

การพัฒนาระบบตรวจสอบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ด้วยอสเมเน็มพีวอล์ค

DEVELOPMENT OF SERVER PERFORMANCE MONITORING SYSTEM WITH SNMP WALK

อัตถสิทธิ์ ผ่าศิริกุล¹, ณัฐามณฑ์ ศรีจำเริญรัตน์², กairyat Jaroenrat^{1*}

Attasith Paosirikul¹, Natchamol Srichumroenrattana², Kairat Jaroenrat^{1*}

¹ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹ Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering at KamphaengSaen, Kasetsart University

² โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

² Business Computer Program, Faculty of Management Science, NakhonPathom Rajabhat University

*Corresponding author, E-mail: kairat.j@ku.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มักมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อประมวลผลและรับส่งข้อมูล ซึ่งเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้ต้องมีการประมวลผลและมีการเปิดเครื่องไว้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้ protocol เอสเมเน็มพีวอล์ค สำหรับตรวจสอบการทำงานสถานะของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยดึงค่าสถานะต่างๆ เช่น เปอร์เซ็นต์การใช้งานของซีพียู, แรม, แรมทั้งหมดที่ไม่ถูกใช้งาน, หน่วยความจำที่ถูกจองไว้สำหรับข้อมูลชั่วคราว (แรมบัฟเฟอร์), หน่วยความจำที่ถูกนำมาเก็บข้อมูลใช้งาน (แรมแคช) ที่ได้จากการตรวจสอบไฟล์ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อทำการแสดงผลต่อไป ซึ่งจากการทดลองทดสอบพบว่าเบอร์เซ็นต์การใช้งานของซีพียูมีอยู่มากเนื่องจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการทดสอบแม้จะเปิดไว้แต่ไม่ได้ถูกเรียกใช้งานตลอดเวลา แต่จะมีการเรียกใช้งานบางครั้งเท่านั้น ในส่วนของแรมทั้งหมดที่ใช้งานนั้นมีการใช้งานเกือบทั้งหมด แต่หน่วยความจำและมีการใช้หน่วยความจำชั่วคราวและหน่วยความจำที่นำมาเก็บข้อมูลใช้งานในระดับปานกลาง นอกจากนี้พบว่าในส่วนของswapไปแล้วน้อยมาก ซึ่งจากการนี้ทดสอบนี้ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถทราบได้ว่าแรมของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ถูกใช้ไปจนใกล้จะหมด ดังนั้นในกรณีนี้ควรจะเพิ่มแรมให้มากขึ้นเพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ทำงานได้อย่างมีเสถียรภาพ

คำสำคัญ: เอสเมเน็มพี เอสเมเน็มพีวอล์ค การตรวจสอบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์

ABSTRACT

Computer networks usually have servers to process and transfer data, these servers need to be processed and are open at all times. , Then we apply SNMP protocol via SNMPwalk command in PHP code to get the working status of the server machine such as the CPU and RAM usage, unused RAM, all RAM buffered, RAM cache and the space of swap file to the database and create status reports. The experimental show that the percentage of CPU usage is very low even if the server machine is operated all the time because it does not work all the time. The RAM usage is almost full of capacity but the RAM cache and the RAM buffer usage is

moderate with low swap file space. This imply that the server machine has low free RAM and should be upgraded for more stability.

Keywords: SNMP, snmpwalk, Server Monitoring

บทนำ

ในปัจจุบันระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทอย่างมากในแบบทุกภาคส่วน โดยการรับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายต้องอาศัยอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จำเป็นต้องมีการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องใช้ เอสเอ็นเอ็มพี ซึ่งเป็นโพรโทคอลสำหรับการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายที่ไม่ใช่ทรัพยากรของอุปกรณ์มากนัก (Wenxian Zeng, 2009) เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดและปริมาณการใช้งานโดยวัดจากจำนวนข้อมูลที่ผ่านอุปกรณ์เครือข่าย ทั้งนี้ในระบบจะต้องมีคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Network Managements Station (NMS) ซึ่งทำหน้าที่แปลความต้องการของผู้ดูแลระบบเครือข่ายให้เป็นชุดคำสั่ง สำหรับการตรวจสอบ ติดตาม วิเคราะห์และควบคุมอุปกรณ์เครือข่ายใดๆ ที่มีฟังก์ชันภายในให้ตรวจสอบได้ ซึ่งจะเรียกอุปกรณ์นั้นว่ามี Agent หรือเป็น Managed Device เช่น Hubs, Switches, Router หรือ Hosts โดยมีหลักการทำงานคือ NMS จะส่งคำสั่งสอบทานให้ไปกับ Agent และ Agent จะตอบสนองต่อคำสั่งนั้น ซึ่งตัว Agent นี้มีส่วนประกอบสำคัญสองส่วนคือ Protocol Engine ทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งที่ได้รับมาจาก NMS และ Management Information base (MIB) ที่เป็นฐานข้อมูล ซึ่งการติดต่อระหว่าง NMS กับ Agent นั้นจะใช้โพรโทคอลยูดีพี (User Datagram Protocol) ด้วย Port หมายเลข 161 และ 162 ส่วนโครงสร้างของ MIB นั้นถูกกำหนดโดยใช้ Subset ของ ANS.1 (Abstract Syntax Notation One) (ประดิษฐ์, 2543) (พุทธิพงศ์และคณะ, 2556) ซึ่งเป็นภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายรูปแบบของข้อมูลโดยไม่ขึ้นอยู่กับ Hardware โดยมองโครงสร้างเป็น Tree ซึ่งการรับส่ง SNMP Messages แต่ละข้อความจะถูกบันทึกอยู่ในแพ็คเกตเดียวๆ ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนได้ทันที โดยเริ่มต้น NMS จะส่ง get-request message เพื่อไปขอรับข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายที่มี SNMP Agent และ SNMP Agent จะตอบสนอง ด้วยการส่ง Get-Response Message กลับมา ซึ่งอาจจะเป็นรายละเอียดอุปกรณ์ หรือปริมาณข้อมูลที่แหล่งผ่านอุปกรณ์นั้น

