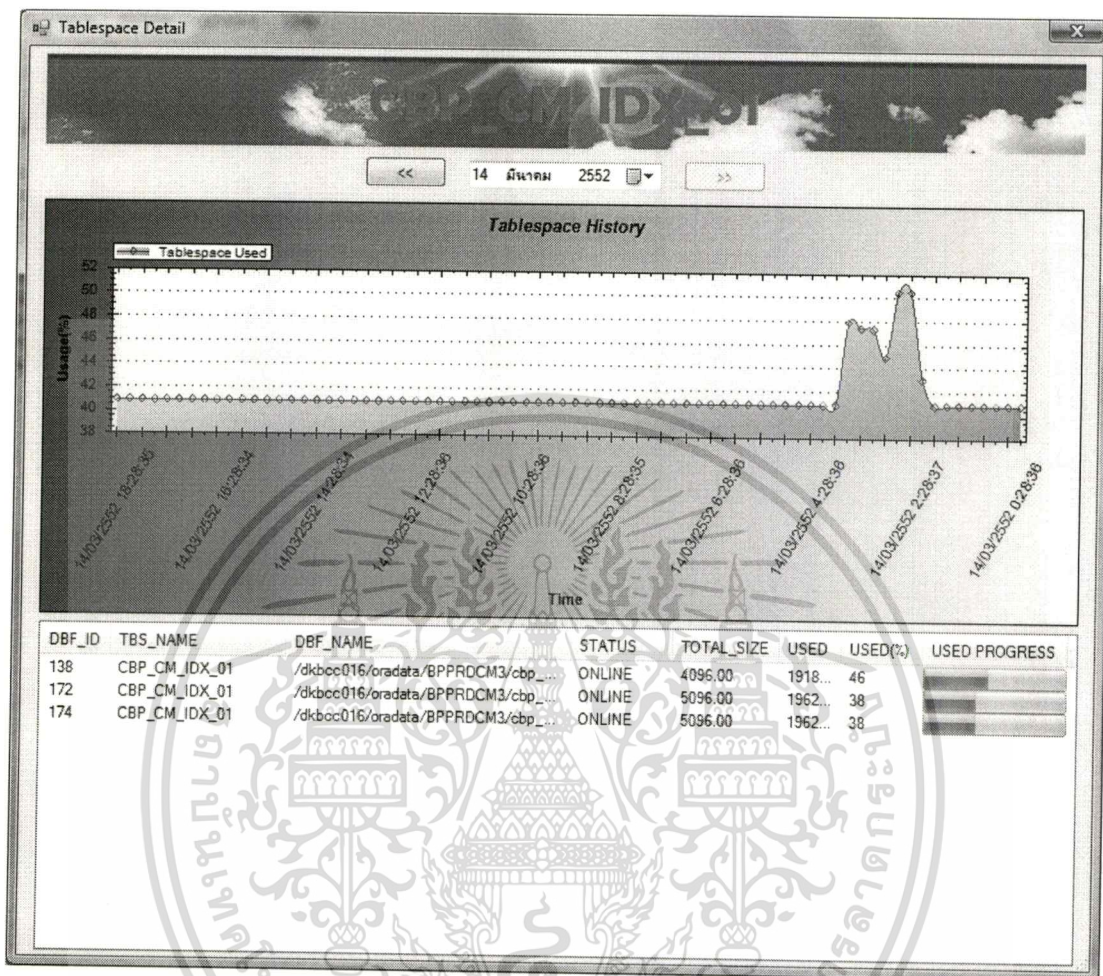
4.3.9 Database เป็นข้อมูลของเทเบิลสเปสและค่าด้าไฟล์ รวมทั้งข้อมูลเนื้อหาของเทเบิลสเปสย้อนหลัง สำหรับการเฝ้าสังเกตทำได้โดยการคลิกที่ชื่อของฐานข้อมูลภายใต้โหนด Database ดังรูปที่ 4.29 จากรูปเป็นการแสดงข้อมูลของเทเบิลสเปสประกอบด้วย ชื่อเทเบิลสเปส, พื้นที่ทั้งหมดของเทเบิลสเปส, พื้นที่ที่ใช้งานแล้ว รวมทั้งสถานะของเทเบิลสเปสด้วย

NAME	TOTAL SIZE	USED	USED(%)	USED	TYPE	EXTENDED	STATUS
ARBOR_TEMP	9,050.00	1,314.75	14		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CBP_CM_01	33,172.00	12,541.00	37		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CBP_CM_02	28,672.00	13,401.00	46		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CBP_CM_03	28,672.00	9,139.00	31		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CBP_CM_IDX_01	14,288.00	5,842.50	40		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CBP_CM_IDX_02	12,288.00	7,708.50	62		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CBP_CM_IDX_03	12,288.00	2,219.75	18		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_ARCH	4,096.00	3,768.50	92		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_ARCH_IDX	4,096.00	3,030.75	73		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_ARM	4,096.00	2,900.25	70		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_ARM_IDX	760.00	459.25	61		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_EQP_DET	118,496.00	111,393.00	94		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_EQP_DET_IDX	18,264.00	14,857.00	81		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_IMG	50,056.00	2,061.00	4		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_IMG_IDX	6,000.00	1,025.25	17		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV	9,216.00	6,149.50	66		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV_DET	41,888.00	40,567.75	96		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV_DET_IDX	6,144.00	5,022.25	81		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV_DISC	7,168.00	2,047.75	28		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV_DISC_IDX	3,072.00	513.75	16		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV_IDX	3,500.00	3,034.00	86		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV_TAX	2,500.00	2,442.50	97		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BILL_INV_TAX_IDX	3,072.00	2,284.75	74		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BMF	12,288.00	11,861.00	96		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BMF_DIST	8,192.00	7,547.75	92		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BMF_DIST_IDX	8,192.00	7,838.25	95		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_BMF_IDX	8,192.00	7,881.75	96		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_CCARD_TRX	200.00	169.50	84		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_CCARD_TRX_IDX	320.00	237.50	74		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_CDR_DATA1	11,740.00	10,693.00	91		PERMANENT	LOCAL	ONLINE
CUST_CDR_DATA2	11,740.00	10,711.50	91		PERMANENT	LOCAL	ONLINE

