

ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ
กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม

รายงาน เกิดพุ่มนาค

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม
วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ.2563

Automatic Computer Status Report
Defence Information and Space Technology Department

Warangkana Kerdpumnak

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Engineering

Department of Computer and Telecommunication Engineering

College of Innovative Technology And Engineering

Dhurakij Pundit University

2020



ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์กราฟิกส์แบบอัตโนมัติ กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม

เสนอโดย ร้อยโทหญิงวรางคณา เกิดพุ่มนาค

สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนืองวงศ์ ทวยเจริญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ถัณณกร วุฒิสัทติกุลกิจ)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนืองวงศ์ ทวยเจริญ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมระภาคะพันธ์)

วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์รับรองแล้ว

.....คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช กิรติพรานนท์)

วันที่ 12 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2563

หัวข้อสารนิพนธ์	ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม
ชื่อผู้เขียน	วรางคณา เกิดพุ่มนาค
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.เนืองวงศ์ ทวยเจริญ
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำเพื่อพัฒนาระบบที่สามารถลดเวลาในการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ได้ เนื่องจากในปัจจุบัน หน่วยงานต่าง ๆ ได้มีการนำระบบสารสนเทศมาใช้งานเป็นจำนวนมาก และมีการจัดหาและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมในการใช้งานอยู่เสมอ อีกทั้งในแต่ละเดือนบางหน่วยงานต้องมีการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ให้ตรงกับบัญชีครุภัณฑ์ที่มีอยู่ ซึ่งในการดำเนินงานนั้นเจ้าหน้าที่ต้องเข้าไปตรวจสอบข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ทีละเครื่องด้วยตัวเองโดยการจดบันทึก จึงทำให้เสียเวลาและสิ้นทรัพยากรและงบประมาณในการดำเนินการ

การพัฒนาระบบรายงานสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติใช้ซอฟต์แวร์ที่เป็นโอเพนซอร์ส โดยการทำงานของระบบ เริ่มการทำงานจากระบบครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูล MySQL ลงบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่างของคอมพิวเตอร์รวมทั้ง MAC Address และ IP Address จากนั้นทำการตรวจสอบสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์โดยการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน (Python) ในการหาค่า MAC Address และ IP Address โดยใช้คำสั่ง ARP และเก็บข้อมูลไว้ใน MySQL และทำการค้นหา IP Address โดยใช้คำสั่ง Ping เพื่อตรวจสอบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น ๆ เมื่อตรวจสอบสถานะแล้วจะเก็บค่าสถานะไว้ใน MySQL หลังจากนั้นเรียกการใช้งาน ด้วยเว็บระบบครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่เขียนโดยภาษา PHP ให้ทำงานตามโปรแกรมที่ได้พัฒนาในงานวิจัยนี้

จากการทดสอบการทำงานของระบบสามารถตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ที่เปิดใช้งานได้จริง ผู้วิจัยวิเคราะห์เวลาการใช้งานของระบบ จากการทดสอบระบบ พบว่าระบบตรวจสอบสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 10 เครื่อง ได้ใช้เวลาเฉลี่ยไม่เกิน 5 วินาที และเมื่อผู้ใช้ได้ใช้งานระบบนี้ทำให้การตรวจสอบข้อมูลเร็วกว่าการใช้งานระบบแบบเดิม

Thematic Paper Title	Automatic Computer Status Report for Defence Information and Space Technology Department
Author	Warangkana Kerdpumnak
Thematic Paper Advisor	Asst.Prof.Dr.Nuengwong Tuaycharoen
Department	Computer and Telecommunication Engineering
Academic Year	2019

ABSTRACT

This research was conducted to reduce the time required to inspect computer equipment. Currently, many agencies employ information systems into their works, and procure and maintain the computers to be ready for works. Because of this, there are many computers in the agencies. In each month, an agent must collect the computers status for a report of computer inspection, and summarizes into a biannual report. Originally, the procedure for checking computer equipment is manual, i.e. checking one computer at a time, whether the identification number meets the account. This type of inspection can waste days to proceed and waste resources.

The Development of Automatic Computer Status Report System uses open-sourced software to developed the system, i.e. PHP language and MySQL database. The system records information of the computers, including MAC Address and IP Address. The system checks the computer status by using a Python program to identify current computer's MAC Address and IP address with ARP command, and then collect them into the system database in MySQL. After that, the Python program calls a Ping command to check the status of each computer, and record the status in to the system's MySQL database. The status is shown in a web application, developed with PHP.

From the experimental results, the system can check the computer status correctly. The researcher analyzes the system response time. The results show that the system can check the status of 10 computers with an average of response time less than 5 seconds, which is much faster than the manual process.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ ผศ.ดร.เนืองวงศ์ ทวยเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ซึ่งท่านได้สละเวลาให้คำปรึกษา ให้แนวคิด ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งให้ความเมตตา และกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยเสมอมา ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จเรียบร้อย จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาคะพันธ์ รศ.ดร.ลัญฉกร วุฒิสัทติกุล คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ กรุณาให้คำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะอาจารย์ เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ช่วยดำเนินเรื่องต่าง ๆ ให้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ เพื่อนร่วมชั้นเรียน ตลอดจนเพื่อนร่วมงาน ที่คอยช่วยเหลือในด้านการศึกษาทั้งทางทฤษฎี และแนวทางการปฏิบัติ ตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบพระคุณ กลุ่มหาเรื่องทุกคนที่ร่วมกันเรียนหลักสูตรนี้ และคอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจให้กัน จนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณ เพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยรับฟังปัญหาต่าง ๆ พร้อมให้คำปรึกษา และให้กำลังใจให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียนแก่ผู้วิจัยตั้งแต่วัยเยาว์ ให้ความรัก ความเข้าใจ คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจสำคัญผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

วรางคณา เกิดพุ่มนาค

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 ภาพรวมของระบบ.....	3
1.7 การทดสอบระบบ.....	4
1.8 วัสดุอุปกรณ์.....	4
1.9 ผลงานทางวิชาการ.....	5
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 PHP (PHP Hypertext Processor).....	6
2.2 Python.....	8
2.3 MySQL.....	12
2.4 Xampp.....	13
2.5 Drupal.....	13
2.6 TCP/IP Protocol.....	13
2.7 การ ping.....	14
2.8 SNMP.....	15
2.9 ARP.....	15

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.10 Network Monitoring.....	16
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
3. วิธีการดำเนินงาน.....	20
3.1 ระบบดั้งเดิม.....	20
3.2 ระบบใหม่.....	21
3.3 แผนการดำเนินงาน.....	21
3.4 การออกแบบและพัฒนาระบบ.....	22
3.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน.....	26
3.6 แผนภาพ.....	28
3.7 Sequence Diagram การทำงานของระบบ.....	28
3.8 ผังงาน (Flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ.....	29
3.9 การใช้คำสั่งทาง Network.....	30
3.10 พจนานุกรมข้อมูล.....	31
3.11 การออกแบบการทดสอบระบบ.....	33
4. ผลการวิจัย.....	37
4.1 การทำงานของโปรแกรม.....	37
4.2 การทดสอบความพร้อมในการส่งข้อมูล.....	43
4.3 ผลการวิเคราะห์.....	49
4.4 สรุป.....	50
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	51
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	51
5.2 ข้อจำกัดของระบบ.....	51
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	52
บรรณานุกรม.....	53
ประวัติผู้เขียน.....	56

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนการดำเนินงาน.....	22
3.2 รายละเอียดประกอบฟังก์ชันการเข้าสู่ระบบ.....	26
3.3 รายละเอียดประกอบฟังก์ชันเพิ่มครุภัณฑ์.....	27
3.4 รายละเอียดประกอบฟังก์ชันระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบ อัตโนมัติ.....	27
3.5 ตารางการเปรียบเทียบการใช้คำสั่งทาง Network.....	30
3.6 ตารางข้อมูลของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ (ComputerDevice).....	32
3.7 ตารางข้อมูลของสถานะคอมพิวเตอร์ (Computerstatus).....	32
3.8 ตารางข้อมูลของการ monitor (Computermonitor).....	33
3.9 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงเช้า (08.30 – 12.00).....	34
3.10 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงบ่าย (12.00 – 16.30).....	35
3.11 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงเย็น (16.30 – 20.00).....	36
4.1 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงเช้า (08.30 – 12.00).....	45
4.2 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงบ่าย (12.00 – 16.30).....	46
4.3 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงเย็น (16.30 – 20.00).....	47
4.4 ตารางแสดงการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์.....	48

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ของกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม.....	1
1.2 การทำงานการเก็บข้อมูลครุภัณฑ์แบบเดิม	3
1.3 ภาพรวมการทำงานระบบรายงานคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์.....	3
2.1 เริ่มต้นการ Run จาก Python.....	9
2.2 ขั้นตอนทำงานโปรแกรม.....	14
3.1 การทำงานระบบดั้งเดิมของระบบครุภัณฑ์โดยใช้การจดบันทึกและพิมพ์ลงคอมพิวเตอร์	20
3.2 การทำงานระบบรายงานคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์.....	22
3.3 การทำงานหน้าเว็บแอปพลิเคชัน.....	23
3.4 การทำงานส่วนการติดต่อระบบเครือข่าย โดยภาษา Python.....	23
3.5 การตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address ที่มีในระบบด้วยคำสั่ง ARP.....	24
3.6 ฟังก์ชัน Check_ip.....	25
3.7 ฟังก์ชัน job().....	25
3.8 แผนภาพยูสเคสของระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ.....	28
3.9 แผนภาพซีเคนส์ – สำหรับยูสเคสแผนภาพยูสเคสของระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ.....	28
3.10 แผนภาพกิจกรรมระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ.....	29
3.11 การเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูล.....	31
4.1 หน้าแรกของระบบ.....	37
4.2 หน้าเข้าสู่ระบบ.....	38
4.3 หน้าเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์.....	38
4.4 แสดงรายการคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่มีการบันทึกไว้.....	39
4.5 การ Run โปรแกรม Python เพื่อตรวจสอบค่า Mac Address และ IP Address.....	39
4.6 การ Run โปรแกรม ด้วยคำสั่ง Ping เพื่อตรวจสอบสถานะ.....	40
4.7 หน้าแสดงสถานะคอมพิวเตอร์.....	40
4.8 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์.....	41
4.9 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ในช่วงเช้า (08.30-12.00).....	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.10 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์คู่กันในช่วงบ่าย (12.00-16.30)	42
4.11 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์คู่กันในช่วงเย็น (16.30-20.00)	42
4.12 หน้าแสดงรายงานการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์คู่กัน.....	43
4.13 แสดง Network diagram ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์คู่กัน.....	44
4.14 กราฟแสดงการทำงานของโปรแกรมโดยแบ่งเป็นช่วงเวลา.....	48



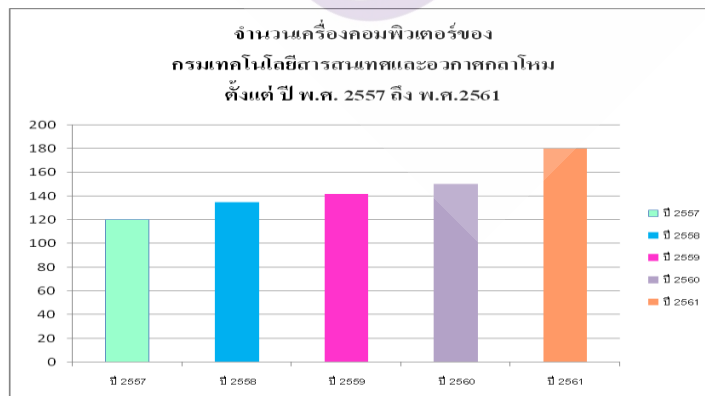
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ มีการให้บริการระบบสารสนเทศเพื่อดำเนินการจัดหาและบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมในการใช้งานอยู่เสมอ แต่ในการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นยังขาดข้อมูลที่ชัดเจนและไม่มีการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล จึงไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าคอมพิวเตอร์เครื่องไหนมีการใช้งานหรือไม่ อีกทั้งปัญหาในการตรวจนับและการทำรายการทรัพย์สินของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะการตรวจสอบทุกเดือน ซึ่งในการตรวจสอบหรือตรวจนับนี้เจ้าหน้าที่หรือผู้รับผิดชอบจำเป็นต้องเข้าไปดำเนินการตรวจสอบด้วยตนเองโดยการจดบันทึก

กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมเป็นหน่วยงานที่มีระบบสารสนเทศในการใช้งานตลอดเวลา กำลังพลทุกนายมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นของตัวเอง ซึ่งในทุก ๆ ปี จะมีการตรวจสอบครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ว่าตรงกับบัญชีควบคุมครุภัณฑ์หรือไม่ โดยการเก็บข้อมูลยังเป็นระบบการจัดเก็บในโปรแกรม Microsoft Excel และบันทึกเป็นรายงานการตรวจแบบจดบันทึกลงสมุดรายงานจึงทำให้ใช้เวลานานในการตรวจสอบการใช้งานและไม่สามารถทราบได้ว่าแต่ละเครื่องมีการใช้งานมากน้อยเพียงใดซึ่งจากสถิติการตรวจสอบครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ย้อนหลัง 5 ปี กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมมีการเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์ดังภาพ 1.1



ภาพที่ 1.1 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ของกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม

จากปัญหาดังกล่าว จึงเป็นสาเหตุจูงใจให้ผู้ทำวิจัย มีความสนใจในการศึกษาข้อมูลเพื่อจัดทำระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและความรู้ด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและตรวจสอบสถิติสถานการณ์ใช้งานของคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ให้เป็นข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอได้อย่างรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาและออกแบบระบบสำหรับการเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์แบบอัตโนมัติพร้อมรายงานสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถลดเวลาในการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมเท่านั้น

1.3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลที่เก็บจากแหล่งข้อมูลในกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม

1.4 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

1.4.1 สืบค้นข้อมูลและข้อกำหนดของระบบครุภัณฑ์และระบบรายงานสถานะ

1.4.2 วิเคราะห์รูปแบบการรายงานสถานะที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาออกแบบภาพรวมของระบบ

1.4.3 ออกแบบและวิเคราะห์ระบบการส่งข้อมูล

1.4.4 ศึกษาวิธีการการส่งข้อมูล

1.4.5 ออกแบบระบบฐานข้อมูลระหว่างระบบครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และระบบการสถานะ

1.4.6 ทดสอบระบบ

1.4.7 สรุปผลงานวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ระบบสามารถรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ใช้ได้

1.5.2 ลดระยะเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ได้

1.5.3 ช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานครุภัณฑ์

1.6 ภาพรวมของระบบ

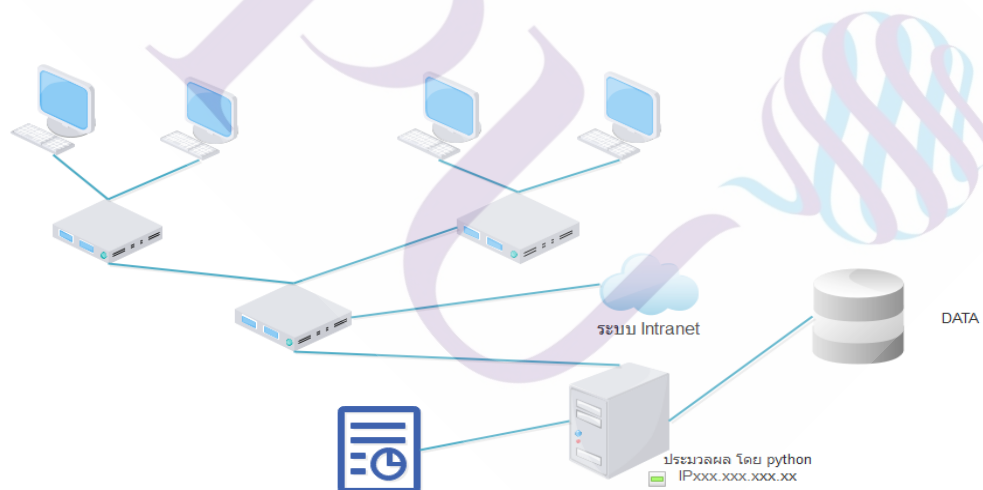
การจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์แบบเดิมคือการบันทึกลงกระดาษและจัดเก็บใน โปรแกรม Microsoft Excel ในการบันทึกข้อมูลดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 การทำงานการเก็บข้อมูลครุภัณฑ์แบบเดิม