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาโปรแกรมจัดการเครือข่ายด้วย SNMP โดยใช้เว็บ (ธีรฤทธิ์, 2544) ซึ่ง นายธีรฤทธิ์ จันทะณุธรรมภัทร ใช้หลักการให้ระบบเป็นตัวกลางในการติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายด้วยโพรโทคอล SNMP และผู้ใช้สามารถเข้าถึงอุปกรณ์เครือข่ายด้วยโพรโทคอล SNMP ได้โดยตรง โดยมีระบบมีการรักษาความปลอดภัยทั้งระบบของผู้ใช้และโมดูล จากนั้นได้ศึกษาเรื่องโปรแกรมการตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของ Router ในระบบ SNMP (ประดิษฐ์, 2543) ที่สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาด และปริมาณการใช้งานโดยใช้การวัดจำนวนข้อมูลที่ผ่านอุปกรณ์ Router ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อพิจารณาในการแก้ปัญหาระบบเครือข่าย โดยนายประดิษฐ์ พิทักษ์เสถียรกลได้พัฒนาไว้ใช้เฉพาะกับอุปกรณ์ Router เท่านั้น ต่อมาผู้วิจัยยังได้ศึกษาระบบผู้สั่งเกตเครือข่ายผ่านเว็บโดยใช้ SNMP Protocol (สาธิ, 2553) โดย นายสาธิ ผาได้ ซึ่งตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์โดยตรวจสอบจากโพรโทคอล SNMP ผ่านฟังก์ชันการทำงาน PHP ซึ่งจะทำให้ทราบว่าอุปกรณ์ทำงานอยู่หรือไม่และมีสถานะการทำงานเป็นอย่างไร หากอุปกรณ์นั้นหยุดการทำงานอยู่หรือเกิดความผิดปกติจะบันทึกข้อมูลไว้และแจ้งเตือนผ่าน SMS ไปยังผู้ดูแลและศึกษาระบบทึบข้อมูลและแสดงผล แต่มีปัญหาที่ไม่สามารถใช้กับระบบที่มีอุปกรณ์ที่ต้องการผู้สั่งเกตเป็นจำนวนมาก จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาระบบเก็บ

ข้อมูลและแสดงปริมาณการจราจรของข้อมูลในเครือข่าย (พุทธิพงศ์และคณะ, 2556) ซึ่งนายพุทธิพงศ์ สุวรรณกุล ได้ออกแบบมาเพื่อแสดงผลการจราจรของข้อมูลในเครือข่ายผ่านหน้าเว็บ โดยเก็บข้อมูลดิบจากอุปกรณ์สวิตช์ไป ประมวลผลแล้วเก็บลงฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแผนภูมิแสดงผลต่อผู้ใช้ สุดท้ายผู้วิจัยยังได้หาข้อมูลเรื่อง ระบบตรวจสอบและการตั้งค่าอุปกรณ์ Router (ไกรฤกษ์และคณะ, 2555) โดยนายไกรฤกษ์ มโนพัฒนกร ซึ่งเป็น ระบบที่สามารถแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ Router สามารถตั้งค่าพื้นฐานให้กับอุปกรณ์ Router ผ่าน โปรโตคอล SNMP และผู้ดูแลสามารถเพิ่มอุปกรณ์ที่ต้องการและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบัญชีผู้ใช้งานระบบได้