รูปที่ 4.29 หน้าจอแสดงข้อมูลของเทเบิลสเปส

หากต้องการดูข้อมูลย้อนหลังการใช้งานเนื้อหาของเทเบิลสเปสนี้และดูค่าไฟล์อะไรบ้าง และแต่ละค่าไฟล์นั้นอยู่ในดิสก์ไหนและใช้ไปแล้วเท่าไร ทำได้โดยการดับเบิลคลิกที่เทเบิลสเปสที่ต้องการแล้วจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 4.30 ซึ่งมีกราฟบอกเนื้อหาที่ใช้เทเบิลสเปสย้อนหลัง และด้านล่างจะเป็นชื่อของค่าไฟล์ของเทเบิลสเปสที่เราเลือก มีข้อมูลของค่าไฟล์ไอดี, ดิสก์ที่เก็บ

ค่าไฟล์, สถานะของค่าไฟล์, พื้นที่ทั้งหมดของค่าไฟล์ และพื้นที่ที่ใช้งาน หากต้องการดูกราฟที่ใหญ่ขึ้นก็สามารถดับเบิลคลิกที่กราฟ

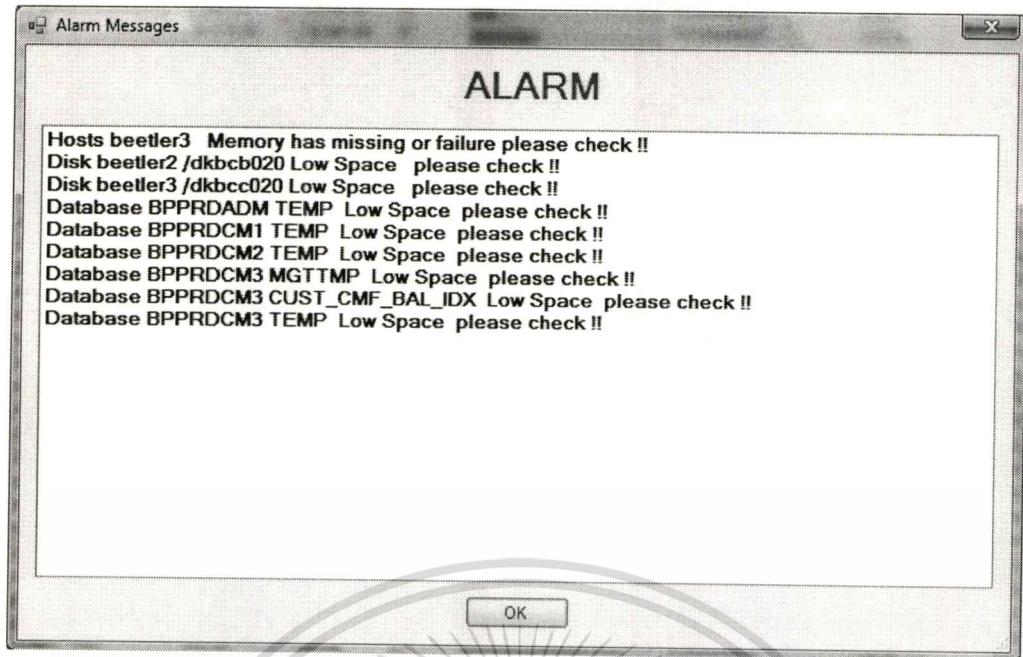


รูปที่ 4.30 หน้าจอแสดงข้อมูลเนื้อที่ย้อนหลังของเทเบิลสเปต

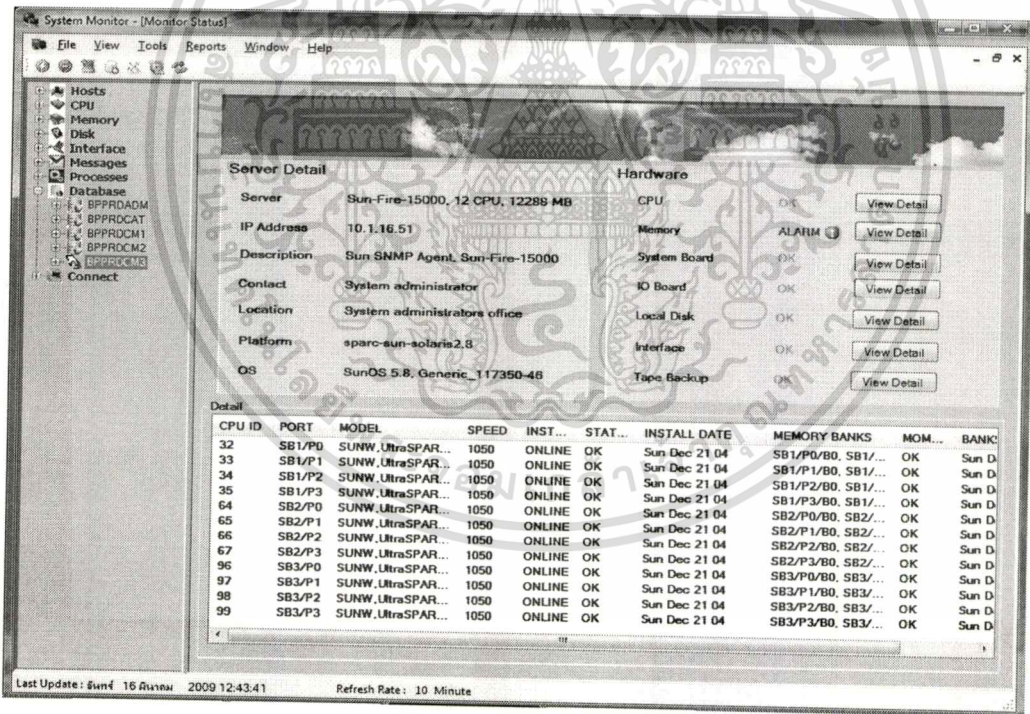
4.3.10 Alarm เป็นระบบแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบในกรณีที่ระบบมีปัญหาเกิดขึ้น โดยการแจ้งเตือนจะแสดงรายการของปัญหาที่เกิดขึ้นกับเซิร์ฟเวอร์มีหน้าจอดังรูปที่ 4.31 จากรูปบอกว่าเกิดปัญหาขึ้นกับหน่วยความจำของเซิร์ฟเวอร์ beetler3 