ในการทำงานของระบบครุภัณฑ์แบบเดิม คือ เจ้าหน้าที่จะตรวจเช็คข้อมูลด้วยการบันทึกเป็นกระดาษแล้วบันทึกลงโปรแกรม Microsoft Office Excel

ส่วนระบบที่งานที่ผู้จัดทำพัฒนาขึ้นมาใหม่ คือ ระบบครุภัณฑ์ที่มีระบบในการตรวจสอบและรายงานผลมายังผู้ใช้งานระบบ โดยมีแผนภาพเครือข่ายดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 ภาพรวมการทำงานระบบรายงานคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

ในส่วนการทำงานของ การแสดงผลสถานะและจัดเก็บข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรเบื้องต้นผู้ใช้จะสามารถเพิ่ม ค้นหา แก้ไข ลบ และแสดง ข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยระบบเว็บแอปพลิเคชันถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP และเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล MySQL ส่วนในการทำงานของระบบการตรวจสอบสถานะอัตโนมัติจะทำงานโดยจะทำการตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address โดยใช้คำสั่ง ARP และใช้คำสั่ง PING ในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องตาม IP Address ในฐานข้อมูล จากนั้นเครื่องแม่ข่ายจะรอรับการตอบกลับเพื่อจะตรวจสอบสถานะของคอมพิวเตอร์ทรัพยากรโดยเขียน โปรแกรมขึ้นด้วยภาษา Python แล้วเก็บข้อมูลสถานะของเครื่องลงฐานข้อมูล

1.7 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบจะแบ่งการทดสอบออกเป็นด้านต่าง ๆ กัน ดังนี้

1.7.1 ความพร้อมใช้งาน

ผู้วิจัยจะทำทดสอบโดยการใช้งานระบบในระบบอินทราเน็ตภายในกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม จากนั้นจึงนำข้อมูลการใช้งานคอมพิวเตอร์ภายในกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมจำนวน 10 เครื่องมาเป็นข้อมูลทดสอบระบบ แล้ววัดประสิทธิภาพทางเวลาของโปรแกรมโดยจับเวลาตอบกลับของระบบตั้งแต่ส่งคำร้องจนได้รับผลตอบกลับ โดยจับเวลาที่ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ในการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงผลการทำงานสำเร็จเนื่องจากช่วงเวลาต่าง ๆ ของวันมีผลต่อการใช้งานอินทราเน็ต ดังนั้นจึงผู้วิจัยจึงต้องทำการทดลองในหลายช่วงเวลาโดยบันทึกเวลาการทำงานของโปรแกรมในช่วงเช้า(08.30 – 12.00) บ่าย (12.00 – 16.30) ช่วงเย็น (16.30-20.00) ช่วงเวลาละ 30 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของเวลาตอบกลับของการร้องขอข้อมูลและการบันทึกข้อมูล เพื่อทดสอบว่าเวลาในการทำงานของเป็นที่ยอมรับได้หรือไม่

1.8 วัสดุอุปกรณ์

1.8.1 ส่วนฮาร์ดแวร์

1.8.1.1 IntelCore® i3-6006U CPU @ 2.00GHz

1.8.1.2 RAM 8.00 GB

1.8.1.3 Server CPU Dual Intel 2 Memory 4 GB Harddisk 1TB

1.8.2 ส่วนซอฟต์แวร์

1.8.2.1 Microsoft Office 2010

1.8.2.2 Apache 2.4.25

1.8.2.3 PHP 7.1.1

1.8.2.4 MySQL

1.8.2.5 Python 3.7

1.8.2.6 Visual Studio Code

1.9 ผลงานทางวิชาการ

วารางคณา เกิดพุ่มนาค และ เนื่องวงศ์ ทวยเจริญ. “ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์
ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ”, การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15 และเครือข่ายวิจัยประชาชื่น
ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ, 20 มีนาคม 2563.



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการรายงานสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ เช่น PHP, Python, MySQL, XAMPP, Drupal, TCP/IP Protocol, การ Ping, SNMP, ARP, Network Monitoring และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทั้งหมดมีรายละเอียดของเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.1 PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

ภาษาพีเอชพี เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำงานบนฝั่งเครื่องแม่ข่ายและเป็นภาษาโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีเป็นภาษาที่ใช้สำหรับจัดทำเว็บเพจ เว็บไซต์ และโปรแกรมต่าง ๆ โดยจะแสดงผลมาในรูปแบบ เอชทีเอ็มแอล โดยมีพื้นฐานโครงสร้างคำสั่งมาจาก ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นเป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษาพีเอชพี คือ ต้องการให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

2.1.1 คุณสมบัติของภาษาพีเอชพี (PHP)

ลักษณะเด่นของภาษาพีเอชพี การแสดงผลจะไม่เห็นคำสั่งของตัวโปรแกรม แต่ถ้ามีผู้ที่ต้องการรู้คำสั่งของเว็บไซต์สามารถใช้โปรแกรมที่ใช้สำหรับแสดงคำสั่งซึ่งรูปแบบในการเขียนจะออกมาในรูปแบบเอชทีเอ็มแอล ภาษาพีเอชพีเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือการใช้งานและคู่มือที่สามารถหาอ่าน ได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต การประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่งการอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล ความสามารถจัดการกับคุกกี้ โดยไม่ต้องผ่านเครื่องแม่ข่ายหรือเบราว์เซอร์

2.1.2 การรองรับของภาษาพีเอชพี

โปรแกรมที่รับรองการใช้คำสั่งภาษาพีเอชพี เป็นจำพวกโปรแกรมสำหรับแก้ไขข้อความ เช่น โน้ตแพด เป็นต้น เมื่อใช้โปรแกรมสำหรับเขียนคำสั่งแล้ว พีเอชพีสามารถทำงานในระบบปฏิบัติการแล้วนำมาประมวลผลผ่านระบบแม่ข่าย เช่น Apache เป็นต้น พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด เช่น MySQL เป็นต้น นอกจากนี้ พีเอชพี ยังสามารถรองรับการสื่อสารการบริการของโปรโตคอลต่าง ๆ เช่น SNMP HTTP หรือ โปรโตคอลที่สามารถเปิด

Socket บนเครือข่ายโดยตรง และตอบโต้ โดยใช้โปรโตคอลใด ๆ ก็ได้ ที่พีเอชพีมีการรองรับ สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ WDDX Complex กับ Web Programming

2.1.3 รูปแบบการเขียนของภาษา PHP

การเขียนโค้ด เราสามารถเขียนผ่านโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด หรือ อีดิทพลัส เป็นต้น ลักษณะการเขียนสคริปต์จะเขียนแทรกไว้ภายในไฟล์ เอชทีเอ็มแอล โดยเปิดด้วยแท็ก `<?php คำสั่ง ?>`

รูปแบบการเขียน PHP เขียนได้ 4 แบบ ในแต่ละแบบจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย แต่เมื่อรันผลออกมาจะได้ผลลัพธ์เหมือนกันและสามารถแทรกลงในส่วนของภาษาเอชทีเอ็มแอล ส่วนใดก็ได้

2.1.3.1 การเขียนโค้ดในรูปแบบภาษา SGML จะมีรูปแบบดังนี้

```
<?
คำสั่งในภาษา PHP;
?>
```

2.1.3.2 การเขียนโค้ดเพื่อใช้ร่วมกับภาษา XHTML หรือ XML (แต่สามารถใช้ใน HTML แบบปกติได้) จะมีรูปแบบดังนี้

```
<? Php
คำสั่งในภาษา PHP;
?>
```

2.1.3.3 การเขียนโค้ดในรูปแบบ JavaScript จะมีรูปแบบดังนี้

```
<Script Language= "php">
คำสั่งในภาษา PHP;
</Script>
```

2.1.3.4 การเขียนโค้ดในรูปแบบ ASP จะมีรูปแบบดังนี้

```
<%
คำสั่งในภาษา PHP;%>
```

การเขียนสคริปต์ PHP ต้องลงด้วยเครื่องหมาย semicolon (;) ท้ายคำสั่งหรือฟังก์ชันใน ภาษา PHP เสมอ โดยรูปแบบเริ่มต้นการใช้ภาษา PHP มีดังนี้

```
<html>
<head>
<title>Example</title>
```

```

</head>

<?php
    echo "Hi, I'm a PHP script!";
?>

</html>

```

2.2 Python

Python คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่เป็น โอเพนซอร์สและเป็นภาษาที่เป็นที่นิยมในการเขียนโปรแกรม เพราะภาษาที่ถูกออกแบบมาทำให้อ่านได้ง่ายขึ้น มีโครงสร้างที่น้อยลง พื้นฐานของโปรแกรมมาจากภาษาซี ซึ่งภาษานั้นถูกกำหนดให้มีโครงสร้างที่ตั้งใจให้การเขียนโค้ดเข้าใจง่าย ทั้งในโปรแกรมเล็กไปจนถึงโปรแกรมขนาดใหญ่

Python เป็นภาษาระดับสูงแบบอินเตอร์พรีเตอร์ ถูกพัฒนา ใน ค.ศ.1989 โดย Guido van Rossum มีคุณสมบัติสำหรับพัฒนาเว็บเพจแบบไดนามิก Python ยังเป็นภาษาที่เรียนรู้ได้ง่าย และเขียนได้อย่างรวดเร็ว รองรับการเขียนแบบ OOP มีไลบรารีรองรับการทำงานอย่างหลากหลาย มีความปลอดภัยสูงและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เป็นภาษาระดับสูง

2.2.1 โครงสร้างของภาษา Python

โครงสร้างของภาษา Python ในภาษาคอมพิวเตอร์จะมีรูปแบบและโครงสร้างที่กำหนดในวิธีการเขียนโปรแกรม โดยในภาษา Python ใช้วิธีควบคุมการเขียนโค้ดเพื่อให้เข้าใจความหมายของตัวแปรหรือคอมไพเลอร์

2.2.1.1 Simple Python program

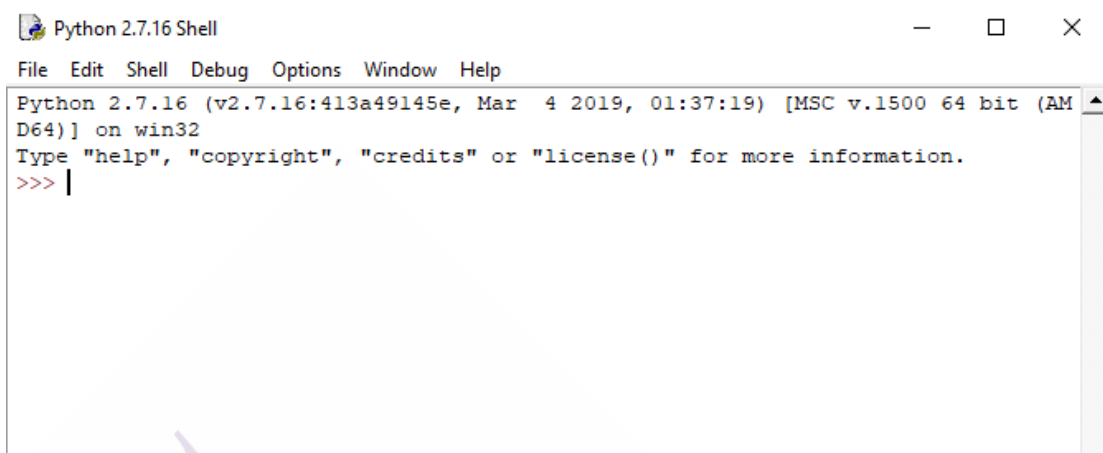
ทางผู้วิจัยจะยกตัวอย่างภาษา Python โดยเป็นโปรแกรมที่ถามชื่อผู้ใช้และแสดงข้อความทักทายทางหน้าจอ มาเริ่มเขียนโปรแกรมแรกในภาษา Python โดยใช้คำสั่งดังนี้

```

# My first Python program
name = input('What is your name?\n')
print ('Hi, %s.' % name)
print ('Welcome to Python.')

```

ในตัวอย่างเป็นโปรแกรมในการรับชื่อและแสดงผลลัพธ์ ในการรันโปรแกรมโดยเปิด Python shell แล้วสร้างไฟล์ใหม่ โดยไปที่ *File -> New File* จะปรากฏกล่อง Text editor ของภาษา Python ขึ้นมา เพื่อรันโปรแกรม *Run -> Run Module* หรือกด *F5*



```
Python 2.7.16 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 2.7.16 (v2.7.16:413a49145e, Mar  4 2019, 01:37:19) [MSC v.1500 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> |
```

ภาพที่ 2.1 เริ่มต้นการ Run จาก Python

นี่เป็นผลลัพธ์การทำงานในการรันโปรแกรม first.py จาก Python shell ในตัวอย่างได้กรอกชื่อเป็น "Mateo" และหลังจากนั้น โปรแกรมได้แสดงข้อความทักทายและจบการทำงาน

2.2.1.2 Indentation and white space

ในภาษา Python นั้นใช้ Whitespace และ Tab สำหรับกำหนดบล็อกของโปรแกรม เช่น คำสั่ง If- Else, For หรือการประกาศฟังก์ชัน ซึ่งคำสั่งเหล่านี้เป็นคำสั่งแบบบล็อก โดยจำนวนช่องว่างที่ใช้ขึ้นต้องเท่ากัน มาดูตัวอย่างของบล็อกคำสั่งในภาษา Python

```
n = int(input('Input an integer: '))
if (n > 0):
    print('x is positive number')
    print('Show number from 0 to %d' % (n - 1))
else:
    print('x isn\'t positive number') for i in range(n):
    print(i)
```

ในตัวอย่าง เป็นบล็อกของโปรแกรมจาก 3 คำสั่ง ในคำสั่งแรกคือ If ในบล็อกนี้มีสองคำสั่งย่อยอยู่ภายใน ที่หัวของบล็อกนั้นจะต้องมีเครื่องหมาย : กำหนดหลังคำสั่งในการเริ่มต้นบล็อกเสมอ อีกสองบล็อกสุดท้ายนั้นเป็นคำสั่ง Else และ For ซึ่งมีหนึ่งคำสั่งย่อยอยู่ภายใน ในภาษา Python นี้เข้มงวดกับช่องว่างภายในบล็อกมาก นั้นหมายความว่าทุกคำสั่งย่อยภายในบล็อกนั้นต้องมีจำนวนช่องว่างเท่ากันเสมอ

```

n = int(input ('Input an integer: '))
# Invalid indent
if (n > 0):
print ('x is positive number')
print ('Show number from 0 to %d' % (n - 1))
# Valid indent
else:
print ('x isn't positive number')
# Valid indent
for i in range(n):
print(i)

```

นี่เป็นตัวอย่างการใช้งานช่องว่างที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องภายในบล็อก ใส่คำสั่ง If นั้น ไม่ถูกเพราะทั้งสองคำสั่งมีจำนวนช่องว่างที่ไม่เท่ากัน สำหรับในคำสั่ง Else และ For นั้น ถูกต้อง

2.2.1.3 Literals

Literal เป็นเครื่องหมายแสดงค่าคงที่ในโปรแกรม นี่เป็นตัวอย่างของการกำหนด Literal ให้กับตัวแปรในภาษา Python

```

a = 1
b = -1.64E3
c = True
d = "marcuscode.com"
e = 'A'

```

2.2.1.4 Expressions

Expressions เป็นการทำงานระหว่างตั้งแต่ 1 ถึง หลายๆ ค่า โดยค่าที่เกิดขึ้นสามารถควบคุมการทำงานในภาษา Python โดยจะมี 2 แบบ คือ Boolean expressions เป็นการประมวลผลแล้วผลลัพธ์ได้ค่า เป็น Boolean และ แบบ Expressions ประมวลผลแล้วผลลัพธ์ได้ค่าทางคณิตศาสตร์

```

a = 4
b = 5
# Boolean expressions