เนื่องจากในระบบเครือข่ายนักวิจัยจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ แล้ว ยังประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ อีกอย่างหนึ่งคือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งปัญหาที่พบมากในระบบเครือข่ายปัญหานี้คือการที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำงาน ผิดปกติ ดังนั้นเพื่อให้การตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ วิธี ปฏิบัติโดยทั่วไปผู้ดูแลระบบจะต้องเข้าถึงเครื่องเซิร์ฟเวอร์เองเพื่อทำการตรวจสอบ ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่สะดวกนัก ผู้วิจัย จึงได้พัฒนาระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยเอสเอ็นเอ็มพีวอล์ค เพื่อเฝ้าสังเกตการทำงาน ของเซิร์ฟเวอร์ในระบบเครือข่าย ให้ผู้ดูแลสามารถทราบถึงสถานะและข้อบกพร่องต่างๆ ได้ตลอดเวลาจากการ ควบคุมระยะไกล ยิ่งไปกว่านั้น เพื่อให้มีเป็นภาระในการประมวลผลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ผู้วิจัยจึงใช้เฉพาะคำสั่ง rtmpwalk (David Breitgand et al., 2002) เพื่อดึงค่าสถานะทั้งหมดของเซิร์ฟเวอร์ออกมาในครั้งเดียว แล้วจึง ทำการจำแนกแยกข้อมูลเก็บลงฐานข้อมูล นอกจากนี้ผู้ดูแลยังสามารถติดตามการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ของระบบ เครือข่ายผ่านทางอินเตอร์เน็ตโดยใช้เว็บбраузอร์ โดยไม่จำเป็นต้องเฝ้าอยู่หน้าเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลาอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบความสามารถของโปรโตคอล SNMP ใน การตรวจสอบการทำงานของเครื่อง Server ในระบบ เครือข่าย โดยพัฒนาเป็นระบบตรวจสอบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ด้วยคำสั่งเอสเอ็นเอ็มพีวอล์คผ่าน Shell script

วิธีดำเนินการวิจัย



รูปที่ 1: System Overview

งานวิจัยนี้ทดลองกับเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Linux โดยสามารถเก็บค่าสถานะต่างๆของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การใช้งานของ CPU , RAM ทั้งหมดที่ถูกใช้งาน , RAM ทั้งหมดที่ไม่ถูกใช้งาน, หน่วยความจำที่ถูกจองไว้สำหรับข้อมูลชั่วคราว (Buffered), หน่วยความจำที่ถูกนำมาเก็บข้อมูลใช้งาน(Cache) , พื้นที่ Swap File โดยภาพรวมของระบบประกอบไปด้วยการดึงข้อมูลค่าสถานะจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์มาเก็บลงฐานข้อมูลและมีการกำหนดเวลาในการดึงข้อมูลสถานะลงฐานข้อมูล จากนั้นระบบจะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนเว็บในรูปแบบของแผนภูมิ ดังแสดงในภาพที่ 1

การเก็บค่าสถานะต่างๆของ Server โดยใช้ SNMP Walk ดึงค่าสถานะทั้งหมดของเซิร์ฟเวอร์ และใช้ OID ในการจำแนกค่าสถานะต่างๆ มาเก็บในฐานข้อมูล และใช้ Crontab ในการรันคำสั่งในรูปแบบ Script เก็บค่าสถานะนี้ลงฐานข้อมูลทุกๆ 1 ชั่วโมง

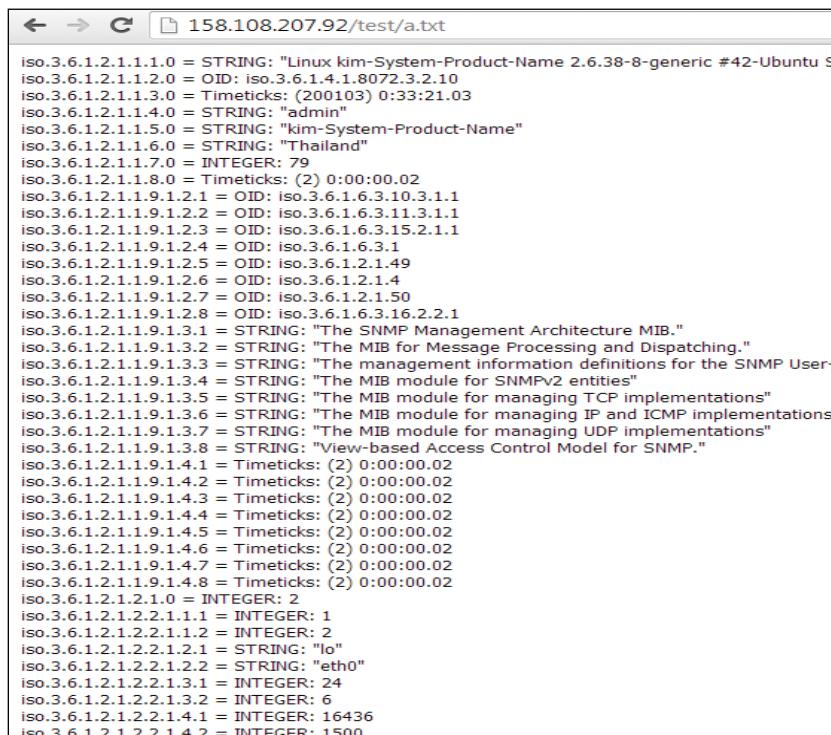
```
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1.1 = STRING: "lo"
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1.2 = STRING: "eth0"
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.2.1 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.2.2 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.3.1 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.3.2 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.4.1 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.4.2 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.5.1 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.5.2 = Counter32: 0
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.15.1 = Gauge32: 10
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.15.2 = Gauge32: 100
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.16.1 = INTEGER: 2
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.16.2 = INTEGER: 2
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.17.2 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.18.1 = ""
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.18.2 = ""
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.19.1 = Timeticks: (0) 0:00:00.00
iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.19.2 = Timeticks: (0) 0:00:00.00
iso.3.6.1.2.1.31.1.5.0 = Timeticks: (0) 0:00:00.00
iso.3.6.1.2.1.55.1.1.0 = INTEGER: 2
iso.3.6.1.2.1.55.1.2.0 = INTEGER: 64
iso.3.6.1.2.1.55.1.3.0 = Gauge32: 2
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.2.1 = STRING: "lo"
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.2.2 = STRING: "eth0"
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.3.1 = OID: ccitt.0
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.3.2 = OID: ccitt.0
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.4.1 = Gauge32: 16436
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.4.2 = Gauge32: 1500
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.8.1 = ""
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.8.2 = Hex-STRING: 00 17 31 4E 18 D0
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.9.1 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.9.2 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.10.1 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.2.1.55.1.5.1.10.2 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.2.1.88.1.1.1.0 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.2.1.88.1.1.2.0 = Gauge32: 0
iso.3.6.1.2.1.88.1.1.3.0 = Gauge32: 0
iso.3.6.1.2.1.88.1.1.4.0 = Gauge32: 0
```