เมื่อผู้เฝ้าสังเกตต้องการเข้าไปดูรายละเอียดก็สามารถดับเบิลคลิกที่บรรทัดที่แจ้งขึ้นมาและมีข้อมูลว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นแจ้งเตือนจากไหนดังรูปที่ 4.32 และเมื่อคลิกปุ่ม View Detail ก็จะพบว่ามีหน่วยความจำบางส่วนไม่ได้ใส่ไว้จะมีสถานะเป็น MISSING

สำหรับการแจ้งเตือนนั้นจะมีการแจ้งเตือนทุก ๆ 5 นาที ในกรณีที่มีการกดที่เมนู Refresh, กดที่แถบเครื่องมือ และเวลาที่มีการรีเฟรชนั้นจะปรากฏที่ส่วนล่างของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 หน้าจอแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบ



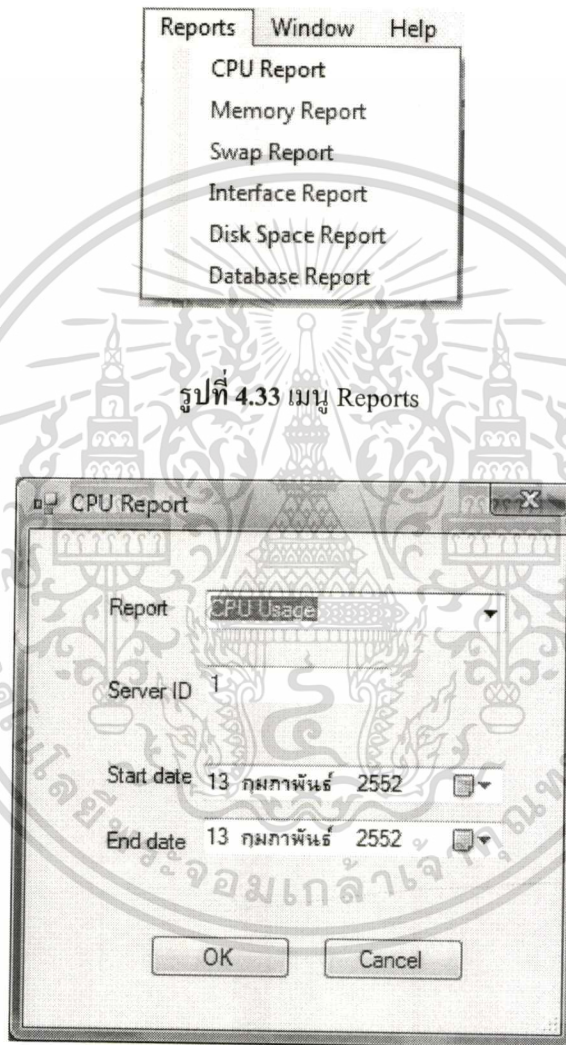
รูปที่ 4.32 หน้าจอแสดงข้อมูลที่แจ้งเตือน

4.3.11 รายงาน เป็นส่วนที่แสดงรายงานต่างๆ ของระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพ ประกอบด้วยรายงานต่างๆ คือ รายงานเกี่ยวกับซีพียู, รายงานเกี่ยวกับหน่วยความจำและ Swap,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานเกี่ยวกับการ์ดเชื่อมต่อ, รายงานเกี่ยวกับบอร์ดต่างๆ การเรียกรายงานทำได้โดยไปที่เมนู Reports ดังรูปที่ 4.33