```

```

print(a == 4)
print(a == 5)
print(a == 4 and b == 5)
print(a == 4 and b == 8)
# Non-boolean expressions
print(a + b)
print(a + 2)
print(a * b)
print(((a * a) + (b * b)) / 2)
print("Python " + "Language")

```

ในตัวอย่าง มีตัวแปร a และ b และกำหนดค่าให้กับตัวแปรเหล่านี้และทำงานกับตัวดำเนินการประเภทต่างๆ ที่แสดง Expressions ในรูปแบบของ Boolean expressions ที่จะได้ผลลัพธ์สุดท้ายเป็นเพียงค่า True และ False เท่านั้น ส่วน Non-Boolean expressions นั้นสามารถเป็นค่าใดๆ ที่ไม่ใช่ Boolean

True

False

True

False

9

6

20

20.5

Python Language

นี่เป็นผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรมในการทำงานของ Expressions ในภาษา Python

2.2.1.5 Keywords

Keywords ที่ใช้สำหรับในการเขียนภาษา Python

False	None	True	and
As	Assert	break	class
Continue	Def	del	elif
Else	Except	finally	for
From	Global	if	import
In	Is	lambda	nonlocal
Not	Or	pass	raise
Return	Try	while	with

2.3 MySQL

MySQL เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับในการจัดการระบบฐานข้อมูล มีหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบและภาษาที่เป็นโอเพ่นซอร์ส

MySQL เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาและเป็นภาษาที่ต้องใช้งานร่วมกันระหว่างการเก็บข้อมูลและตัวโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาใช้งานสามารถใช้งานได้ทั้งใน Linux และ Windows รูปแบบในการจัดการฐานข้อมูลสามารถแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.3.1 Select query ใช้ในการดึงข้อมูลในฐานข้อมูล จะมีการค้นหารายการจากตารางในฐานข้อมูล ตั้งแต่หนึ่งตารางขึ้นไป ตามเงื่อนไขที่ส่ง ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเซตของข้อมูลที่สามารถสร้างเป็นตารางใหม่ หรือใช้แสดงผล โดยมีรูปแบบดังนี้

- Select รายละเอียดที่เลือก From ตารางแหล่งที่มา Where กำหนดเงื่อนไขฐานข้อมูลที่เลือก Group by ชื่อคอลัมน์

2.3.2 Update query ใช้สำหรับการแก้ไขข้อมูลในตาราง โดยแก้ไขในคอลัมน์ที่มีค่าตรงตามเงื่อนไข มีรูปแบบดังนี้

- Update ชื่อตาราง Set [ชื่อคอลัมน์=ค่าที่จะใส่เข้าไปในคอลัมน์นั้น ๆ] Where เงื่อนไข

2.3.3 Insert query ใช้ในการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ ๆ เข้าไปในฐานข้อมูล มีรูปแบบดังนี้

- Insert Into ชื่อตาราง [=ชื่อคอลัมน์ 1,2..] Values[ค่าที่จะใส่ลงในคอลัมน์ 1,2...]

2.3.4 Delete query ใช้ลบข้อมูลออกจากตาราง มีรูปแบบดังนี้

- Delete From ชื่อตาราง Where เงื่อนไข

2.4 Xampp

Xampp คือ โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยการทำงานในลักษณะของโปรแกรมแม่ข่าย โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราใช้อยู่จะเป็นทั้งเครื่องแม่ข่าย และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน ทำให้สามารถสร้างเว็บไซต์โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Internet ได้ ปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้ในการสร้างเว็บไซต์

XAMPP เป็นโปรแกรมจำลองที่ ประกอบไปด้วย Apache, PHP, MySQL, PHP MyAdmin, Perl โปรแกรมพื้นฐานที่ใช้รองรับการทำงานสำหรับโปรแกรมออกแบบเว็บไซต์ โดยไฟล์สำหรับติดตั้ง XAMPP นั้นอาจมีขนาดใหญ่เนื่องจาก XAMPP นั้นรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, Apple ทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 bit และ 64 bit

2.5 Drupal

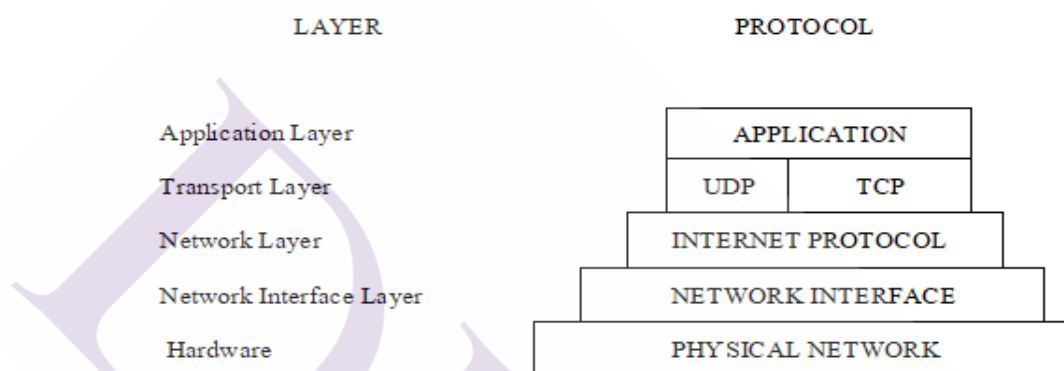
เป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป มีความยืดหยุ่น สามารถสร้าง Content ที่มีความซับซ้อน สามารถเพิ่ม Scale ได้ง่ายจนไปถึงระดับ Enterprise สามารถสร้างเว็บไซต์หลายภาษาและยังรองรับกับอุปกรณ์ต่าง ๆ และ Drupal ยังช่วยทำให้การพัฒนาเว็บไซต์ง่ายขึ้น รวดเร็ว ทั้งยังเป็น โอเพนซอร์ซ ทำให้ต้นทุนในการพัฒนาลดลง หากมีช่องโหว่ก็จะมีทีมที่จะช่วยกันป้องกัน ทำให้เราสามารถป้องกันและทำให้เว็บไซต์เราได้พัฒนาความสามารถใหม่ ๆ ได้ตลอดเวลา

2.6 TCP/IP Protocol

TCP/IP Protocol เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นโปรโตคอลที่ใช้เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารจากเครื่องต้นทางของเครือข่ายไปยังเครื่องปลายทางของเครือข่ายได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปตัวเองโดยอัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหา โปรโตคอลก็ยังค้นหาเส้นทางอื่นในการส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางได้

TCP ทำหน้าที่ในการแยกข้อมูลและรวบรวมข้อมูลในแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน พร้อมนำมาประมวลผลและมีการตรวจสอบความถูกต้องระหว่างการรับส่งข้อมูล ถ้ามีข้อผิดพลาดในระหว่างการส่งข้อมูล TCP ก็จะทำการส่งข้อมูลใหม่

IP ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลจากเครือข่ายต้นทางไปยังเครือข่ายปลายทางโดยผ่านทาง IP Address



ภาพที่ 2.2 ชั้นทำงานโปรโตคอล

2.7 การ Ping

Ping เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยตรง ในการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายโดยใช้คำสั่ง Ping ไปแล้วได้รับการตอบกลับก็ถือว่าการเชื่อมต่อของระบบเสร็จสมบูรณ์ โดยโปรแกรม Ping จะส่งข้อมูลเป็นแบบ ICMP (Internet Control Message Protocol) ประเภท “echo request” ไปยังเป้าหมายปลายทาง และรอคอยการตอบรับเป็นข้อมูล “echo request” กลับมา โดยโปรแกรม Ping สามารถตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ได้ เช่น เวลาเดินทางโดยเฉลี่ยของข้อมูลไปกลับ เป็นหน่วยมิลลิวินาที และอัตราการสูญเสียข้อมูลระหว่างโฮสต์เป็นเปอร์เซ็นต์

ประโยชน์ของการ Ping ทำให้ระบบสามารถตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อกับปลายทางที่เป็นเป้าหมายได้ และยังช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาในระบบ Network ได้ด้วย

2.8 SNMP

2.8.1 ความหมายของ SNMP

SNMP มาจากคำว่า Simple Network Management Protocol เป็นมาตรฐานหนึ่งของโปรโตคอลที่ใช้สำหรับดำเนินการจัดเรียงข้อมูลและบำรุงรักษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ในเครือข่ายนิยมใช้สำหรับทำการจัดการด้านเครือข่ายหรือระบบการมอนิเตอร์โดย SNMP มีทั้งหมด 3 Version ซึ่งได้พัฒนามาตามลำดับ เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้งาน

2.8.2 หลักการทำงานของ SNMP

หลักการทำงานของ SNMP จะใช้สำหรับการบริหารจัดการเครือข่าย ซึ่งมีความสามารถในการมอนิเตอร์หรือจัดกลุ่มการใช้งานในเครือข่าย หรือ อุปกรณ์ในเครือข่าย โดยจะมี agent ทำการตรวจสอบตลอดเวลา และจะส่งรายงานกลับไปหาผู้ดูแลในฝั่งแม่ข่าย

2.8.3 ส่วนประกอบของ SNMP

SNMP มี ส่วนประกอบด้วยกัน 3 ส่วน คือ

2.8.3.1 ตัวอุปกรณ์ที่อยู่ในเครือข่าย

2.8.3.2 Agent เป็นโปรแกรมที่ต้องติดตั้งในอุปกรณ์ในเครือข่าย

2.8.3.3 Network Management station(NMS) เป็นโปรแกรมของฝั่งแม่ข่ายและเก็บรวบรวมข้อมูลจาก agent

2.9 ARP

2.9.1 ความหมายของ ARP

ARP หรือ (Address Resolution Protocol) มีหน้าที่ในการหา Address โดย ARP ทำหน้าที่ในระหว่าง IP Address และ MAC address ซึ่งการทำงานของ ARP จะทำการตรวจสอบแพ็คเก็ตที่นำเข้ามาในระบบเครือข่าย โดยหา MAC Address ที่ตรงกับ IP Address ถ้าเป็นเครื่องที่ตรงกันจะส่งไปยังเครื่องที่ระบุไว้ แต่ถ้าไม่พบ IP Address โปรแกรม ARP จะทำการค้นหาแบบ broadcast ไปทุกเครื่องในระบบ และถ้าเครื่องใดเครื่องหนึ่งทราบว่ามี IP Address ตรงกันก็จะตอบกลับไปที่ ARP และ ARP จะทำการปรับปรุง ARP Cache และส่งแพ็คเก็ตไปยัง MAC Address และตอบกลับไปยัง ARP ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน RFC 826

2.9.2 การทำงานของโปรโตคอล ARP

การทำงานของ ARP จะเริ่มเมื่อระบบไอพีต้องการจะส่งแพ็คเก็ตออกไปยังเป้าหมายระบบไอพีจะต้องอาศัยเฟรมของ Ethernet ในการส่ง แต่เนื่องจากกระบวนการในการส่งเฟรม Ethernet จากต้นทางไปยังปลายทางนั้น จำเป็นต้องทราบ Hardware Address ของอุปกรณ์ต้นทาง

และอุปกรณ์ปลายทาง ระบบ IP จะใช้บริการของ ARP ในการติดต่อหมายเลข Hardware Address ของอุปกรณ์ปลายทางโดยวิธีบรอดคาสต์ในระบบ

2.10 Network Monitoring

เป็นระบบการบริการ การเฝ้าและดูแลของระบบเครือข่าย สามารถเชื่อมโยงกันสำหรับการโอนถ่ายข้อมูลซึ่งกันและกัน โดยระบบสามารถใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ปัญหาหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ และสามารถรู้ได้ทันทีว่าอุปกรณ์และส่วนงานใดบนระบบเน็ตเวิร์กมีปัญหา และสามารถช่วยลดเวลาในการแก้ไขปัญหา ระบบสามารถช่วยมองเห็นภาพรวมการทำงานและประสิทธิภาพการทำงานของระบบเน็ตเวิร์กและเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ง่ายดาย ระบบสามารถตรวจสอบความปลอดภัยภายในเน็ตเวิร์ก และ Network monitoring บางอย่างสามารถช่วยตรวจสอบการทำงานของแต่ละโปรแกรมที่อยู่บนแม่ข่ายอีกด้วย

2.10.1 Solarwinds

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายโดยอาศัยโปรโตคอล SNMP เพื่อตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งจะช่วยให้ผู้ดูแลระบบนั้นสามารถที่จะพบปัญหาหรือตรวจสอบปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

Solarwinds มีหลาย Module ในการใช้งาน ซึ่งในแต่ละ Module ก็จะมีการใช้งานที่แตกต่างกัน โดย Module ที่นิยมใช้กันคือ NPM หรือ Network Performance Monitor

NPM (Network Performance Monitor) ใช้สำหรับแสดงข้อมูลของ Node อุปกรณ์เครือข่ายที่รองรับโปรโตคอล SNMP ทุกเวอร์ชัน ซึ่งสามารถดูสถานะของอุปกรณ์เครือข่ายได้ เช่น ซีพียู หน่วยความจำ และการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น ถ้าอุปกรณ์เครือข่ายมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น สถานะของ Port Down ระบบก็จะมีการส่ง SNMP Trap ไปยัง Server ของ Solarwinds และรายงานสถานการณ์ผิดปกติให้ระบบทราบ

NCM (Network Configuration Manager) ใช้สำหรับในการช่วย Backup Configuration ของอุปกรณ์เครือข่าย โดย Module นี้ ควรใช้ควบคู่กับ NPM เนื่องจาก Module นี้สามารถช่วยการทำงานในด้าน Audit และ Backup Config โดยเมื่อระบบมีปัญหาสามารถเรียกข้อมูลเก่าและข้อผิดพลาดจาก Backup Configuration ได้ด้วย และ NCM สามารถทำการ Deploy Config ไปยังอุปกรณ์ของเครือข่าย ซึ่งจะทำให้ง่ายในการจัดการอุปกรณ์ที่มีปริมาณมาก ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

SAM (Server&Application Monitor) ใช้สำหรับการตรวจสอบสถานะของ อุปกรณ์แม่ข่าย และ โปรแกรม ต่าง ๆ ซึ่ง Module นี้ สามารถเข้าตรวจได้ในระดับที่ลึกขึ้น เช่น สามารถตรวจสอบไปยังฐานข้อมูล SQL ได้เป็นต้น และ SAM ยังสามารถแสดงรายงานการตรวจสอบให้กับผู้ดูแลระบบได้ด้วย

Quality of Experience - Module สามารถใช้ได้ 1 Agent เป็น Module ที่สามารถตรวจสอบหาสาเหตุของระบบเครือข่ายได้ว่าเกิดปัญหาจาก Application หรือ Network

2.10.2 Cacti

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับดูแลอุปกรณ์บนระบบเครือข่าย ด้วยโปรโตคอล SNMP เครื่องมือจะทำหน้าที่ตรวจสอบ Traffic ของอุปกรณ์บนเครือข่าย รูปแบบการใช้งานสามารถใช้ผ่าน Web based application ซึ่งสามารถเรียกผ่าน Web Browser และยังเป็น Open Source มีการเรียกดูข้อมูลรูปแบบกราฟ สามารถนำไปวิเคราะห์การใช้งานได้ และสามารถสร้างกลุ่มของอุปกรณ์ได้อีกด้วย

2.10.3 PRTG

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับติดตามและเฝ้าระวังการทำงานบนระบบเครือข่าย รวมไปถึงอุปกรณ์ IOT ที่มีการเชื่อมต่อ สามารถตรวจสอบปริมาณการใช้ Bandwidth บนระบบเครือข่าย และสามารถแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบเมื่อเกิดเหตุบนระบบเครือข่าย

PRTG ยังเป็นซอฟต์แวร์ที่รองรับ โปรโตคอลได้หลากหลาย เช่น โปรโตคอล SNMP เป็นต้น และเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานได้เร็ว กินทรัพยากรน้อย ใช้งานง่าย และสามารถใช้งานได้ถึง 10 เซ็นเซอร์ เหมาะกับการใช้งานแบบ Personal แต่การใช้งานซอฟต์แวร์ค่อนข้างยุ่งยากเพราะต้องทำการตั้งค่าที่เครื่องปลายทางก่อน

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.11.1 ระบบตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่าย กรณีศึกษาบริษัท วินเนอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