รูปที่ 2: Result of snmpwalk command

จาก รูปที่ 2 เป็นการผลจากคำสั่ง snmpwalk ที่จะดึงข้อมูลของ SNMP ที่มีอยู่ทั้งหมดของ tree เช่น iso.3.6.1.2.1.31.1.1.1.1 เป็นการอ้าง OID ไปที่รัตตน์จากนั้นก็จะได้ข้อมูล แล้วได้ค่าของข้อมูลที่ใช้ OID อ้างอิงไปโดยกำหนดเลข IP ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ตั้งไว้คือ 158.108.207.92

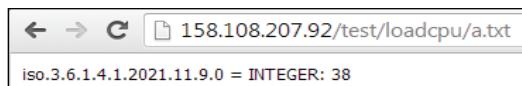
รูปที่ 3 แสดงการทดสอบดึงค่าสถานะต่างๆ โดยใช้คำสั่ง snmpwalk เขียนใน shell script โดยจะดึงข้อมูลของ SNMP ที่มีอยู่ทั้งหมดของ tree มาจากนั้นให้สร้างไฟล์เพื่อเก็บไว้ในรูปแบบไฟล์ Text file

รูปที่ 4 - 10 เป็นผลการดึงค่าสถานะต่างๆ จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้ Shell script อ้างอิงจาก Object Identifier (OID) มาเก็บในรูปแบบไฟล์ Text file โดย รูปที่ 4 แสดงผลการเขียน Shell script โดยการอ้างอิง OID ของเบอร์เซ็นต์ของเวลา CPU ที่ใช้งาน, รูปที่ 5 แสดงผลการเขียน Shell script โดยการอ้างอิง OID ของ RAM ที่เหลือ, รูปที่ 6 แสดงผลการเขียน shell script โดยการอ้างอิง OID ของ Available Swap, รูปที่ 7 แสดงผลการเขียน Shell script โดยการอ้างอิง OID ของ Total Swap Size, รูปที่ 8 แสดงผลการเขียน Shell script โดยการอ้างอิง OID ของ Total RAM in machine หรือ RAM ที่อยู่ในเครื่อง, รูปที่ 9 แสดงผลการเขียน Shell script โดยการอ้างอิง OID ของ Total RAM Buffered และ รูปที่ 10 แสดงผลการเขียน Shell script โดยการอ้างอิง OID ของ Total Cached Memory.