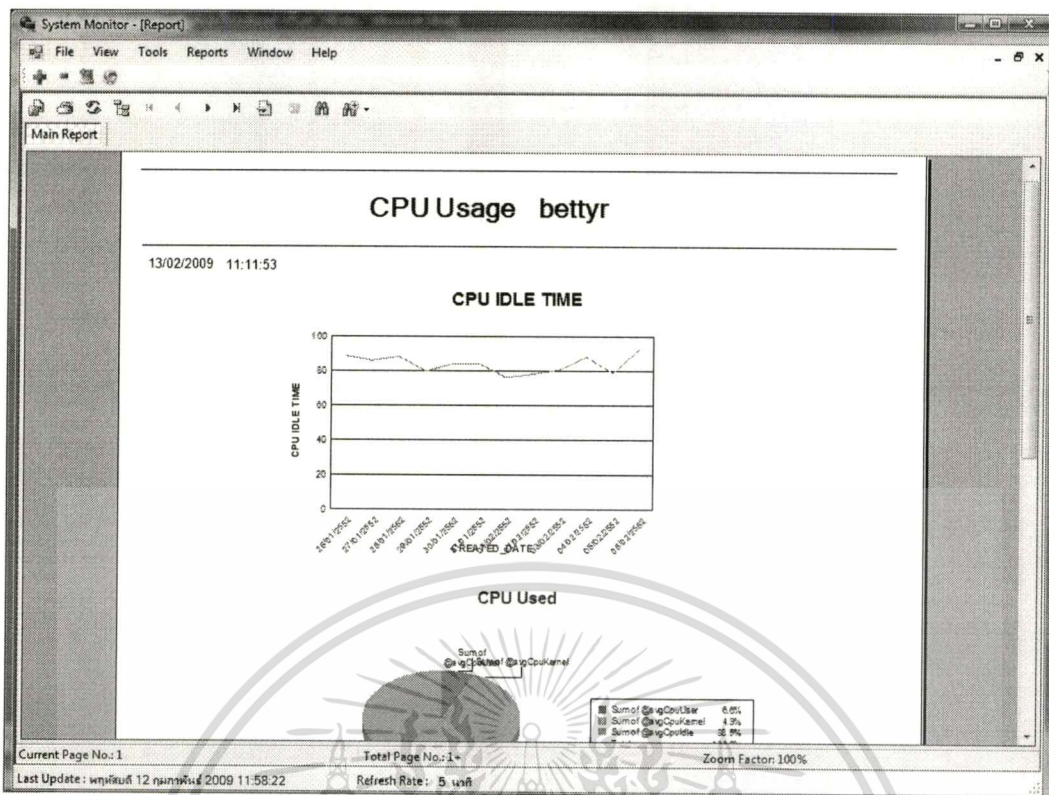
สำหรับการเรียกรายงานก็เลือกรายงานที่ต้องการ จากนั้นจะมีหน้าจอดังรูปที่ 4.34 โดยจะมีชื่อรายงานให้เลือกที่ช่อง Report เมื่อเลือกรายงานแล้วก็เลือกเซิร์ฟเวอร์โดยใส่เซิร์ฟเวอร์ไอดี ที่ช่อง Server ID จากนั้นเลือกวันเริ่มต้นที่ช่อง Start date และวันสุดท้ายของการเรียกรายงานที่ช่อง End date แล้วกดปุ่ม OK



รูปที่ 4.34 หน้าจอใส่ข้อมูลเพื่อเรียกรายงาน

หลังจากกด OK แล้วจะได้รายงานดังรูปที่ 4.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

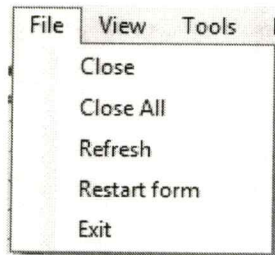


รูปที่ 4.35 รายงาน

4.3.12 เมนู มีรายละเอียดดังนี้

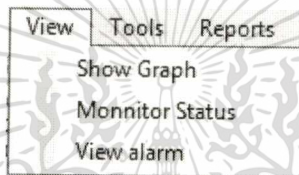
เมนู File เป็นรายละเอียดทั่วไปดังรูปที่ 4.36 มีรายการดังนี้

- Close ปิดหน้าที่ทำงานขณะนั้น
- Close All ปิดทุกหน้าที่ทำงานอยู่
- Refresh รีเฟรชการทำงาน
- Restart form จะปิดฟอร์มที่ทำงานอยู่แล้วเปิดใหม่
- Exit ปิดโปรแกรมเฝ้าสังเกต