[ฉัญพิริติษฐ์ อัสวเดช] ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งได้มีการพัฒนามาเพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย โดยใช้โปรโตคอล SNMP ทำการตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายในการสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดูแลระบบเครือข่าย เพื่อให้การทำงานสามารถตรวจสอบและแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วขึ้น พร้อมทั้งสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเก็บรายงานสรุปสถิติในการตัดสินใจในการบริหารระบบเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพและนำไปพัฒนาการตรวจสอบระบบ เครือข่ายให้ตรงความต้องการของผู้บริหารในองค์กร โปรโตคอล SNMP

ถูกออกแบบมาสำหรับการทำงานบนพื้นฐานของ TCP/IP มีการใช้งานที่แพร่หลายปัจจุบันอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ มีการสนับสนุนการใช้งาน โพรโทคอล SNMP กับอุปกรณ์ เครือข่าย ดังนั้นการนำ โพรโทคอล SNMP Base ที่สามารถให้รายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ใน ระบบเครือข่ายมาใช้ในการ พัฒนา การทำงานของระบบสามารถตรวจสอบสถานะการ Up – down , การดู Input – Output , การดู Packet ในวงเข้า ออก รวมถึง Packet Loss ในอุปกรณ์บนระบบเครือข่ายเป็นไปได้ยาก เนื่องจากต้องใช้เจ้าหน้าที่ใน การตรวจสอบปัญหาที่เกิดและอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้สูงจาก การตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ ปัจจุบันไม่สามารถตรวจสอบการทำงานแบบ Real-Time ได้มีเพียง การกำหนดช่วงเวลา ในการตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายในช่วงเวลาเช้า - เย็น เท่านั้น

แนวทางการแก้ปัญหา จัดทำระบบเพื่อให้สามารถทำการดูแลและบริหารระบบ เครือข่าย โดยมีการเชื่อมโยงกัน สำหรับโอนถ่ายข้อมูลซึ่งกันและกัน เพื่อให้สามารถตรวจสอบ สภาพเครือข่ายให้มีความเสถียร ปลอดภัย โดยมีการนำเสนอในรูปแบบบน Web Application แบบ Real-Time โดยมีการกำหนด ระยะเวลาในการแสดงผลได้ และข้อมูลต่าง ๆ สามารถแสดงผลใน รูปแบบของรายงานกราฟเพื่อให้ สามารถนำเสนอผู้บริหารได้ และนำมาช่วยในการตัดสินใจด้าน การบริหารจัดการระบบเครือข่ายใหม่ ประสิทธิภาพมากขึ้น

2.11.2 ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเซอร์วิส WMI

[ปฏิพัทธ์ พุกดา] ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบตรวจสอบและแจ้งเตือน คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเซอร์วิส WMI เพื่อให้การดำเนินงานเป็น ไปอย่างราบรื่น รวดเร็ว ถูกต้อง ทันเหตุการณ์ หน่วยงานต่างๆ จึงนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาสนับสนุนการ ปฏิบัติงานของพนักงานและเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานทำให้เจ้าหน้าที่ทุกระดับต้องใช้อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนงานตลอดเวลา อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง จำเป็นต้องมีความพร้อมในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งหน่วยงานเฉพาะในการให้บริการระบบสารสนเทศเพื่อดำเนินการจัดหาและ บำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมในการใช้งานอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ในการบำรุงรักษา เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นยังขาดข้อมูลที่ชัดเจนและไม่มีการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล จึงไม่ สามารถตรวจสอบได้ว่าคอมพิวเตอร์เครื่องไหนมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงฮาร์ดแวร์หรือ ซอฟต์แวร์อะไรไปบ้าง อีกทั้งปัญหาในการตรวจสอบ ตรวจสอบนับและการทำรายการทรัพย์สินของ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มักจะทำขึ้นเป็นประจำทุกปี ซึ่งในการตรวจสอบหรือตรวจนับนี้เจ้าหน้าที่หรือ ผู้รับผิดชอบจากเป็นต้องเข้าไปดำเนินการตรวจสอบด้วยตนเอง โดยการจดบันทึก

จากผลการพัฒนาระบบจัดเก็บและตรวจสอบคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่าน โปรแกรมตัวแทน (Agent) ใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา Web Application ใช้ Visual Basic ในการ

พัฒนา Agent และใช้ MySQL ในการจัดเก็บฐานข้อมูล เป็นการพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเก็บรายการคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น รายการฮาร์ดแวร์ ทั้งนี้เพื่อการเก็บรายการคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์และการให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างมีระบบและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ได้ข้อมูลคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องและทันสมัยสามารถรายงานรายละเอียดคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

2.11.3 การตรวจสอบสถานะเครือข่ายด้วยแอปพลิเคชันไลน์

[สิริวิษณุ ธนาวิษณุ] ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้จัดทำได้จัดทำระบบมอนิเตอร์บนคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่าย เพื่อจัดการ/ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ผ่านแอปพลิเคชัน โดยที่โปรแกรมจะสามารถจัดการผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ โดยใช้คำสั่ง Ping และ Cron เป็นการตรวจสอบสถานะเครือข่าย

จากผลการพัฒนาการตรวจสอบสถานะเครือข่ายด้วยแอปพลิเคชันไลน์ โดยศึกษาในการใช้คำสั่งในการตรวจสอบสถานะเครือข่าย ทำให้มีแนวทางในการใช้งานและนำมาประยุกต์ใช้ในระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบระบบสำหรับการเก็บข้อมูลครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ พร้อมรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ของกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมและลดปัญหาระยะเวลาในการจัดทำรายงานครุภัณฑ์ประจำเดือน จึงได้มีแนวทางในการศึกษาและออกแบบระบบการทำงานของระบบดั้งเดิมและนำแนวทางมาออกแบบเป็นระบบใหม่ดังนี้

3.1 ระบบดั้งเดิม

กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมเป็นหน่วยงานที่มีระบบสารสนเทศในการใช้งานตลอดเวลา กำลังพลทุกคนมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นของตัวเอง ซึ่งในทุก ๆ ปี จะมีการตรวจสอบครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ว่าตรงกับในบัญชีควบคุมครุภัณฑ์หรือไม่ โดยการเก็บข้อมูลยังเป็นระบบการจัดเก็บในโปรแกรม Microsoft Office Excel และบันทึกเป็นรายงานการตรวจแบบจดบันทึกลงสมุดรายงานจึงทำให้ใช้เวลานานในการตรวจเช็ค



ภาพที่ 3.1 การทำงานระบบดั้งเดิมของระบบครุภัณฑ์โดยใช้การจดบันทึกและพิมพ์ลงคอมพิวเตอร์

3.2 ระบบใหม่

การพัฒนาระบบรายงานสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ ใช้ซอฟต์แวร์ที่เป็นโอเพนซอร์ส โดยการทำงานของระบบ เริ่มการทำงานจากระบบเว็บครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูล MySQL ลงบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์รวมทั้ง MAC Address และ IP Address จากนั้นทำการตรวจสอบสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์โดยการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน (Python) ในการหาค่า MAC Address และ IP Address โดยใช้คำสั่ง ARP และเก็บข้อมูลไว้ใน MySQL และทำการค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย IP Address โดยใช้คำสั่ง Ping เพื่อตรวจสอบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น ๆ เมื่อตรวจสอบสถานะแล้วจะเก็บค่าสถานะไว้ใน MySQL หลังจากนั้นเรียกการใช้งาน ด้วยเว็บระบบครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่เขียนโดยภาษา PHP

3.3 แผนการดำเนินงาน

3.3.1 ศึกษาภาษาพีเอชพี

การทำงานงานต่าง ๆ กับข้อมูลจะมีการทำงานผ่านภาษาพีเอชพี ซึ่งถูกสร้างเป็น เอพีไอ สำหรับเรียกใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่นการลงทะเบียนอุปกรณ์ เป็นต้น

3.3.2 ศึกษาภาษาไพทอน

การทำงานในการใช้ภาษาเพื่อให้ระบบสามารถรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ได้

3.3.3 ออกแบบระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลกลางสำหรับเก็บข้อมูลที่ส่งจากเครือข่ายไปยังฐานข้อมูล

3.3.4 พัฒนาระบบ

นำการออกแบบมาพัฒนาระบบ

3.3.5 ทดสอบการใช้งาน

ทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้น เก็บข้อมูลสถานการณ์ค้นหาคอมพิวเตอร์ที่เปิดใช้งาน และนำมาบันทึกผล

3.3.6 สรุปผลการพัฒนาและประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบมาสรุปเพื่อใช้วิเคราะห์การทำงานและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

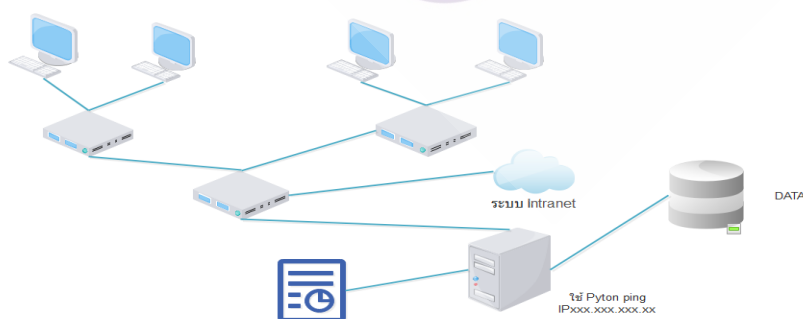
จากแผนการดำเนินงานที่กล่าวมาในระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ ทางผู้จัดทำสามารถแสดงแผนการดำเนินงานได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินการศึกษาปี พ.ศ. 2561-2562													
	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
1. นำเสนอหัวข้อและจัดทำเอกสารบทที่ 1-3	■	■												
2. รวบรวมข้อมูลความต้องการของระบบ				■	■	■								
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ						■	■	■						
4. พัฒนาระบบ							■	■	■					
5. ทดสอบระบบและแก้ไขข้อผิดพลาด										■	■	■		
6. จัดทำเอกสารบทที่ 4-5 และภาคผนวก(คู่มือการใช้ระบบ) และเรียบเรียงสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด												■	■	
7. เรียบเรียงบทความวิชาการ(short paper)														■
8. เตรียมการนำเสนอและการสาธิตผลงาน														■
9. นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการสอบ														■

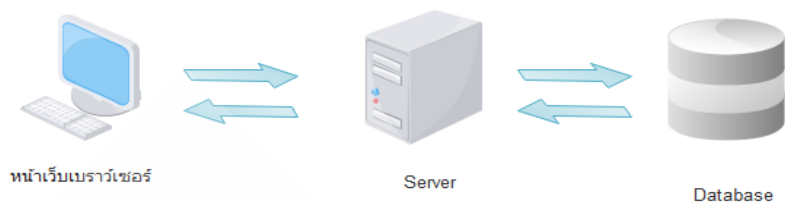
3.4 การออกแบบและพัฒนาระบบ

สถาปัตยกรรมระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ซึ่งประกอบด้วย ส่วนตัวโปรแกรมและระบบเครือข่าย ซึ่งทั้งนี้จะดำเนินงานโดยการเก็บข้อมูลของระบบฐานข้อมูล MySQL โดยที่ตัวโปรแกรมจะใช้ภาษา PHP โดยเขียนผ่านโปรแกรม Drupal และในส่วนระบบเครือข่ายคือการค้นหา MAC Address และ IP Address ใช้ภาษา Python ในการเขียนทำงานในการค้นหา IP Address จะเป็นการทดลองการใช้เวลาของคำสั่ง Ping ในการค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ IP Address ของแต่ละเครื่องว่ามีการใช้เวลาตอบกลับเท่าไร เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการดำเนินการทั้งหมดเป็นดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 การทำงานระบบรายงานคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

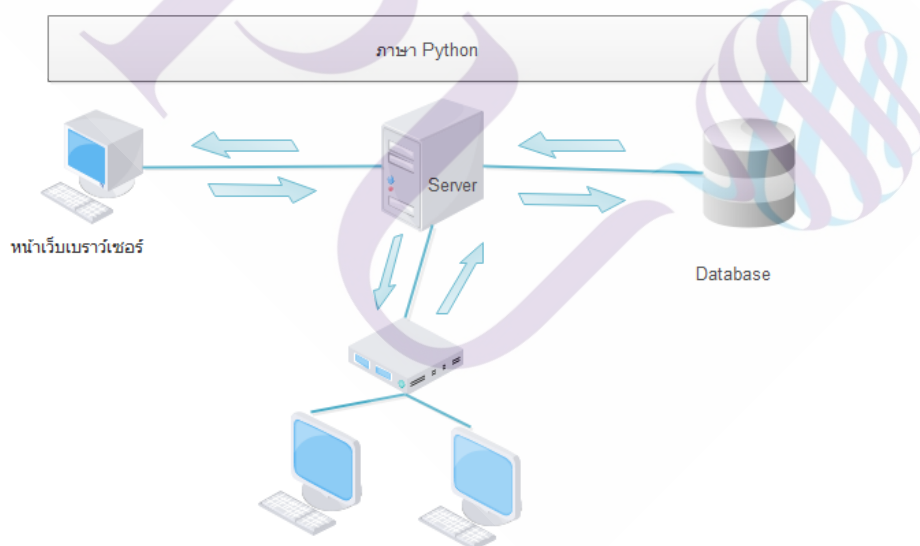
3.4.1 หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.3 การทำงานหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 3.3 แสดงถึงการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ที่ทำงานผ่านเครื่องแม่ข่าย และเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วส่งค่ากลับเพื่อนำกลับมาแสดงผลที่หน้าเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดำเนินการได้ต่อไป

3.4.2 หลักการทำงานส่วนการติดต่อระบบเครือข่าย โดยภาษา Python



ภาพที่ 3.4 การทำงานส่วนการติดต่อระบบเครือข่าย โดยภาษา Python

จากภาพที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงหลักการทำงานเพื่อตรวจสอบระบบเครือข่ายโดยใช้โปรแกรมภาษา Python ระบบจะทำการตรวจสอบค่าของ MAC Address และ IP Address จากนั้น

จะส่งค่าไปบันทึกยังฐานข้อมูล MySQL และระบบจะทำการค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์ตาม IP Address ในส่วนที่ต้องการ และเมื่อทำตามคำสั่งของภาษา Python ไม่ว่าจะพบเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่ ก็จะเก็บผลลัพธ์ไปยังฐานข้อมูล ผ่านโปรแกรมส่วนที่มีหน้าที่ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อทำการเข้าถึงฐานข้อมูล

เมื่อผู้ใช้ต้องการทราบสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ จะเปิดใช้งานส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล จะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล แล้วส่งค่ากลับโดยอยู่ในรูปของตัวอักษร เพื่อนำกลับไปแสดงผลที่หน้าเว็บเบราว์เซอร์หลักเพื่อให้ผู้ใช้งานรับทราบข้อมูลต่อไป

3.4.3 คำสั่งการตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address

```
def arp_scan() :
    #check device by ARP
    print('\n\n##### check device by ARP #####')
    cmd = 'arp -a'
    process = subprocess.Popen(cmd,shell=True,stdin=None,stdout=subprocess.PIPE,stderr=subprocess.PIPE)
    #The output from your shell command
    result=process.stdout.readlines()
    device_res = []
    if len(result) >= 1:
        for line in result:
            text = line.decode("utf-8")
            detail_device = text.split(" ")
            ip = detail_device[1][1:(len(detail_device[1])-1)]
            mac_address = detail_device[3]
            print("IP Address ",ip , " Mac address ",mac_address)
            device_res.append( [ip , mac_address])
            sql = "UPDATE computerdevice SET ipaddress = '"+ip.__str__()+"' , status='1' WHERE macaddress = '"+mac_address.__str__+"'"
            mycursor.execute(sql)
            mydb.commit()
    return device_res
```

ภาพที่ 3.5 การตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address ที่มีในระบบด้วยคำสั่ง ARP

จากภาพเป็นการตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address ที่มีในระบบด้วยคำสั่ง ARP เมื่อได้ค่า MAC Address และ IP Address มาแล้ว โปรแกรมจะทำการอัปเดต IP Address โดยค้นหาจากค่าของ MAC Address และส่งข้อมูลไปยัง MySQL