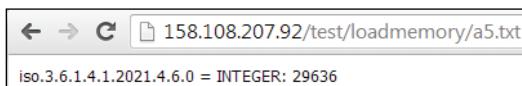
```
158.108.207.92/test/a.txt
iso.3.6.1.2.1.1.1.0 = STRING: "Linux km-System-Product-Name 2.6.38-8-generic #42-Ubuntu S
iso.3.6.1.2.1.1.2.0 = OID: iso.3.6.1.4.1.8072.3.2.10
iso.3.6.1.2.1.1.3.0 = Timeticks: (200103) 0:33:21.03
iso.3.6.1.2.1.1.4.0 = STRING: "admin"
iso.3.6.1.2.1.1.5.0 = STRING: "km-System-Product-Name"
iso.3.6.1.2.1.1.6.0 = STRING: "Thailand"
iso.3.6.1.2.1.1.7.0 = INTEGER: 79
iso.3.6.1.2.1.1.8.0 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.1 = OID: iso.3.6.1.6.3.10.3.1.1
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.2 = OID: iso.3.6.1.6.3.11.3.1.1
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.3 = OID: iso.3.6.1.6.3.15.2.1.1
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.4 = OID: iso.3.6.1.6.3.1
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.5 = OID: iso.3.6.1.2.1.49
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.6 = OID: iso.3.6.1.2.1.4
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.7 = OID: iso.3.6.1.2.1.50
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.8 = OID: iso.3.6.1.6.3.16.2.2.1
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.1 = STRING: "The SNMP Management Architecture MIB."
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.2 = STRING: "The MIB for Message Processing and Dispatching."
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.3 = STRING: "The management information definitions for the SNMP User-"
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.4 = STRING: "The MIB module for SNMPv2 entities"
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.5 = STRING: "The MIB module for managing TCP implementations"
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.6 = STRING: "The MIB module for managing IP and ICMP implementations"
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.7 = STRING: "The MIB module for managing UDP implementations"
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.3.8 = STRING: "View-based Access Control Model for SNMP."
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.1 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.2 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.3 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.4 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.5 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.6 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.7 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.4.8 = Timeticks: (2) 0:00:00.02
iso.3.6.1.2.1.2.1.1.0 = INTEGER: 2
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.1.1 = INTEGER: 1
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.1.2 = INTEGER: 2
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.2.1 = STRING: "lo"
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.2.2 = STRING: "eth0"
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.3.1 = INTEGER: 24
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.3.2 = INTEGER: 6
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.4.1 = INTEGER: 16436
iso.3.6.1.2.1.2.2.1.4.2 = INTEGER: 1500
```

รูปที่ 3: Shell script result of snmpwalk command



```
158.108.207.92/test/loadcpu/a.txt
iso.3.6.1.4.1.2021.11.9.0 = INTEGER: 38
```

รูปที่ 4: Shell script result of getting CPU usage



```
158.108.207.92/test/loadmemory/a5.txt
iso.3.6.1.4.1.2021.4.6.0 = INTEGER: 29636
```

รูปที่ 5: Shell script result of getting remaining RAM space

```
← → C 158.108.207.92/test/loadmemory/a1.txt
iso.3.6.1.4.1.2021.4.4.0 = INTEGER: 784380
```

รูปที่ 6: Shell script result of getting Available Swap Space

```
← → C 158.108.207.92/test/loadmemory/a.txt
iso.3.6.1.4.1.2021.4.3.0 = INTEGER: 1167364
```

รูปที่ 7: Shell script result of getting total swap size

```
← → C 158.108.207.92/test/loadmemory/a3.txt
iso.3.6.1.4.1.2021.4.5.0 = INTEGER: 765980
```

รูปที่ 8: Shell script result of getting total RAM

```
← → C 158.108.207.92/test/loadmemory/a11.txt
iso.3.6.1.4.1.2021.4.14.0 = INTEGER: 56168
```

รูปที่ 9: Shell script result of getting total RAM buffered

```
← → C 158.108.207.92/test/loadmemory/a13.txt
iso.3.6.1.4.1.2021.4.15.0 = INTEGER: 326704
```

รูปที่ 10: Shell script result of getting Total Cached Memory

จาก รูปที่ 11 เป็นผลการดึงค่าสถานะต่างๆ จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลโดยผลของการทำงานของ Script ตามช่วงเวลาที่กำหนดทุกๆ 1 ชั่วโมงเพื่อสามารถเรียกดูสถานะย้อนหลังที่เก็บผ่านมาได้ ส่วนภาพที่ 12 เป็นผลการดึงค่าสถานะต่างๆ จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล โดยสั่งการทำงานจาก Script ตามช่วงเวลาที่กำหนดจะเก็บข้อมูลทุกๆ 1 นาทีเพื่อให้สามารถได้สถานะที่เป็นปัจจุบัน

status_id	percentcpuusage	totalram	swapspace	swapsize	totalramusage	totalramfree	date	time	totalrambuffered
1567	0	765980	1161448	1167364	82216	683764	2014-01-01	00:00:01	145276
1568	0	765980	1161448	1167364	77420	688560	2014-01-01	01:00:01	146304
1569	0	765980	1161448	1167364	72932	693048	2014-01-01	02:00:01	146824
1570	0	765980	1161448	1167364	71188	694792	2014-01-01	03:00:02	146888
1571	0	765980	1161448	1167364	67352	698628	2014-01-01	04:00:02	146952
1572	0	765980	1161448	1167364	62060	703920	2014-01-01	05:00:02	147728
1573	0	765980	1161448	1167364	58316	707664	2014-01-01	06:00:02	148536
1574	0	765980	1161448	1167364	55060	710920	2014-01-01	07:00:01	149280
1575	0	765980	1161448	1167364	76664	689316	2014-01-01	08:00:01	162244
1576	0	765980	1161448	1167364	72720	693260	2014-01-01	09:00:01	162304
1577	0	765980	1161448	1167364	69316	696664	2014-01-01	10:00:01	162356