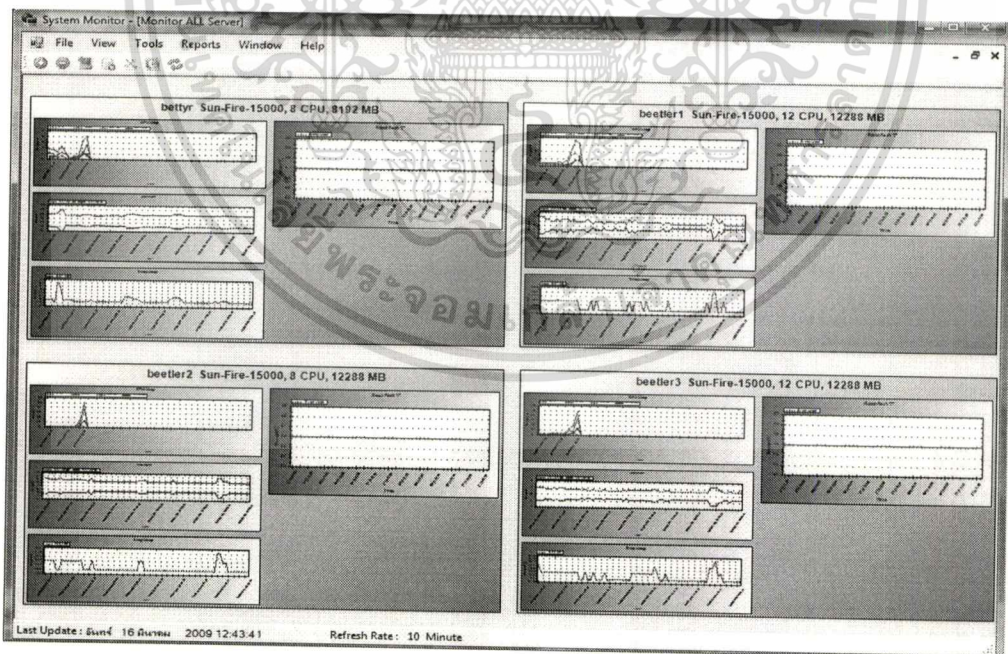


รูปที่ 4.36 เมนู File

เมนู View เป็นเมนูที่ให้ผู้ใช้งานเลือกดู การเฝ้าสังเกตดังรูปที่ 4.37 สำหรับเมนู Monitor Status นั้น คือเมนูที่นำเสนอมาทั้งหมดในข้างต้น ซึ่งเมนูนี้จะแสดงมาพร้อมกับการเปิดโปรแกรม สำหรับเมนู Show Graph เป็นการแสดงกราฟการทำงานต่างๆ ของทุกเซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 4.38




รูปที่ 4.37 เมนู View

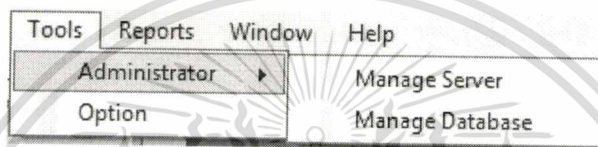


รูปที่ 4.38 หน้าจอของเมนู Show Graph

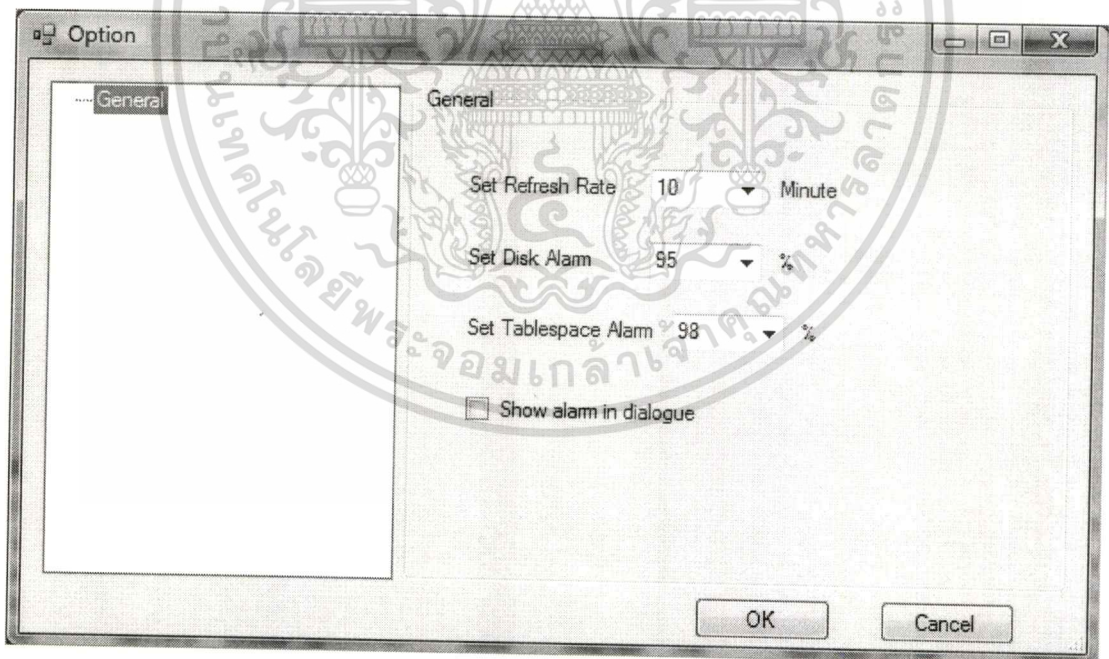
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนู **Tools** ประกอบด้วย Administrator และ Option ใน Administrator ประกอบด้วยเมนู Manage Server และ Manage Database ส่วนของ Manage Server เป็นเมนูที่ใช้ปรับแต่งค่าหรือสำหรับผู้ดูแลระบบทำการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์, ลบเซิร์ฟเวอร์ และแก้ไขเซิร์ฟเวอร์ ส่วนเมนู Manage Database เป็นการเพิ่มและลบฐานข้อมูลในการเฝ้าสังเกตด้วยแสดงดังรูปที่ 4.39 โดยหน้าจอของการทำงานก็จะเหมือนกับรูปที่ 4.7, 4.8, 4.9