3.4.3 คำสั่งการตรวจรูปแบบของ IP Address

```
def check_ip(ip):
    #hostname = x[6]
    if ip != '' and validIP(ip):
        ping_parser = pingparsing.PingParsing() |
        transmitter = pingparsing.PingTransmitter()
        transmitter.destination_host = ip
        transmitter.count = 3
        result = transmitter.ping()
        ping_parser.parse(result)
```

ภาพที่ 3.6 ฟังก์ชัน check_ip

จากภาพเป็นฟังก์ชัน check_ip ซึ่งจะการตรวจสอบข้อมูล IP ที่ได้จากฐานข้อมูลว่าเป็น IPV4 และรูปแบบ IP ถูกต้องหรือไม่ เช่น 192.168.260.1000 รูปแบบนี้คือผิด ระบบจะไม่ตรวจสอบ ตั้งค่าพารามิเตอร์ตั้งค่าให้ไลเบอรีของ ไพทอน เพื่อใช้ในการตรวจสอบ หลังจากนั้นจะมีการเรียกใช้คำสั่ง Ping เพื่อตรวจสอบสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี IP Address ดังกล่าวแล้วส่งสถานะกลับไป

```
def job():
    data = select()
    #print(data.encode("utf-8"))
    for ip in data :
        deviceid = str(ip[0])
        ipaddress = str(ip[9])
        time_start = int(time.time())

        status = check_ip(ipaddress) |
        if(status == None):
            rtt_avg = 0
        else:
            rtt_avg = status
        time_response = int(time.time())
        print(deviceid.__str__()+" , "+ ipaddress.__str__()+" , "+ time_start.__str__())
        update(deviceid, ipaddress, time_start, time_response, rtt_avg)

#schedule.every().day.at("21:15").do(job)
schedule.every(5).seconds.do(job)

while True:
    schedule.run_pending()
    time.sleep(10)
```

ภาพที่ 3.7 ฟังก์ชัน job()

จากภาพเรียกใช้งานฟังก์ชัน Select เพื่อดึงข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์จากฐานข้อมูล มาใช้ในการตรวจสอบ ซึ่งจะใช้คำสั่งวนรอบเพื่อนำข้อมูลอุปกรณ์ที่ได้จากฐานข้อมูล ดึง IP Address มาเก็บจากนั้นทำการเช็ค IP Address เรียกฟังก์ชัน check_ip เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของ IP Address และ Ping เพื่อตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ว่าทำงานหรือออฟไลน์ พร้อมทั้งเก็บค่าความเร็วในการตรวจสอบบันทึกในฐานข้อมูล

3.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

3.5.1 แนวคิดในการออกแบบวิธีการระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ ระบบถูกออกแบบเป็น 2 ส่วนหลัก ซึ่งประกอบด้วย ส่วนตัวโปรแกรมและระบบเครือข่าย ซึ่งทั้งนี้จะดำเนินงานโดยการเก็บข้อมูลของระบบฐานข้อมูล MySQL โดยที่ตัวโปรแกรมจะใช้ภาษา PHP โดยเขียนผ่านโปรแกรม Drupal และในส่วนระบบเครือข่ายคือการตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address โดยใช้คำสั่ง ARP ในโปรแกรม Python หลังจากนั้นทำการค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์ตาม IP Address โดยใช้คำสั่ง Ping ในโปรแกรม Python ในการเขียนงานในการค้นหา ผลการทดลองจะเป็นการจับเวลาในการค้นหา IP Address แต่ละเครื่องว่าใช้เวลาเท่าไร เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดประกอบฟังก์ชันการเข้าสู่ระบบ

system	ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ
Use Case Name	เข้าสู่ระบบ
Actor	ผู้ใช้งานระบบ
Purpose	สำหรับรับข้อมูล Username และ Password ของผู้ใช้งานแล้วนำไปตรวจสอบในฐานข้อมูลว่ามีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ และมีสิทธิ์ในการใช้งานระบบส่วนใดบ้าง หากถูกต้อง ผู้ใช้งานจะได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบตามที่กำหนดไว้
Pre Condition	ผู้ใช้กรอก Username และ Password
Post Condition	ผู้ใช้กดปุ่ม Login เพื่อให้ระบบตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน
Main Flows	1. ระบบทำการแสดงหน้าต่าง Sign In เพื่อให้ผู้ใช้กรอก Username และ Password 2. เมื่อกรอกเสร็จแล้วกดปุ่ม Login เพื่อส่งข้อมูลไปตรวจสอบสิทธิ์ในฐานข้อมูล
Alternate Condition	ถ้ากรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะให้กลับไปกรอกข้อมูลให้ถูกต้องอีกครั้ง

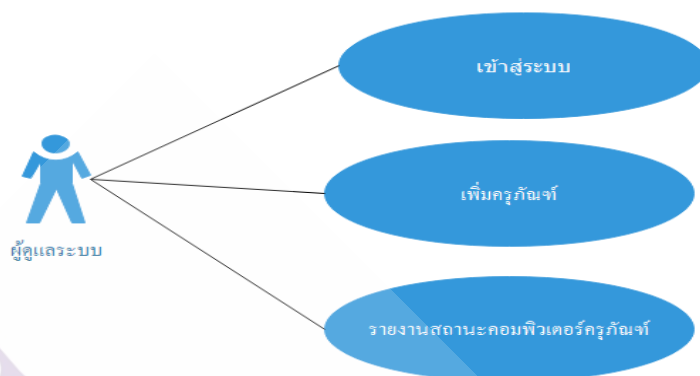
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดประกอบฟังก์ชันเพิ่มครุภัณฑ์

System	ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ
Use Case Name	เพิ่มครุภัณฑ์
Actor	ผู้ใช้งาน
Purpose	สำหรับผู้ใช้งานระบบ เพิ่ม ข้อมูลครุภัณฑ์
Per Condition	ผู้ใช้งานระบบทำการ Log in เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วและต้องการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลครุภัณฑ์
Post Condition	บันทึกข้อมูลที่เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลครุภัณฑ์ลงฐานข้อมูลและแสดงข้อมูลยืนยัน
Main Flows	1. ระบบแสดงหน้ากรอกข้อมูลครุภัณฑ์ 2. ระบบทำการบันทึกลงฐานข้อมูล
Alternate Condition	ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะให้กลับไปกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนอีกครั้ง

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดประกอบฟังก์ชันระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ

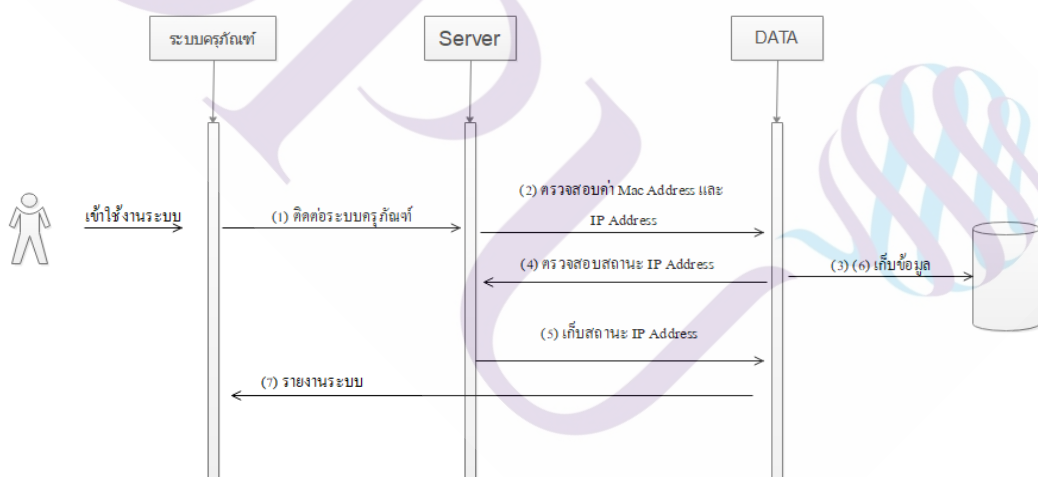
System	ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ
Use Case Name	รายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์
Actor	ผู้ใช้งานระบบ
Purpose	สำหรับผู้ใช้งานระบบ ต้องการเข้าสู่สถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์
Per Condition	ผู้ดูแลระบบทำการ Log in เข้าสู่ระบบ
Post Condition	ผู้ใช้งานระบบสามารถตรวจสอบสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์
Main Flows	ระบบแสดงหน้าสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์
Alternate Condition	ผู้ใช้งานระบบล็อกวันที่จะให้แสดงสถานะคอมพิวเตอร์

3.6 แผนภาพ



ภาพที่ 3.8 แผนภาพยูสเคสของระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ

3.7 Sequence Diagram การทำงานของระบบ

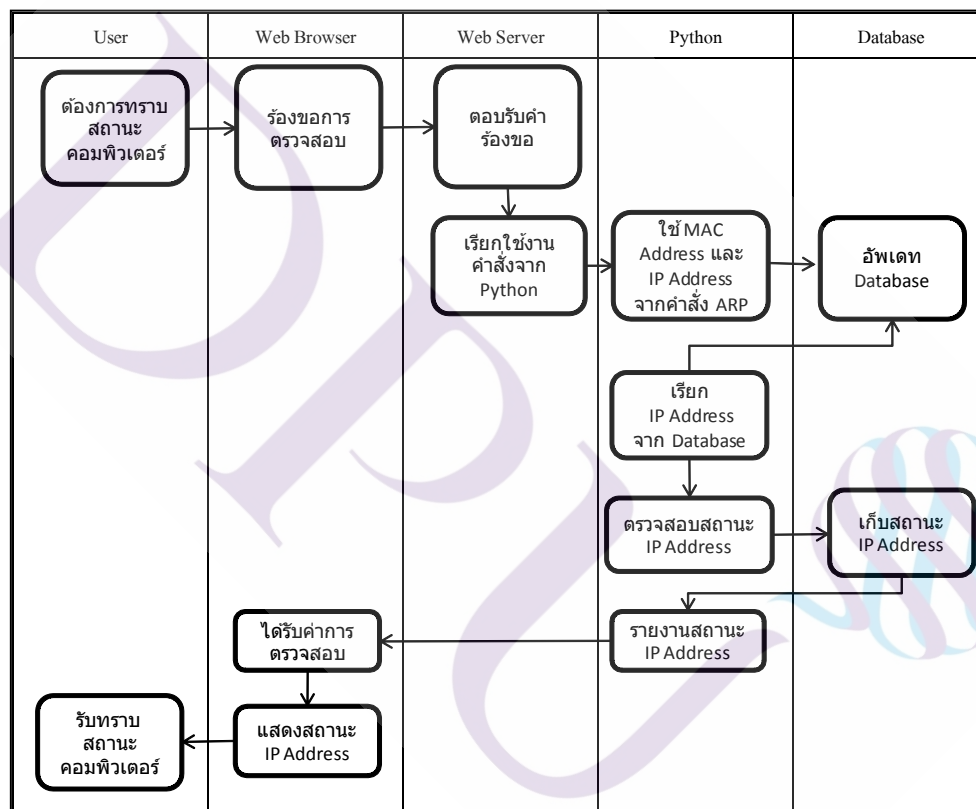


ภาพที่ 3.9 แผนภาพซีเควนส์ - สำหรับยูสเคสระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ

จากภาพผู้ใช้ระบบจะเข้าใช้งานในระบบครุภัณฑ์เมื่อเปิดเข้าระบบ คำสั่งที่เขียนโดยภาษาไพทอนจะทำงานโดยตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address จากนั้นโปรแกรมจะทำการตรวจสอบสถานะคอมพิวเตอร์ด้วยการค้นหา IP Address ว่าเครื่องไหนเปิดใช้งานแล้วเก็บค่าไว้ใน Database และรายงานสถานะให้ผู้ใช้ระบบในส่วนจากระบบครุภัณฑ์

3.8 ผังงาน (Flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

ผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบในรูปแบบ Swim Lane Activity Diagram



ภาพที่ 3.10 แผนภาพกิจกรรมระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ

การทำงานของระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลของคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ในระบบ รวมทั้งเพิ่มข้อมูลของ MAC Address ไปยังฐานข้อมูล โดยการตรวจสอบค่า MAC Address และ IP Address จากคำสั่ง ARP แล้วเมื่อต้องการทราบสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ ให้ทำระบบจะทำการตรวจสอบสถานะ

เครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จากคำสั่ง Ping และระบบจะเก็บสถานะของ IP Address ไว้ในฐานข้อมูล จากนั้นจะทำการรายงานผลสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยัง Web Brower

3.9 การใช้คำสั่งทาง Network

ตารางที่ 3.5 ตารางการเปรียบเทียบการใช้คำสั่งทาง Network

	PING	ARP	SMNP
Protocol layer	3	2 และ 3 (บางส่วน)	4
การใช้งาน	ใช้สำหรับตรวจสอบการเปิดปิดเครื่อง	ใช้สำหรับตรวจสอบค่า Mac Address และ IP Address	ใช้สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์
รูปแบบการทำงาน	ใช้งานได้ทันที	ใช้งานได้ทันที	ต้องตั้งค่า Agent และ Community String

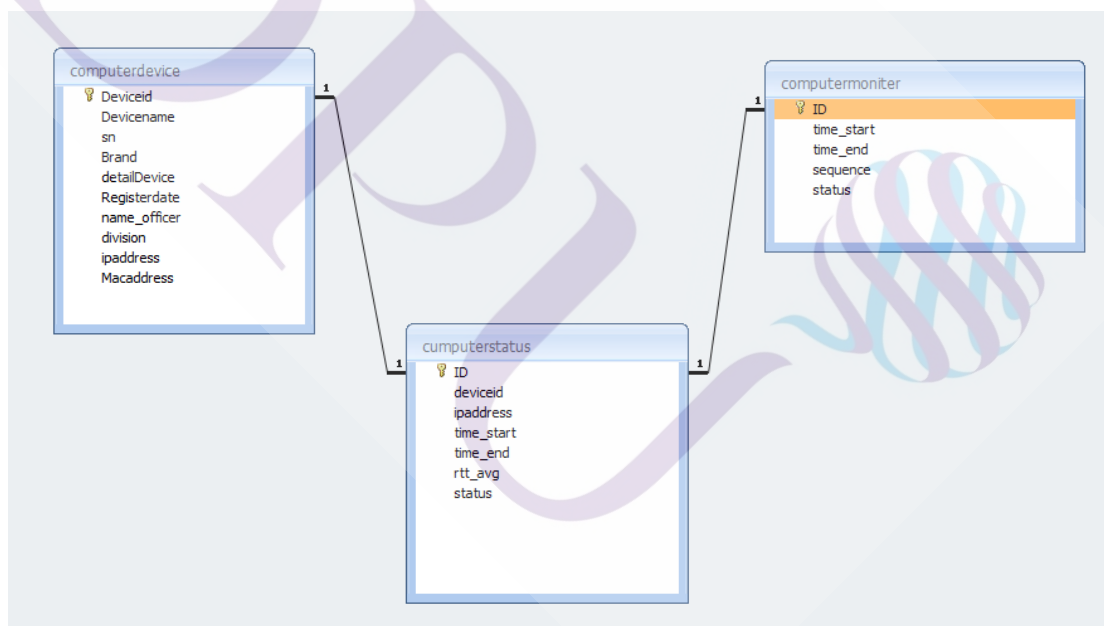
ในตารางแสดงการเปรียบเทียบของการใช้คำสั่งทาง Network โดยมี Protocol ที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 Protocol ซึ่งประกอบไปด้วย “Ping” ซึ่งการอยู่ใน Protocol Layer 3 จะใช้สำหรับตรวจสอบการเปิดปิดอุปกรณ์และสามารถใช้งานได้ทันที “ARP” อยู่ใน Protocol Layer ที่ 2 และสามารถใช้งานได้ทั้งใน Layer 2 และ Layer 3 ได้บางส่วน ซึ่งคนส่วนใหญ่จะเรียก Protocol Layer 2.5 ในการทำงานของ ARP จะใช้สำหรับการตรวจสอบค่าของ MAC Address และ IP Address ในรูปแบบการทำงานของ ARP สามารถใช้งานได้ทันทีเช่นเดียวกับ Ping และในส่วน “SNMP” ทำงานใน Protocol Layer 4 ใช้สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ และมีรูปแบบการทำงานที่จะต้องดำเนินการตั้งค่า Agent และ Community String ถึงจะสามารถเข้าถึง SNMP ได้