รูปที่ 11: Result of putting server's status to a database every 1 hour

status_id	percentcpuusage	totalram	swapspace	swapsize	totalramfree	totalramusage	date	time	totalrambuffered	totalramcachedmemory
1	0	765980	1167364	1167364	39180	1206544	2014-03-24	20:20:01	115412	326012

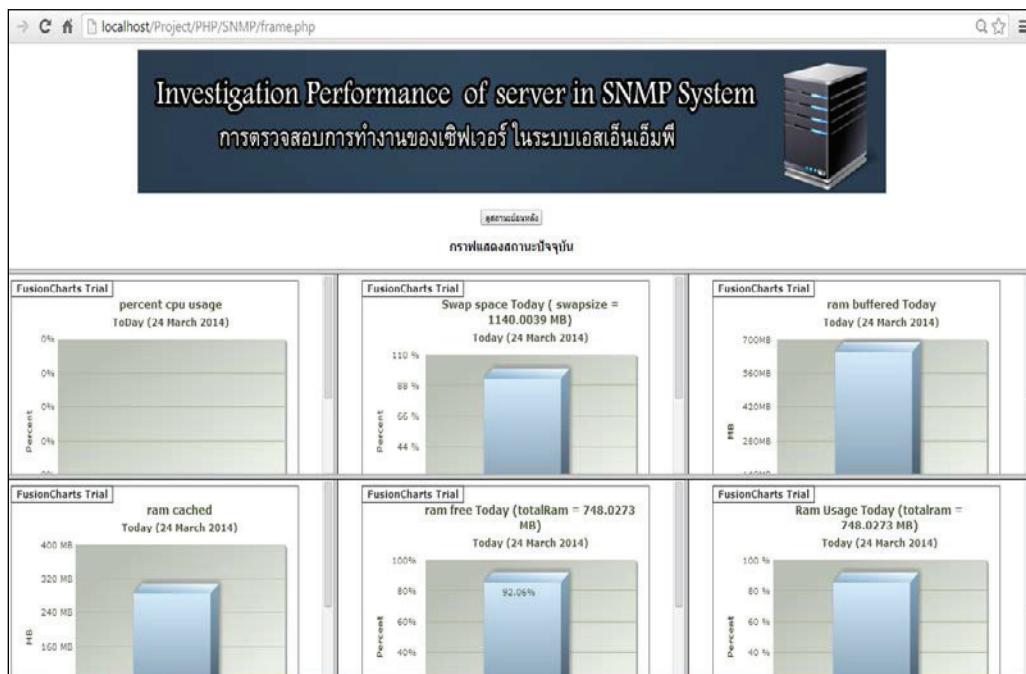
รูปที่ 12: Result of putting server's status to a database every 1 minute

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

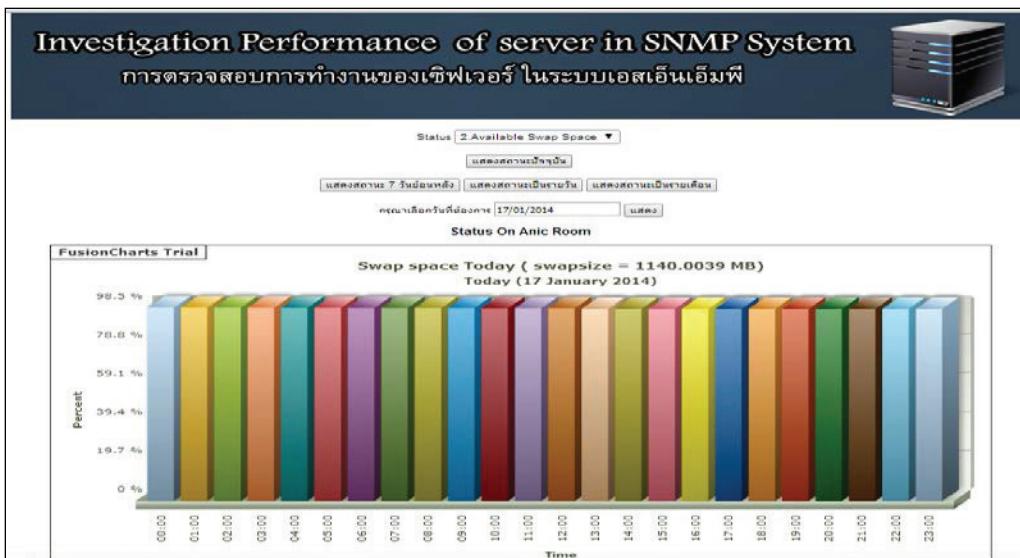
รูปที่ 13 ถึง 16 แสดงผลการพัฒนาระบบ โดยเป็นผลที่ระบบนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนเว็บในรูปแบบของแผนภูมิ ได้แก่ รูปที่ 13 เป็นหน้าเว็บแสดงข้อมูลล่าสุดในเวลาปัจจุบัน ซึ่งแสดงค่าสถานะทั้งหมด 6 สถานะคือ เปอร์เซ็นต์การใช้งานของ CPU, RAM ทั้งหมดที่ถูกใช้งาน, RAM ทั้งหมดที่ไม่ถูกใช้งาน, หน่วยความจำที่ถูกจองไว้สำหรับข้อมูลชั่วคราว (Buffered), หน่วยความจำที่ถูกนำมาเก็บข้อมูลใช้งาน (Cache) และพื้นที่ Swap File