ส่วน Option นั้นเป็นการแก้ไขปรับแต่งเพิ่มเติม เมื่อเลือกที่ เมนูนี้จะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 4.40 โดยสามารถปรับแต่งค่าอัตราการรีเฟรช การแจ้งเตือนของดิสก์ การแจ้งเตือนของเทเบิลสเปส และการตั้งค่าไม่ให้เกิดการแจ้งเตือนแสดงเป็นกรอบข้อความขึ้นมา ถ้าหากผู้เฝ้าสังเกตต้องการดูก็กดที่ ทูลบาร์  หรือ เมนู View -> View alarm เพื่อดูการแจ้งเตือน



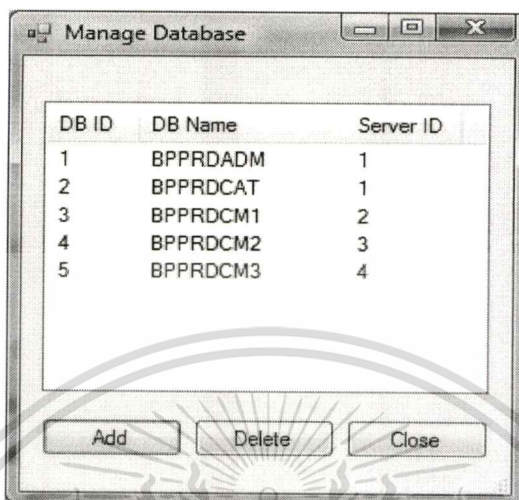
รูปที่ 4.39 เมนู Tools



รูปที่ 4.40 หน้าจอ Option

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

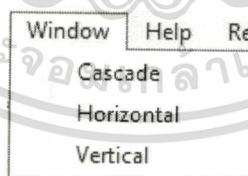
สำหรับเมนู Manage Database เมื่อคลิกเลือกจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.41 โดยสามารถเพิ่มและลบฐานข้อมูลจากหน้าจอนี้



รูปที่ 4.41 หน้าจอการจัดการฐานข้อมูล


เมนู Window เป็นเมนูที่จัดเรียงหน้าต่างที่เปิดให้เป็นไปตามความต้องการดังรูปที่ 4.42

- Cascade เรียงต่อกันไป
- Horizontal เรียงตามแนวนอน
- Vertical เรียงตามแนวตั้ง








รูปที่ 4.42 เมนู Window

4.3.13 ทูลบาร์ (Tool Bar) เป็นเมนูหลักในการทำงานต่างๆ แสดงดังรูปที่ 4.43 มีรายละเอียดดังนี้

1. เพิ่มเซิร์ฟเวอร์ใช้เป็นเมนูหลักในการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ เมื่อกดที่ปุ่ม  จะแสดงหน้าจอเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลบเซิร์ฟเวอร์ใช้เป็นเมนูหลักในการลบเซิร์ฟเวอร์ เมื่อกดที่ปุ่ม  จะแสดงหน้าจอลบเซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 4.7
3. แก้ไขเซิร์ฟเวอร์เป็นเมนูหลักในการแก้ไขเซิร์ฟเวอร์ เมื่อกดที่ปุ่ม  จะแสดงหน้าจอแก้ไขเซิร์ฟเวอร์ดังรูปที่ 4.9
4. แก้ไขฐานข้อมูลเป็นเมนูหลักในการแก้ไขฐานข้อมูล เมื่อกดที่ปุ่ม  จะแสดงหน้าจอแก้ไขฐานข้อมูลดังรูปที่ 4.41
5. ปรับแต่งเพิ่มเติม (Option) เป็นเมนูหลักในการปรับแต่งค่าเพิ่มเติม เมื่อกดที่ปุ่ม  จะแสดงหน้าจอการปรับแต่งค่าเพิ่มเติมดังรูปที่ 4.40
6. ดูการแจ้งเตือน เป็นเมนูหลักในการดูการแจ้งเตือนของระบบ เมื่อกดที่ปุ่ม  จะแสดงหน้าจอการแจ้งเตือนดังรูปที่ 4.31
7. รีเฟรช (Refresh)



รูปที่ 4.43 ทูลบาร์

บทสรุป

5.1 สรุปโครงการ

การเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของระบบเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ดูแลระบบเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถรู้สถานะการทำงาน และประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ที่ดูแลอยู่ ระบบเซิร์ฟเวอร์ของยูนิคส์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีหลายหน่วยงานเลือกใช้และในหลายระบบก็เลือกใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ไม่มีหน้าจอยุสเซอร์อินเทอร์เฟซเพราะว่าเซิร์ฟเวอร์นั้นทำหน้าที่ให้บริการเซอว์วิศกับไคลเอนต์อย่างเดียว ดังนั้นจึงไม่จำเป็นที่ต้องมียูสเซอร์อินเทอร์เฟซ ทำให้มีผลกับผู้ดูแลระบบที่ต้องดูประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์ออนไลน์อินเทอร์เฟซซึ่งค่อนข้างดูยากและไม่สะดวก อีกทั้งการจะเฝ้าสังเกตนั้นจะต้องล็อกอินเข้าไปแต่ละเซิร์ฟเวอร์ทำให้ไม่สะดวกอีกเช่นกัน

ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพของระบบยูนิคส์ขึ้นมา โดยจะมีการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายแหล่งคือ เอสเอ็นเอ็มพี เก็บข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์เอง และนำข้อมูลที่ได้แปลงให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสมแล้วนำข้อมูลนี้ไปเก็บในฐานข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะนำข้อมูลมาแสดงผล โดยแสดงผลในแอฟริเคชันที่พัฒนาขึ้นและสามารถดูประสิทธิภาพของเซิร์ฟเวอร์ได้ทุกตัวที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นยังมีการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลเพื่อการใช้งานพื้นที่ของฐานข้อมูลด้วย

การพัฒนาระบบเฝ้าสังเกตประสิทธิภาพยูนิคส์เซิร์ฟเวอร์สำหรับระบบไบแจ็งหนี ทีโอทีช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและดูแลอุปกรณ์ต่างๆของเซิร์ฟเวอร์ในระบบไบแจ็งหนี (IMS: Invoice Management system) ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) รวมทั้งช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้รวดเร็วขึ้นเนื่องจากการแจ้งเตือน รวมทั้งยังเห็นแนวโน้มในการใช้ทรัพยากรต่างๆในระบบ โดยสามารถสรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของระบบ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวางแผน โดยการศึกษาการทำงานของระบบเก่า ซึ่งผู้พัฒนาระบบนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งของทีมที่ดูแลระบบไบแจ็งหนีอยู่แล้วจึงรู้ปัญหาที่เกิดขึ้น
2. วิเคราะห์ระบบงาน โดยนำข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์การทำงานว่ามีขั้นตอนการทำงานอย่างไรและจะนำระบบใหม่มาแก้ไขปัญหามีอยู่ได้อย่างไร รวมถึงสามารถทำให้การทำงานของผู้ดูแลระบบนั้นง่ายหรือสะดวกขึ้นอย่างไร
3. ออกแบบระบบใหม่ นำผลจากการวิเคราะห์มาออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอยู่บนพื้นฐานที่ทำงานง่าย ใช้งานง่าย และมีประสิทธิภาพ

4. พัฒนาระบบ จะต้องศึกษาภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และศึกษาการทำงานของ เอพีไอ (API) ต่างๆ ที่จะสามารถช่วยให้การพัฒนาระบบได้เร็วขึ้น จากนั้นก็ทำการพัฒนาระบบให้เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้
5. ทดสอบระบบ ทำการทดสอบระบบก่อนนำไปใช้งานจริง ทดสอบทั้งด้านฟังก์ชันการทำงานและทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานเพื่อให้เมื่อไปใช้งานแล้วจะทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
6. ติดตั้งโปรแกรมให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานระบบที่พัฒนานี้ นอกจากนั้นยังต้องทำเอกสารประกอบการใช้งาน รวมทั้งอบรมผู้ใช้งานให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. บำรุงรักษาระบบ ติดตามผลการใช้งาน ว่ามีปัญหาในการใช้อย่างหรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไขให้โปรแกรมทำงานได้อย่างสมบูรณ์เต็มประสิทธิภาพ

5.2 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

ในระบบเฝ้าสังเกตนี้มีปัญหาหลายอย่างที่พบคือ ในส่วนการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องหาความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลที่ได้จากเอสเอ็นเอ็มพี และข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์เก็บมา นอกจากนั้นก็ต้องศึกษาเอพีไอที่ใช้ในการทำงาน

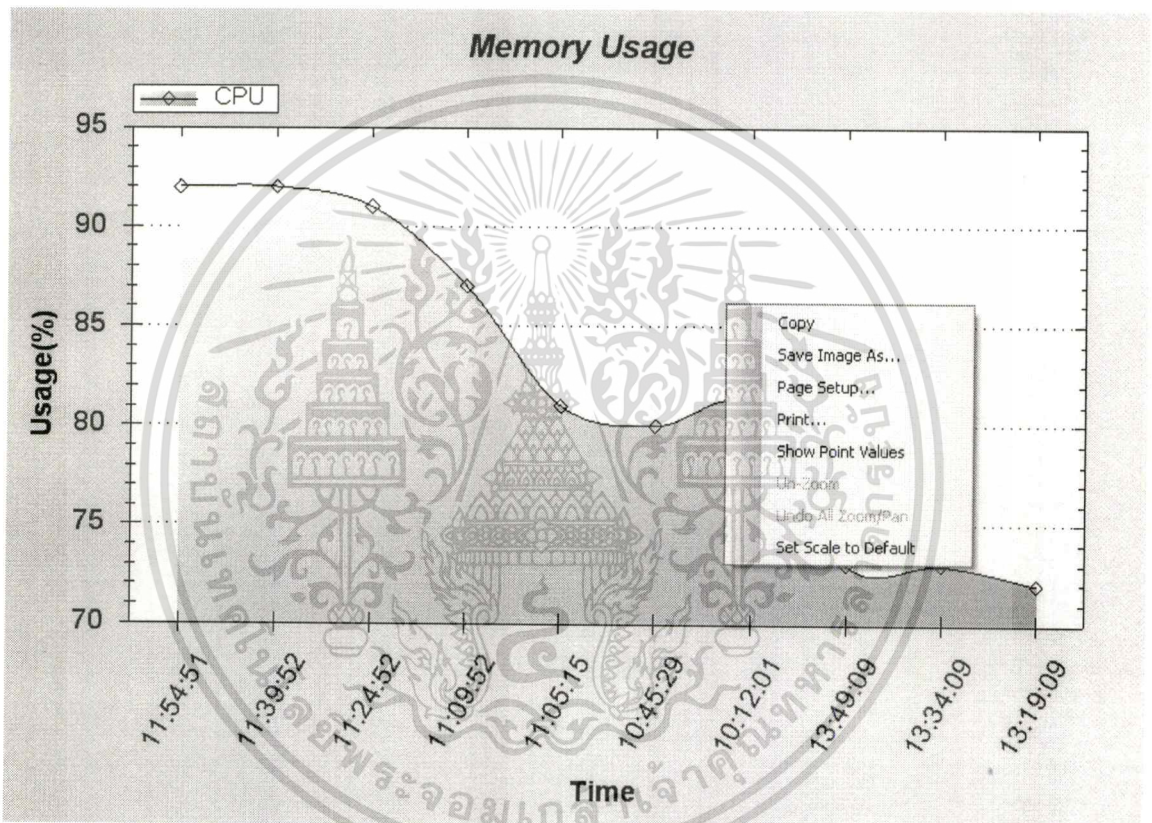
ส่วนปัญหาที่พบในการพัฒนาโปรแกรมคือ ผู้พัฒนาโปรแกรมยังไม่มีประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมภาษา C#.NET 2005 อีกทั้งยังไม่มีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมแบบออบเจกต์ด้วย ทำให้การพัฒนาโปรแกรมนั้นล่าช้าเนื่องจากต้องศึกษาไปด้วยและพัฒนาโปรแกรมไปด้วย