จากการทำงานของ Protocol ทั้ง 3 Protocol ผู้จัดทำระบบได้เลือกใช้ Ping และ ARP เพราะเป็น Protocol ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่ต้องเข้าไปตั้งค่า Agent และ Community String เพราะการทำงานของระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ ต้องการทราบแค่การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ว่ามีการเปิดปิดหรือไม่ ฉะนั้นในการเลือก Ping และ ARP เป็นการทำงานแบบง่ายและสามารถเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ

ในส่วนที่ไม่เลือก Protocol SNMP เพราะ Protocol นี้ มีข้อจำกัดการเข้าถึง คือต้องมีการตั้งค่า Agent และ Community String ก่อนถึงจะเข้าถึง Protocol SNMP ได้ และการทำงานของ Protocol นี้ สามารถทำงานได้มากกว่า Ping และ ARP ซึ่งในหน่วยงานที่ดูแลในเรื่องความปลอดภัยของระบบเครือข่ายของกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม ไม่ยินยอมให้เจ้าหน้าที่ทั่วไปใช้ Protocol นี้

3.10 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

พจนานุกรมข้อมูลที่แสดงรายละเอียดตารางข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลทำให้สามารถค้นหารายละเอียดที่ต้องการ ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น พจนานุกรมข้อมูลเป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบของพจนานุกรมโดยทั่วไปและรูปแบบของข้อมูลในระบบงานคอมพิวเตอร์เพื่ออธิบายชนิดของข้อมูลแต่ละตัวว่าเป็นตัวเลขอักขระข้อความหรือวันที่เป็นต้นเพื่อช่วยในการอธิบายรายละเอียดต่างๆ ในการอ้างอิงหรือค้นหาที่เกี่ยวกับข้อมูล



ภาพที่ 3.11 การเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ (ComputerDevice)

แอตทริบิวต์	ความหมาย	ประเภทของข้อมูล	คีย์	ข้อกำหนด
Deviceid	หมายเลขครุภัณฑ์	varchar(50)	PK	Not Null
Devicename	ชื่อครุภัณฑ์	varchar(50)		Not Null
SN	Serial Number	varchar(50)		Not Null
Brand	ยี่ห้อ	varchar(50)		Not Null
detailDevice	รายละเอียดครุภัณฑ์	varchar(50)		Not Null
RegisterDate	วันที่ลงทะเบียน	datetime		Not Null
Name_officer	ชื่อผู้รับผิดชอบ	varchar(50)		Not Null
Division	กองงาน	varchar(50)		Not Null
IPAddress	IP Address	varchar(50)		Not Null
MAC Address	MAC Address	varchar(50)		Not Null

ในตารางข้อมูลของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ในการเก็บข้อมูล ดังนี้ หมายเลขครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ Serial Number ยี่ห้อ รายละเอียดครุภัณฑ์ วันที่ลงทะเบียน ครุภัณฑ์ ชื่อผู้รับผิดชอบ กองงาน IP Address และ MAC Address ซึ่งรายละเอียดที่กล่าวมานั้น เป็นการเก็บข้อมูลของครุภัณฑ์นั้นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้งานในด้านครุภัณฑ์

ตารางที่ 3.7 ตารางข้อมูลของสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ Computerstatus

แอตทริบิวต์	ความหมาย	ประเภทของข้อมูล	คีย์	ข้อกำหนด
id	รหัส	bigint(20)	PK	Not Null
Deviceid	หมายเลขครุภัณฑ์	varchar(50)		Not Null
ipaddress	IP Address	varchar(15)		Not Null
Time_start	เวลาเริ่ม	varchar(50)		Not Null
Time_end	เวลาสิ้นสุด	varchar(50)		Not Null
Rtt_avg	เวลาที่ตอบกลับ	varchar(50)		Not Null
status	สถานะ	varchar(50)		Not Null

ในตารางข้อมูลสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ในการเก็บข้อมูล ดังนี้ รหัสของตารางเพื่อเก็บลำดับในการทำงาน หมายเลขครุภัณฑ์และ IP Address ซึ่งดึงข้อมูลมาจากตารางครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นข้อมูลหลักในตรวจสอบสถานะ ส่วนแอตทริบิวต์เวลาเริ่ม เวลาสิ้นสุด เวลาที่ตอบกลับและ สถานะ สำหรับการเก็บข้อมูลที่ทำการตรวจสอบสถานะแล้ว

ตารางที่ 3.8 ตารางข้อมูลของการ monitor (Computermonitor)

แอตทริบิวต์	ความหมาย	ประเภทของข้อมูล	คีย์	ข้อกำหนด
Id	รหัสการ monitor	Bigint (20)	PK	Not Null
Time_start	เวลาเริ่ม	varchar(50)		Not Null
Time_end	เวลาสิ้นสุด	varchar(50)		Not Null
status	สถานะ	varchar(50)		Not Null

ในตารางข้อมูลการ monitor ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ในการเก็บข้อมูล ดังนี้ รหัสการ monitor เวลาเริ่มการตรวจสอบ เวลาสิ้นสุดการตรวจสอบ และสถานะ ตารางนี้ใช้สำหรับแสดงสถานะของกราฟโดยมีความสัมพันธ์มาจากตารางข้อมูลสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

3.11 การออกแบบการทดสอบระบบ

เมื่อพัฒนาระบบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบ โดยวัดประสิทธิภาพทางเวลาของโปรแกรม โดยจับเวลาตอบกลับของระบบตั้งแต่ส่งคำร้องจนได้รับผลตอบกลับ โดยจับเวลาที่ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ในการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงผลการทำงานสำเร็จ เนื่องจากช่วงเวลาต่าง ๆ ของวันมีผลต่อการใช้งานอินเทอร์เน็ต ดังนั้นจึงผู้วิจัยจึงต้องทำการทดลองในหลายช่วงเวลาโดยบันทึกเวลาการทำงานของโปรแกรมในช่วงเช้า (08.30 – 12.00) บ่าย (12.00 – 16.30) ช่วงเย็น (16.30-20.00) ช่วงเวลาละ 30 ครั้ง

ตารางที่ 3.9 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงเช้า (08.30 – 12.00)

ผลการค้นหา ช่วงเช้า (08.30 - 12.00)										
ครั้งที่	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3	เครื่องที่ 4	เครื่องที่ 5	เครื่องที่ 6	เครื่องที่ 7	เครื่องที่ 8	เครื่องที่ 9	เครื่องที่ 10
1	23.00	0.00	0.00	3.00	0.00	-	0.00	-	1.00	0.00
2	23.00	0.00	-	2.00	0.00	-	0.00	-	0.00	0.00
3	23.00	0.00	-	3.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
4	24.00	1.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
5	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
6	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
7	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
8	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
9	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
10	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
11	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
12	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
13	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
14	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
15	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
16	23.00	0.00	-	20.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
17	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
18	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
19	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
20	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
21	23.00	0.00	-	3.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
22	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
23	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
24	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
25	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
26	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
27	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
28	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
29	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
30	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00

ตารางที่ 3.10 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงบ่าย (12.00 – 16.30)

ผลการค้นหาช่วงเย็น (12.00 - 16.30)										
ครั้งที่	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3	เครื่องที่ 4	เครื่องที่ 5	เครื่องที่ 6	เครื่องที่ 7	เครื่องที่ 8	เครื่องที่ 9	เครื่องที่ 10
1	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
2	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
3	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
4	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
5	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
6	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
7	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
8	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
9	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
10	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
11	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
12	23.00	0.00	-	11.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
13	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
14	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
15	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
16	23.00	0.00	-	3.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
17	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
18	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
19	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
20	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
21	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
22	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
23	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
24	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
25	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
26	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
27	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
28	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
29	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
30	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-

บทที่ 4

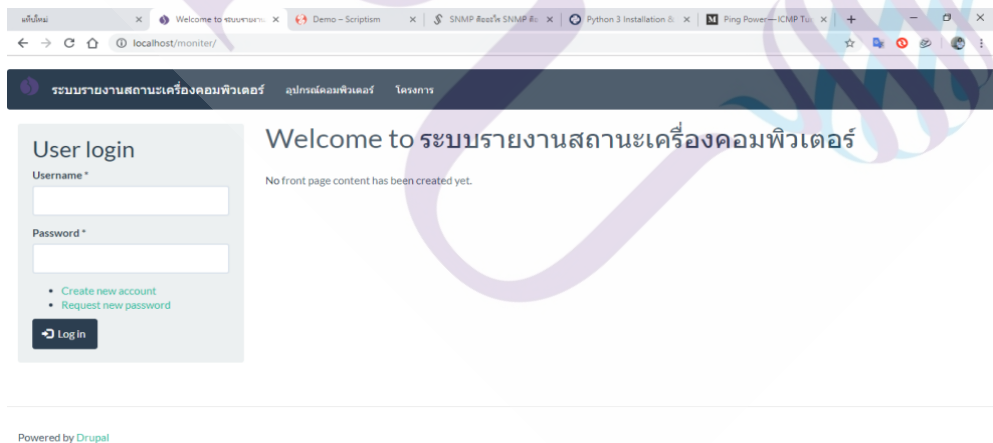
ผลการวิจัย

จากบทที่ 3 ผู้วิจัยได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินงานไว้แล้วนั้น ในบทนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับผลการวิจัยที่ได้ดำเนินการทดสอบในกรณีต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมที่จำลองใกล้เคียงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งผู้วิจัยจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

4.1 การทำงานของโปรแกรม

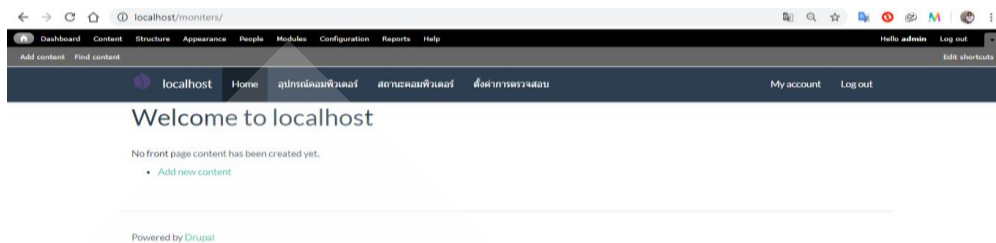
เราได้ทำการทดสอบ โปรแกรมโดยกรอกข้อมูลคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ของกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศจำนวน 10 เครื่อง

เริ่มต้นการใช้งานระบบ ผู้ดูแลระบบทำการล็อกอินเข้าใช้งาน โดยกรอก Username และ Password เพื่อเข้าใช้งานระบบ แสดงดังภาพที่ 4.1



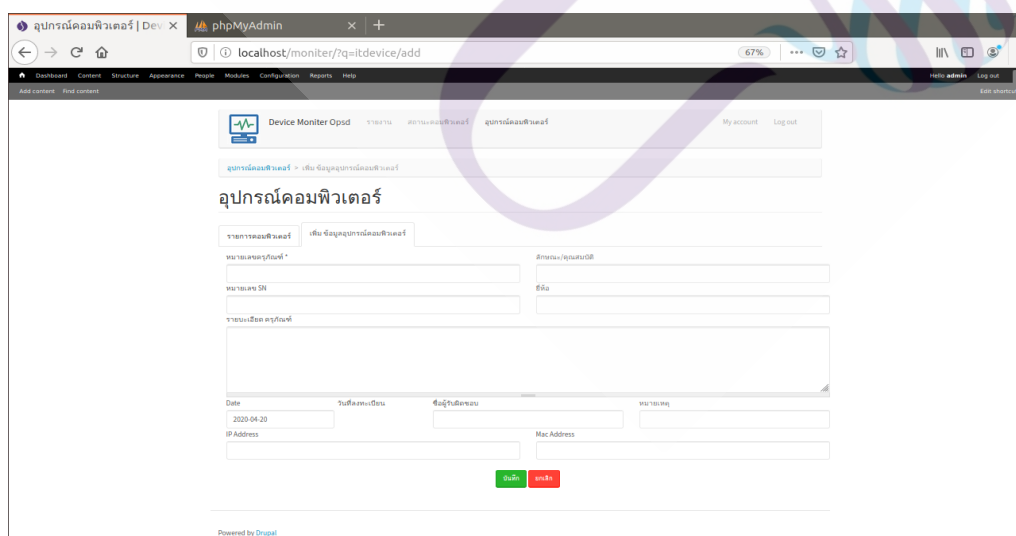
ภาพที่ 4.1 หน้าแรกของระบบ

หลังจากเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ถูกต้องจะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 หน้าเข้าสู่ระบบ

หากผู้ใช้ต้องการเพิ่มข้อมูลคอมพิวเตอร์ กรุณาให้เลือกเมนูเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แล้วกรอกข้อมูลดังภาพที่ 4.3 เมื่อเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์แล้วจะไปเก็บอยู่ในฐานข้อมูล MySQL



ภาพที่ 4.3 หน้าเพิ่มข้อมูลครุภัณฑ์

เมื่อจะเข้าดูรายละเอียดที่เพิ่มข้อมูล ไว้ให้เข้าที่เมนูรายการคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 4.4

หมายเลข ระบุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	Serial Number	ยี่ห้อ	วันที่ลงทะเบียน	ชื่อผู้รับผิดชอบ	กองงาน	IP	MAC	แก้ไข
7440-001-0001-0417	รุ่น ThinkCenter M70E	sn:1234589890-AS	Lenovo	24-04-2019	พ.ต.หญิง พรศฤ	0	192.168.187.8	00:50:79:66:68:06	✎
7440-001-0001-0530	รุ่น ThinkCenter M70E	R82TE96	Lenovo	25-04-2019	จ.ส.อ.หญิง ทศณิ	0	192.168.187.7	00:50:79:66:68:07	✎
7440-001-0022-0003	HP xw4600	SGH8220CM1	HP	10-09-2012	พ.จ.อ.สรรณชัย ชินห์โร	0	192.168.187.3	00:50:79:66:68:0b	✎
7440-001-0016-0001	HP Compaq 6200	SGH1425TWO	HP	29-04-2019	จ.ส.อ.ปัฐพล อ่อนสะอาด	0	192.168.187.6	00:50:79:66:68:08	✎
7440-001-0001-0490	รุ่น ThinkCenter M70E	SR82NZ99	Lenovo	10-09-2012	ส.ท.ช.ราวีวัฒน์ งามขยีน	0	192.168.187.11	00:50:79:66:68:03	✎
7440-001-0001-0977	รุ่น ThinkCentre M70E	PBXXPAH	Lenovo	29-04-2019	ร.ท.หญิง วราภรณ์ งามขยีน	0	192.168.187.2	00:50:79:66:68:0c	✎
7440-001-0016-0005	HP Compaq 6200	SGH146Q33W	HP	29-04-2019	จ.ส.อ.ณัฐพงษ์ วลัยเลิศ	0	192.168.187.254	aa:bb:cc:00:10:00	✎
7440-001-0001-0410	รุ่น ThinkCenter M70E	RS2NY04	Lenovo	10-09-2012	จ.ท.พิศพน มีทอง	0	192.168.187.5	00:50:79:66:68:09	✎
7440-001-0001-0509	รุ่น ThinkCenter M70E	R82PA37	Lenovo	29-04-2019	จ.ส.อ.โสม รศนพันธ์ุ์	0	192.168.187.10	00:50:79:66:68:04	✎
7440-001-0016-0004	HP Compaq 6200	SGH146Q33T	HP	29-04-2019	ร.ต.ชาติค บานพับ	0	192.168.187.9	00:50:79:66:68:05	✎

ภาพที่ 4.4 แสดงรายการคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่มีการบันทึกไว้