รูปที่ 14 เป็นการแสดงข้อมูลสถานะเป็นรายวันโดยผู้ใช้สามารถเลือกวันที่ต้องการให้แสดงได้ ดังตัวอย่าง ในภาพเป็นวันที่ 17 มกราคม พ.ศ 2557 โดยแสดงสถานะของ Swap space

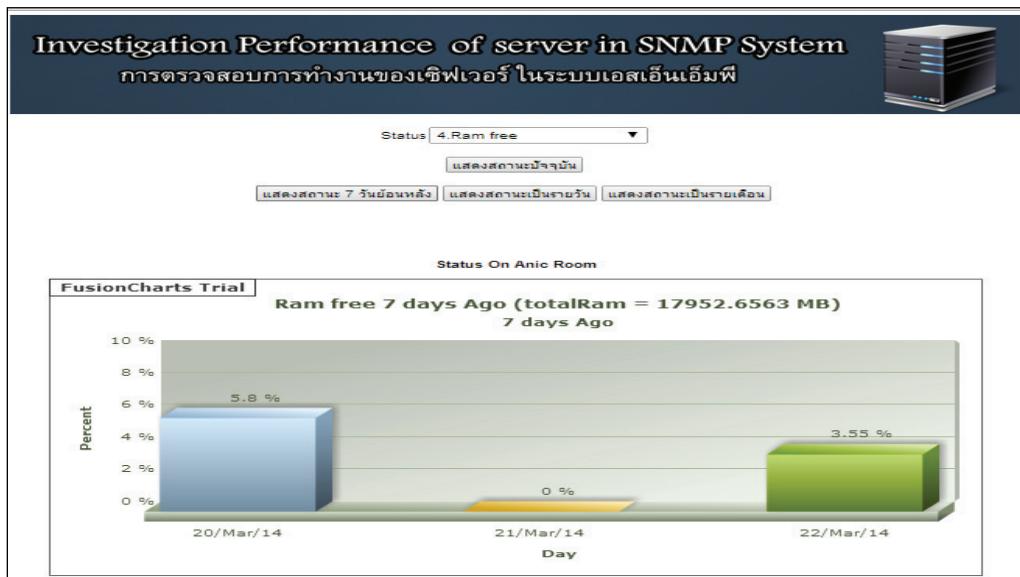
รูปที่ 15 เป็นตัวอย่างการแสดงข้อมูล 7 วันย้อนหลังจากวันปัจจุบันคือวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ 2557 แต่มีข้อมูลย้อนหลังเพียง 3 วัน เนื่องจากวันที่ 17, 18, 19 และ 23 มีนาคม 2557 ก็ได้ไฟฟ้าดับทำให้มีการเก็บข้อมูลไว้ และ รูปที่ 16 เป็นตัวอย่างการแสดงข้อมูลใน 1 เดือนที่ผู้ใช้สามารถเลือกดูสถานะของเดือนที่ผ่านมาได้ โดยตัวอย่างในภาพเป็นแสดงรายละเอียดของเดือน มกราคม 2557