นอกจากนี้แล้วจำนวนข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมากในฐานข้อมูลก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งเนื่องจากในระบบนี้ใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเพียง 15 นาที ดังนั้นจะมีข้อมูลจำนวนมากในฐานข้อมูลซึ่งจะต้องมีการควบคุมปริมาณข้อมูลในฐานข้อมูล

ภาคผนวก

คุณสมบัติของกราฟ

กราฟที่ใช้ในรายงานนี้เป็นกราฟของ ZedGraph โดยมีคุณสมบัติหลายอย่างด้วยกัน หากต้องการขยายกราฟก็นำเมาส์ไปไว้ที่กราฟนั้นแล้วเลื่อนเมาส์กลางเข้าหรือออก กราฟก็จะขยายหรือเล็กลง หรือหากต้องการดูเฉพาะที่ก็ให้กดเมาส์ค้างแล้วลากในบริเวณที่ต้องการดูข้อมูล กราฟก็จะขยายใหญ่ขึ้น และถ้าต้องการขยายอีกก็ทำอย่างเดิมอีก



นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่นอีกซึ่งจะต้องคลิกขวาซึ่งจะได้เมนูดังรูปด้านบน มีรายละเอียดดังนี้

1. Copy เป็นคุณสมบัติในการคัดลอกภาพของกราฟไว้ในคลิปบอร์ด
2. Save Image As เป็นคุณสมบัติในการจัดเก็บ (Save) ภาพของกราฟ โดยภาพที่จัดเก็บจะมีการกำหนดค่าเริ่มต้น (Set Default) นามสกุลเป็น .emf
3. Page Setup เป็นคุณสมบัติในการตั้งค่าหน้ากระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Print เป็นคุณสมบัติในการสั่งพิมพ์ภาพของกราฟออกทางเครื่องพิมพ์ (Printer)
5. Show Point Values เป็นคุณสมบัติในการแสดงค่าของแต่ละจุดในกราฟ และจะแสดงค่าเมื่อเรานำเคอร์เซอร์(Cursor) ไปไว้ในจุดที่ต้องการอ่านค่า
6. Un-Zoom เป็นคุณสมบัติในการยกเลิกการขยายภาพของกราฟ เนื่องจากภาพของกราฟสามารถย่อหรือขยายขนาดได้โดยการใช้เมาส์กลาง (Mouse Scroll) หรือใช้การลากเมาส์คลุมพื้นที่ที่ต้องการขยาย
7. Undo All Zoom/Pan เป็นคุณสมบัติในการยกเลิกการขยายภาพของกราฟทั้งหมด
8. Set Scale to Default เป็นคุณสมบัติในการตั้งค่าให้เป็นค่าเริ่มต้น



บรรณานุกรม

Introduction to SNMP. [Online] Available:<http://docs.hp.com/en/5991-5856/ar01s02.html>

Network Management Tools (for Network Management and Monitoring). [Online]

Available:http://www.cs.psu.ac.th/noi/cs344-481/group7_network_management/Network.doc

Richard T. Snodgrass, **Managing Temporal Data A Five-Part Series**, September 3, 1998

Sun Microsystems Inc., **Sun Fire 15K system Maintenance and Administrator**, August 2001



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายรัชชัย แก้วศิริ
วัน เดือน ปีเกิด	18 ธันวาคม 2522 ที่จังหวัดหนองบัวลำภู
ประวัติการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา วิศวกรรมสารสนเทศ (เกียรตินิยมอันดับ 2)
ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	2547
ที่อยู่	16/216 ซ.รามอินทรา 3 ถ.รามอินทรา แขวง อนุสาวรีย์ เขต บางเขน กรุงเทพฯ 10220 โทร 02-197-9181
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ. 2547 - ปัจจุบัน	เป็นผู้ดูแลระบบ และ ผู้ดูแลฐานข้อมูล ของระบบใบแจ้งหนี้ และ ระบบการจ่ายเงินค่าโทรศัพท์ ของบริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้