เมื่อต้องการตรวจสอบค่าของ Mac Address และ IP Address ว่าถูกต้องกับในระบบหรือไม่ ให้ Run โปรแกรม Python ในคำสั่ง ARP จากนั้น โปรแกรมจะ Update IP Address โดยการค้นหาจาก Mac Address และส่งข้อมูลไปยัง My SQL

```

##### check device by ARP #####
[b'?' (192.168.187.8) at 00:50:79:66:68:06 [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.3) at 00:50:79:66:68:0b [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.2) at 00:50:79:66:68:0c [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.7) at 00:50:79:66:68:07 [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.6) at 00:50:79:66:68:08 [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.5) at 00:50:79:66:68:09 [ether] on ens33\n', b' gateway (192.168.187.254) at aa:bb:cc:00:10:00 [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.9) at 00:50:79:66:68:03 [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.10) at 00:50:79:66:68:04 [ether] on ens33\n', b'?' (192.168.187.8) at 00:50:79:66:68:06 [ether] on ens33']
IP Address 192.168.187.8 Mac address 00:50:79:66:68:06
? (192.168.187.3) at 00:50:79:66:68:0b [ether] on ens33
IP Address 192.168.187.3 Mac address 00:50:79:66:68:0b
? (192.168.187.2) at 00:50:79:66:68:0c [ether] on ens33
IP Address 192.168.187.2 Mac address 00:50:79:66:68:0c
? (192.168.187.7) at 00:50:79:66:68:07 [ether] on ens33
IP Address 192.168.187.7 Mac address 00:50:79:66:68:07
? (192.168.187.6) at 00:50:79:66:68:08 [ether] on ens33
IP Address 192.168.187.6 Mac address 00:50:79:66:68:08
? (192.168.187.5) at 00:50:79:66:68:09 [ether] on ens33
IP Address 192.168.187.5 Mac address 00:50:79:66:68:09
gateway (192.168.187.254) at aa:bb:cc:00:10:00 [ether] on ens33

```

ภาพที่ 4.5 การ Run โปรแกรม Python เพื่อตรวจสอบค่า Mac Address และ IP Address

เมื่อต้องการตรวจสอบสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ครูกั้นท์ว่ามีให้ใช้โปรแกรม Python แล้วเปิดตัว Run โปรแกรมจะทำการตรวจสอบสถานะและรายงานผลไปยังระบบครูกั้นท์

```
### check device by Ping #####
Device ID : 1 , IP : 192.168.187.8 , 1587699467 , 1587699469 , Time Avg. : 1.220
Device ID : 2 , IP : 192.168.187.7 , 1587699469 , 1587699471 , Time Avg. : 1.221
Device ID : 3 , IP : 192.168.187.3 , 1587699471 , 1587699473 , Time Avg. : 1.228
Device ID : 4 , IP : 192.168.187.6 , 1587699473 , 1587699475 , Time Avg. : 1.315
Device ID : 5 , IP : 192.168.187.11 , 1587699475 , 1587699477 , Time Avg. : 1.324
Device ID : 6 , IP : 192.168.187.2 , 1587699477 , 1587699479 , Time Avg. : 1.238
Device ID : 7 , IP : 192.168.187.254 , 1587699479 , 1587699481 , Time Avg. : 1.550
Device ID : 8 , IP : 192.168.187.5 , 1587699481 , 1587699483 , Time Avg. : 1.169
Device ID : 9 , IP : 192.168.187.10 , 1587699483 , 1587699485 , Time Avg. : 1.294
Device ID : 10 , IP : 192.168.187.9 , 1587699485 , 1587699487 , Time Avg. : 1.206
```

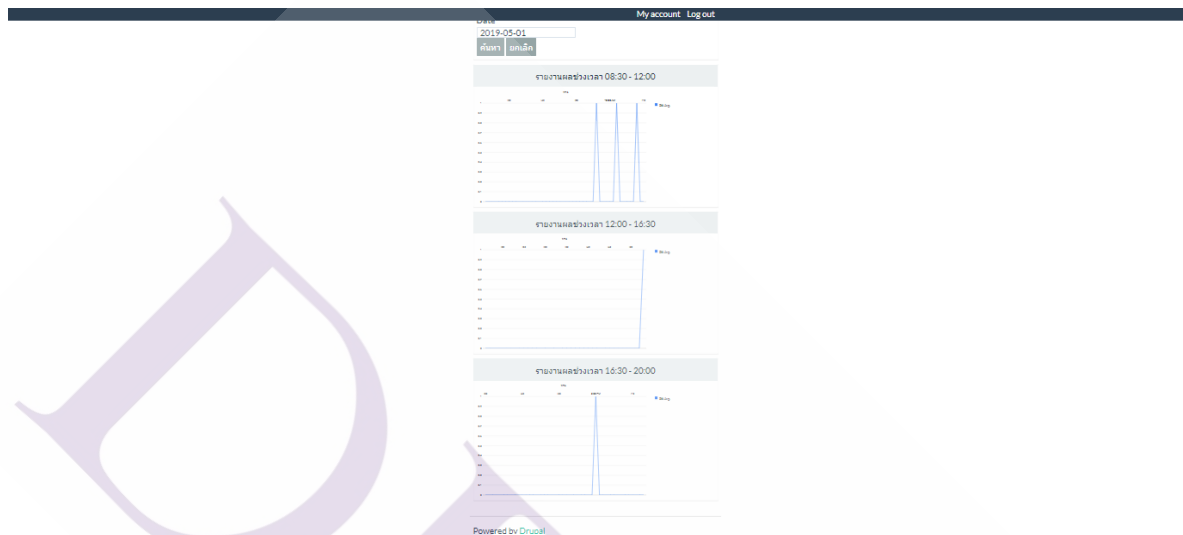
ภาพที่ 4.6 การ Run โปรแกรมด้วยคำสั่ง Ping เพื่อตรวจสอบสถานะ

หากผู้ใช้ต้องการจะตรวจสอบสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้เลือกเมนูสถานะ แล้วจะขึ้นหน้าต่างดังภาพที่ 4.7 ผู้ใช้ระบบการจะสามารถเห็นได้เลยว่าสถานะแต่เครื่องมีการทำงานอย่างไร และถ้าผู้ใช้ระบบต้องการทราบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าดูได้ในเมนู Graph ที่ระบุ IP Address ของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆ

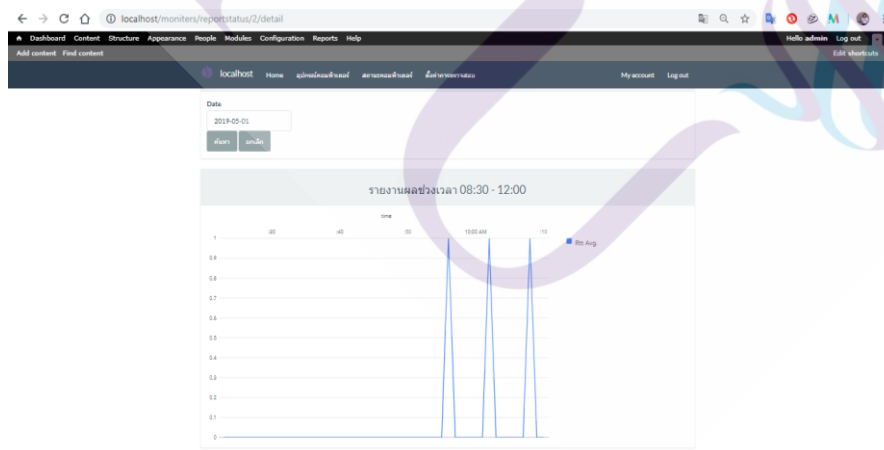
<input type="checkbox"/>	หมายเลข ครูกั้นท์	ชื่อผู้รับผิดชอบ	IP Address	สถานะ	Graph
<input type="checkbox"/>	7440-001-0001-0417	24-04-2019	พ.ต.หญิงยุพรศฤ	ON	192.168.187.8
<input type="checkbox"/>	7440-001-0001-0530	25-04-2019	จ.ส.อ.หญิง ทัศน	ON	192.168.187.7
<input type="checkbox"/>	7440-001-0022-0003	10-09-2012	พ.จ.อ.สรณชัย จันทร์โอ	ON	192.168.187.3
<input type="checkbox"/>	7440-001-0016-0001	29-04-2019	จ.ส.อ.นัฐพล อ่อนสะอาด	ON	192.168.187.6
<input type="checkbox"/>	7440-001-0001-0490	10-09-2012	ส.ท.จิราจวัฒน์ งามขยัน	ON	192.168.187.11
<input type="checkbox"/>	7440-001-0001-0977	29-04-2019	ร.ท.หญิง วรางคณา เกิดพุ่มนาค	ON	192.168.187.2
<input type="checkbox"/>	7440-001-0016-0005	29-04-2019	จ.ส.อ.ณัฐพงษ์ วิสัยเลิศ	ON	192.168.187.254
<input type="checkbox"/>	7440-001-0001-0410	10-09-2012	จ.ท.พัทธธณ มีทอง	ON	192.168.187.5
<input type="checkbox"/>	7440-001-0001-0509	29-04-2019	จ.ส.อ.โอม รัตนพันธุ์	ON	192.168.187.10
<input type="checkbox"/>	7440-001-0016-0004	29-04-2019	ร.ต.ชวลิต ปานพิบ	ON	192.168.187.9

ภาพที่ 4.7 หน้าแสดงสถานะคอมพิวเตอร์

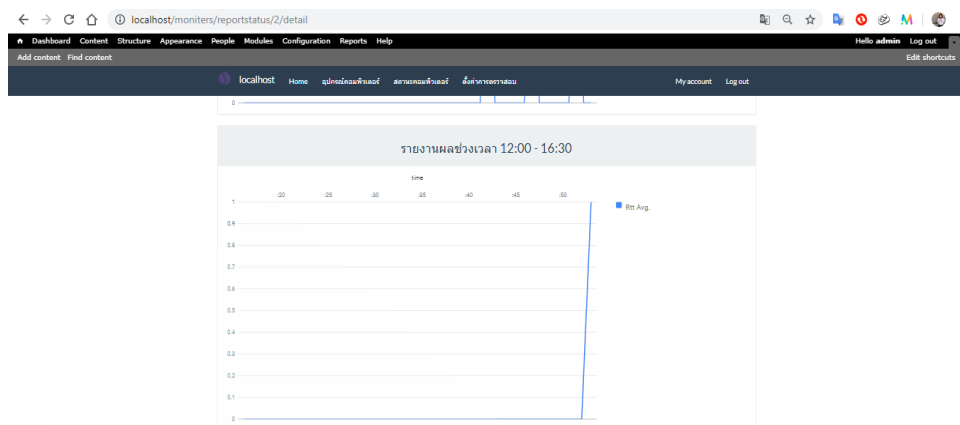
เมื่อเลือกดู Graph จะขึ้นหน้าต่างดังภาพที่ 4.8 – 4.11 การแสดงสถานะจะแบ่งการรายงานสถานะเป็นช่วงเวลาโดยจะแบ่งเป็นช่วงเช้า (08.30-12.00) ช่วงบ่าย (12.00-16.30) และช่วงเย็น (16.30-20.00) โดยภาพที่ 4.7 เมื่อเลือกวันที่จะเข้าตรวจสอบ ก็จะแสดงกราฟการทำงานในแต่ละช่วงเวลา



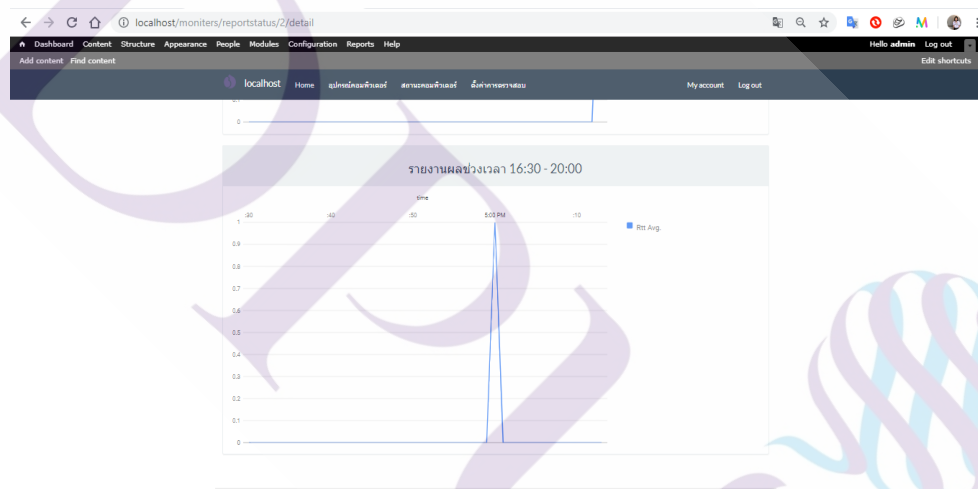
ภาพที่ 4.8 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์



ภาพที่ 4.9 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ในช่วงเช้า (08.30-12.00)



ภาพที่ 4.10 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ในช่วงบ่าย (12.00-16.30)



ภาพที่ 4.11 แสดงกราฟการทำงานของสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ในช่วงเย็น (16.30-20.00)

นอกจากนี้ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติยังสามารถแสดงรายงานการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ทั้งหมด โดยสามารถกำหนดวันที่ในการตรวจสอบข้อมูลได้ ดังภาพที่ 4.12

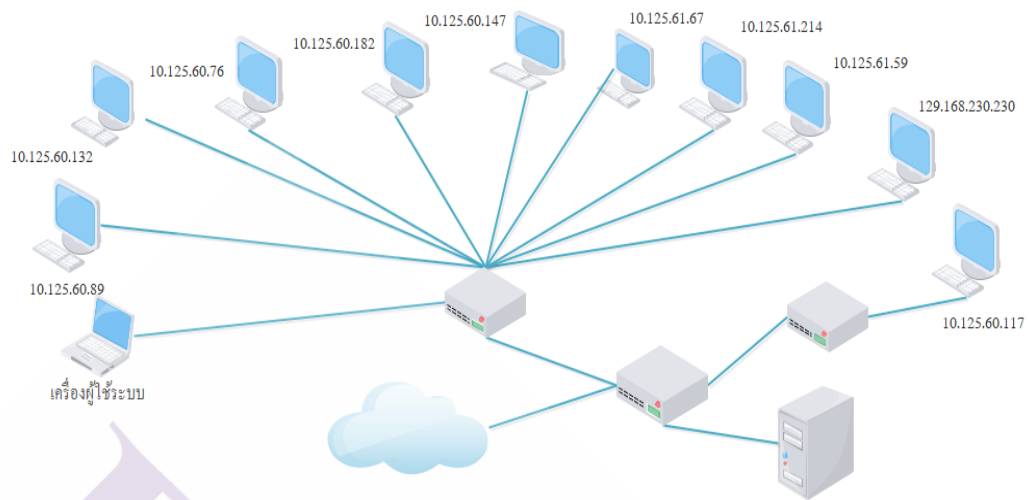
เวลา	หมายเลข อุปกรณ์	ชื่อผู้รับผิดชอบ	Time Avg.
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:03:48	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	23.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:04:14	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	35.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:05:37	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	41.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:06:04	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	49.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:06:30	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	36.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:06:57	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	25.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:07:23	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	27.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:07:50	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	26.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:08:16	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	22.0
<input type="checkbox"/> 2019/04/26 15:08:43	7440-001-0001-0417	พ.ต.ต.สุวิทย์ งาม	44.0

ภาพที่ 4.12 หน้าแสดงรายงานการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

4.2 การทดสอบความพร้อมในการส่งข้อมูลในระบบการจัดการเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ทดสอบการใช้งานระบบในระบบอินทราเน็ตภายในกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม จากนั้นจึงนำข้อมูลการใช้งานคอมพิวเตอร์ภายในกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมจำนวน 10 เครื่องมาเป็นข้อมูลทดสอบระบบ แล้ววัดประสิทธิภาพทางเวลาของโปรแกรมโดยจับเวลาตอบกลับของระบบตั้งแต่ส่งคำสั่งจนได้รับผลตอบกลับ โดยจับเวลาที่ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ในการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงผลการทำงานสำเร็จเนื่องจากช่วงเวลาต่าง ๆ ของวันมีผลต่อการใช้งานอินทราเน็ต ดังนั้นจึงผู้วิจัยจึงต้องทำการทดลองในหลายช่วงเวลาโดยบันทึกเวลาการทำงานของโปรแกรมในช่วงเช้า (08.30 – 12.00) บ่าย (12.00 – 16.30) ช่วงเย็น (16.30-20.00) ช่วงเวลาละ 30 ครั้ง