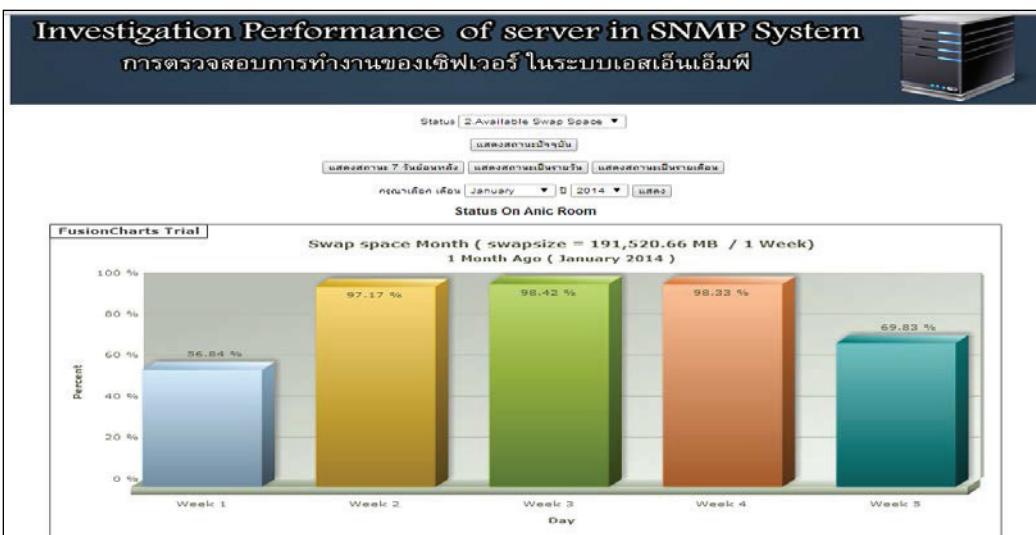
รูปที่ 13: Real-Time Status



รูปที่ 14: One Day Status



รูปที่ 15: Seven Days Status



รูปที่ 16: One Month Status

สรุป

ระบบตรวจสอบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ด้วยโปรแกรมโอลิโน่ อีมพีนี้ ถูกออกแบบมาเพื่อแสดงข้อมูลสถานะต่างๆ ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และแสดงผลลูกค้าทางหน้าเว็บเพจ โดยที่ผู้ดูแลระบบไม่จำเป็นต้องเข้าถึงตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยตรง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีรูปแบบที่ใช้งานได้ง่ายและแสดงผลในรูปของแผนภูมิที่มีความละเอียดและสีสันสวยงาม ทั้งนี้ระบบได้ดึงค่าสถานะทุกอย่างจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ณ เวลาในนั้น มาด้วยคำสั่ง SNMPwalk เพียงครั้งเดียว จึงทำให้มีเวลาในการประมวลผลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ถูกตรวจสอบการทำงานโดยข้อมูลที่จัดเก็บจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ซึ่งก็คือข้อมูลการใช้งานทรัพยากร่างกายต่างๆ ของเครื่องในขณะนั้น อันได้แก่ เปอร์เซ็นต์การใช้งานของซีพียู, แรมทั้งหมดที่ถูกใช้งาน, แรมทั้งหมดที่ไม่ถูกใช้งาน, หน่วยความจำที่ถูกจ่อไว้สำหรับข้อมูลชั่วคราว (RAM buffered), หน่วยความจำที่ถูกนำมาเก็บข้อมูลใช้งาน (RAM cache) และพื้นที่ในการทำ Swap file ซึ่งข้อมูลในส่วนของ RAM และ Swap file ซึ่งเมื่อระบบได้ข้อมูลเหล่านี้มาแล้ว จะประมวลผลจำแนกข้อมูลของสถานะทรัพยากรชนิดต่างๆ เพื่อเก็บลงระบบฐานข้อมูล นอกจากนั้นระบบยังนำข้อมูลประเภทของสถานะหน่วยความจำต่างๆ ไปแปลงหน่วยเป็น MB และประมวลผลเป็นหน่วยเปอร์เซ็นต์เทียบกับปริมาณหน่วยความจำนั้นๆ ทั้งหมด เพื่อนำไปใช้สร้างแผนภูมินำเสนอต่อผู้ใช้ให้สามารถทราบถึงทรัพยากร่างกายต่างๆ ของระบบที่ถูกใช้ไปและที่คงเหลือ ส่งผลให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ดูแลระบบที่สามารถตรวจสอบระบบของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ ได้โดยใช้ระบบที่แสดงผลเข้าใจง่าย และสามารถตรวจสอบได้จากระยะไกลอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ไกรฤทธิ์ มโนพัฒนกร และกairyรัฐ เจริญราษฎร์. (2555). ระบบตรวจสอบและการตั้งค่าอุปกรณ์เราเตอร์. ใน การประชุมสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาตรี ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี, 9-16. ประดิษฐ์ พิทักษ์เสถียรกุล. (2543). โปรแกรมการตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของ Router ในระบบ SNMP. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ธีรกฤษณ์ จันทะเบญจม์กัทร. (2544). โปรแกรมจัดการเครือข่ายด้วย SNMP โดยใช้เว็บ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พุทธิพงศ์ สุวรรณกุล, ณัฐามณฑ์ ศรีจำเริญรัตน์ และกairyรัฐ เจริญราษฎร์. (2556). การพัฒนาระบบเก็บข้อมูลและแสดงปริมาณการจราจรของข้อมูลในเครือข่าย. ในการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, 245-249.

สาธิต พาได้. (2553). ระบบเฝ้าสังเกตเครือข่ายผ่านเว็บโดยใช้อีสเอ็นเอ็มพี โพรโตคอล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

David Breitgand, Danny Raz and Yuval Shavit. (2002). *SNMP GetPrev: an efficient way to browse large MIB tables*. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, vol. 20, no. 4, (pp. 656-667)

Wenxian Zeng and Yue Wang. (2009). *Design and Implementation of Server Monitoring System Based on SNMP*. *International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Retrieved April 25-26, 2009.