หมายเหตุ : ตัวเลขในตาราง 0.00 คือ การค้นหาโดยใช้เวลาน้อยกว่า 1 ms “-“ คือ เครื่องไม่ได้เปิดใช้งาน



ภาพที่ 4.13 แสดง Network diagram ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

การทดสอบระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ จะใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 10 เครื่อง ซึ่งมีคอมพิวเตอร์จำนวน 9 เครื่อง อยู่ในสวิตช์เดียวกันในระยะทางห่างจากเครื่องผู้ระบบไม่เกิน 30 เมตร และคอมพิวเตอร์จำนวน 1 เครื่องอยู่คนละสวิตช์กับเครื่องผู้ระบบและระยะทางห่างจากเครื่องผู้ระบบประมาณ 100 เมตร สวิตช์ทั้ง 2 ตัว ต้องผ่านสวิตช์อีก 1 ตัว จึงจะถึงเครื่องแม่ข่ายการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เครือข่าย

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงเช้า (08.30 – 12.00)

ผลการค้นหา ช่วงเช้า (08.30 - 12.00) ให้หน่วยเวลาดอกกลับ(ms)										
ครั้งที่	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3	เครื่องที่ 4	เครื่องที่ 5	เครื่องที่ 6	เครื่องที่ 7	เครื่องที่ 8	เครื่องที่ 9	เครื่องที่ 10
1	23.00	0.00	0.00	3.00	0.00	-	0.00	-	1.00	0.00
2	23.00	0.00	-	2.00	0.00	-	0.00	-	0.00	0.00
3	23.00	0.00	-	3.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
4	24.00	1.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
5	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
6	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
7	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
8	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
9	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
10	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
11	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
12	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
13	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
14	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
15	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
16	23.00	0.00	-	20.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
17	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
18	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
19	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
20	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
21	23.00	0.00	-	3.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
22	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
23	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
24	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
25	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
26	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
27	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
28	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
29	23.00	0.00	-	2.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00
30	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	-	0.00	0.00

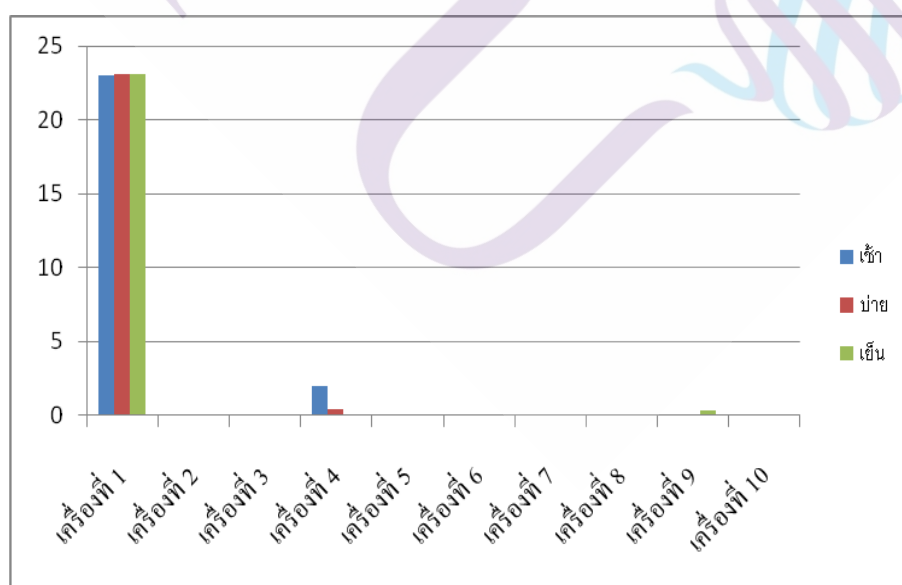
ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่จำนวน 10 เครื่อง ค้นหาจำนวน 30 ครั้ง ในช่วงบ่าย (12.00 – 16.30)

ผลการค้นหา ช่วงบ่าย (12.00 - 16.30) ให้หน่วยเวลาตอบกลับ(ms)										
ครั้งที่	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3	เครื่องที่ 4	เครื่องที่ 5	เครื่องที่ 6	เครื่องที่ 7	เครื่องที่ 8	เครื่องที่ 9	เครื่องที่ 10
1	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
2	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
3	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
4	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
5	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
6	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
7	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
8	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
9	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
10	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
11	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
12	23.00	0.00	-	11.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
13	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
14	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
15	23.00	0.00	-	1.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
16	23.00	0.00	-	3.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
17	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
18	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
19	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
20	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
21	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
22	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
23	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
24	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
25	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
26	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
27	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
28	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
29	23.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-
30	24.00	0.00	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00	-

เมื่อได้ผลการทดลองแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาตอบกลับของการร้องขอข้อมูลและการบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

	เช้า	บ่าย	เย็น	ค่าเฉลี่ย
เครื่องที่ 1	23.03	23.13	23.06	23.07
เครื่องที่ 2	0.03	0.00	0.00	0.01
เครื่องที่ 3	0.00	-	-	0.00
เครื่องที่ 4	1.93	0.46	-	0.80
เครื่องที่ 5	0.00	-	-	0.00
เครื่องที่ 6	-	-	-	-
เครื่องที่ 7	0.00	-	-	0.00
เครื่องที่ 8	-	0.00	-	0.00
เครื่องที่ 9	0.03	0.00	0.38	0.14
เครื่องที่ 10	0.00	-	-	0.00
ค่าเฉลี่ย	2.5.02	2.36	2.34	2.67



ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงการทำงานของโปรแกรมโดยแบ่งเป็นช่วงเวลา

4.3 ผลการวิเคราะห์

ช่วงเช้า :

เครื่องที่ 1 : จากการตรวจสอบพบว่า เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้อยู่ระยะที่ไกลจากเครื่องต้นทาง ซึ่งเป็นระยะ 100 เมตร ต้องผ่านอุปกรณ์เน็ตเวิร์ก เช่น สวิตช์ จำนวน 2 ตัว จึงทำให้การค้นหาใช้เวลานาน

เครื่องที่ 2,4 และ 9: จากการตรวจสอบพบว่า เป็นเครื่องที่ขณะตรวจสอบมีการใช้งาน โดยเป็นเครื่องที่ใช้แชร์เครื่องพิมพ์ถึงแม้ระยะไม่เกิน 30 เมตร แต่มีผู้ใช้งาน จึงทำให้มีระยะเวลาในการตรวจสอบ ที่เพิ่มขึ้น

เครื่อง 3,5,7 และ 10 : จากการตรวจสอบพบว่าเครื่องที่อยู่ในระยะไม่เกิน 30 เมตร และไม่มีผู้ใช้งานระหว่างทำการทดสอบ จึงสามารถทำการตรวจสอบที่เร็วมาก

เครื่องที่ 6 และ 8 : จากการตรวจสอบพบว่าเครื่องไม่ได้เปิดใช้งาน

ช่วงบ่าย :

เครื่องที่ 1 : จากการตรวจสอบพบว่า เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้อยู่ระยะที่ไกลจากเครื่องต้นทาง ซึ่งเป็นระยะ 100 เมตร ต้องผ่านอุปกรณ์เน็ตเวิร์ก เช่น สวิตช์ จำนวน 2 ตัว จึงทำให้การค้นหาใช้เวลานาน

เครื่องที่ 4 : จากการตรวจสอบพบว่า เป็นเครื่องที่ขณะตรวจสอบมีการใช้งาน โดยเป็นเครื่องที่ใช้แชร์เครื่องพิมพ์ถึงแม้ระยะไม่เกิน 30 เมตร แต่มีผู้ใช้งาน จึงทำให้มีระยะเวลาในการตรวจสอบ ที่เพิ่มขึ้น

เครื่อง 2, 7,8 และ 9: จากการตรวจสอบพบว่าเครื่องที่อยู่ในระยะไม่เกิน 30 เมตร และไม่มีผู้ใช้งานระหว่างทำการทดสอบ จึงสามารถทำการตรวจสอบที่เร็วมาก

เครื่องที่ 3,6 และ 10 : จากการตรวจสอบพบว่าเครื่องไม่ได้เปิดใช้งาน

ช่วงเย็น :

เครื่องที่ 1 : จากการตรวจสอบพบว่า เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้อยู่ระยะที่ไกลจากเครื่องต้นทาง ซึ่งเป็นระยะ 100 เมตร ต้องผ่านอุปกรณ์เน็ตเวิร์ก เช่น สวิตช์ จำนวน 2 ตัว จึงทำให้การค้นหาใช้เวลานาน

เครื่องที่ 9 : จากการตรวจสอบพบว่า เป็นเครื่องที่ขณะตรวจสอบมีการใช้งาน โดยเป็นเครื่องที่ใช้แชร์เครื่องพิมพ์ถึงแม้ระยะไม่เกิน 30 เมตร แต่มีผู้ใช้งาน จึงทำให้มีระยะเวลาในการตรวจสอบที่เพิ่มขึ้น

เครื่องที่ 2 : จากการตรวจสอบพบว่าเครื่องที่อยู่ในระยะไม่เกิน 30 เมตร และไม่มีผู้ใช้งานระหว่างทำการทดสอบ จึงสามารถทำการตรวจสอบที่เร็วมาก

เครื่องที่ 3,4,5,6,7,8 และ 10 : จากการตรวจสอบพบว่าเครื่องไม่ได้เปิดใช้งาน

4.4 สรุป

จากการทดสอบระบบรายงานเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ ระบบสามารถตรวจสอบสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์ได้จริง และเมื่อร้องขอข้อมูล โปรแกรมก็ใช้เวลาตอบกลับเฉลี่ยไม่เกิน 5 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ผู้ใช้ระบบยอมรับได้ เหตุการณ์ที่เวลาตอบไม่เท่ากันเกิดจากความหนาแน่นของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและระยะทาง ดังนั้นระบบรายงานเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์นี้บรรลุวัตถุประสงค์และขอบเขตของสารนิพนธ์ที่ตั้งไว้



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบและวิเคราะห์การทำงานรวมถึงกระบวนการเสร็จสิ้นในบทที่ 4 ในบทนี้จะเป็นการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดสอบงานวิจัยรวมถึงข้อจำกัดที่พบจากการทดสอบระบบและข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและศึกษาต่อและเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยให้มีประสิทธิภาพ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การดำเนินการวิจัยไว้คือ

5.1.1 ศึกษาและออกแบบระบบสำหรับการเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ พร้อมรายงานสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ได้

5.1.2 เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถลดเวลาในการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ได้

จากวัตถุประสงค์ทั้งหมดที่กล่าวมา จากการทดลองสามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ พร้อมทั้งรายงานสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ได้ ทำให้เจ้าหน้าที่ลดเวลาในการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ได้

5.2 อภิปรายผล

จากการพัฒนาระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ เพื่อรายงานสถานการณ์ใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์จำนวน 10 เครื่อง มาเป็นข้อมูลทดสอบระบบ แล้ววัดประสิทธิภาพทางเวลาของโปรแกรมโดยจับเวลาตอบกลับของระบบตั้งแต่ส่งคำร้องจนได้รับผลตอบกลับ โดยจับเวลาที่ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ในการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงผลการทำงานสำเร็จเนื่องจากช่วงเวลาต่าง ๆ ของวันมีผลต่อการใช้งานอินเทอร์เน็ต ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการทดลองในหลายช่วงเวลาโดยบันทึกเวลาการทำงานของโปรแกรมในช่วงเช้า (08.30 – 12.00) ช่วงบ่าย (12.00 – 16.30) ช่วงเย็น (16.30-20.00) ช่วงเวลาละ 30 ครั้ง โดยใช้เวลาในการตอบกลับเฉลี่ย

ประมาณ 2.66 วินาทีต่อเครื่องซึ่งถือว่ามีความรวดเร็วเพียงพอกับการรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์

เมื่อทำการทดสอบระบบรายงานคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แล้ว พบว่าในการทำรายงานตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ใช้เวลาเฉลี่ยน้อยลงจากการตรวจสอบแต่เครื่องใช้เวลาเครื่องละ 5 นาที แต่เมื่อใช้งานระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติทำให้สามารถลดเวลาในการตรวจสอบคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์ ซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้ลดขั้นตอนการทำงานได้ดีกว่าเดิม

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบประสิทธิภาพทางเวลาของโปรแกรม โดยจับเวลาตอบกลับของระบบ ตั้งแต่ส่งคำร้องจนได้รับผลตอบกลับ โดยจับเวลาที่ระบบพัฒนาขึ้นใช้ในการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงผลการทำงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะพัฒนาระบบต่อไปในอนาคตในด้านการตรวจสอบข้อกำหนดด้านฮาร์ดแวร์ และการทำงานของอุปกรณ์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานด้านครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ต่อไป



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ชัยพิรสิทธิ์ อัสวเดช. (2559). *ระบบตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่าย กรณีศึกษาบริษัท วินเนอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด*. (สารนิพนธ์มหาบัณฑิต). สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- ปฎิพัทธ์ พุกตา. (2555). *ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนคุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่าน เซอร์วิส WMI*. (สารนิพนธ์มหาบัณฑิต). สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- พนิดา อังศุมงคลกุล. (2554). *ระบบตรวจติดตามเซิร์ฟเวอร์และเน็ตเวิร์ก*. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต). สาขาวิชาการบริหารเครือข่ายและระบบ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- สิริวิชญ์ ธนาวิชญ์. (2561). *การตรวจสอบสถานะเครือข่ายด้วยแอปพลิเคชันไลน์*. (สารนิพนธ์มหาบัณฑิต) สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- สุพจน์ ส่างกอง, และปิยะ นากสงค์.(2561). *การเขียนโปรแกรมภาษา Python (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ : บริษัท โปรดีไซน์ จำกัด.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

การทำงานของ เออาร์พี. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <http://netprime-system.com/arp/>

การหาค่าไอพีแอดเดรสและแมคแอดเดรส. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://thebackroomtech.com/2010/08/22/determine-ip-address-from-a-mac-address>

การใช้งานไพทอนพื้นฐาน. (2560) สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2562 จาก <http://w3school.com>

การใช้เออาร์พีสแกน. (2562) สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563 จาก

<https://stackoverflow.com/questions/38935304/program-for-arp-scanning>

การใช้ไอพีแอดเดรสในการค้นหาแมคแอดเดรส. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563 จาก

<https://www.pcworld.com/find-device-or-ip-address-using-mac-address>

ภาษาพีเอชพี. (2562). สืบค้น 20 กุมภาพันธ์ 2562 จาก <https://www.php.net>

วิธีการใช้งานการ ping. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://support.microsoft.com/th-th/help/814155/how-to-use-ping-exe-to-check-your-microsoft-broadband-network-adapter>

หน้าที่ของโปรโตคอลเออาร์พี คือ. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563 จาก

<https://autliwsaki.wordpress.com/2011/09/26/arp-address-resolution-protocol->

เอสคิวแอลคืออะไร. (2560). สืบค้น 20 มกราคม 2562. จาก <http://w3school.com>

เอสเอ็นเอ็มพี. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://saixiii.com/what-is-snmp>

โซล่าวินด์. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2563 จาก <https://icesuntisuk.blogspot.com>

โปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี คืออะไร. (2560). สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2562 จาก <https://www.ibm.com>

ภาษาต่างประเทศ

Cacti. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2563 จาก <https://www.cacti.net>

PRTG. (2562). สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2563 จาก <https://www.techtalkthai.com/prtg-iot-monitoring>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ผลงานทางวิชาการ

ร้อยโทหญิง วรางคณา เกิดพุ่มนาค

บริหารธุรกิจ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

คณะวิทยาการจัดการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2551

นายทหารสารบรรณและธุรการ

กองการสื่อสาร

กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม

ระบบรายงานสถานะคอมพิวเตอร์ครุภัณฑ์แบบ

อัตโนมัติ (Automatic Computer Status Report)

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15 และ เครือข่าย

วิจัยประชาชน ครั้งที่ 5 โลกไร้พรมแดน : ทิศทาง

การศึกษา สุขภาวะและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจ

บัณฑิตย กรุงเทพมหานคร, 20 มีนาคม 2563