ระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ

พงษ์พัฒน์ หวังวิมาน

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2564

AUTOMATIC SWITCH VLAN COUFIGURATION SUPPORT SYSTEM

PONGPAT WANGWIMAN

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master Engineering Department of Computer Engineering

College of Innovative Technology And Engineering,

Dhurakij Pundit University

Academic Year 2021

ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

หัวข้อสารนิพนธ์	ระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ
เสนอโดย	นายพงษ์พัฒน์ หวังวิมาน
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	อาจารย์ ดร.ธนัญ จารุวิทยโกวิท

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ลัญฉกร วุฒิสิทธิกุลกิจ)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ธนัญ จารุวิทยโกวิท)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์)

วิทยาลัย นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมคอมพิวเตอร์รับรองแล้ว

.....คณบดีวิทยาลัย นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

(อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์)

วันที่ 17 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2565

หัวข้อสารนิพนธ์	ระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ
ชื่อผู้เขียน	พงษ์พัฒน์ หวังวิมาน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ธนัญ จารุวิทยโกวิท
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบงานที่รวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการในระบบเครือข่าย ในส่วนของการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ ในรูปแบบของ Web Application เพื่อสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ Call Center ที่ใช้กับหน่วยงานของศูนย์การโทรคมนาคมทหาร สังกัดกรมการสื่อสารทหาร เพื่อช่วยลดภาระการทำงานบางส่วนของผู้ดูแลระบบ ในการให้บริการเรื่องของการจัดสรรช่องการสื่อสาร ในระบบโทรคมนาคมทหารกับส่วนราชการภายใน บก.กองทัพไทย และเหล่าทัพ ตามที่ร้องขอได้อย่างสะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น พร้อมยังมีการแจ้งเตือนไปยังระบบอิเล็กทรอนิกส์เมล์ (E-mail) และอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา โดยเป็นรูปแบบของ Mobile Application ของผู้ดูแลระบบ

งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ PHP และ Python สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL ในส่วนของระบบแจ้งเตือนผ่าน Application บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นระบบแอนดรอยด์ พัฒนาด้วย Framework React Native จากการทดสอบระบบที่พัฒนาพบว่าสามารถจัดการอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ในหน่วยงานได้นำมาใช้งานมียี่ห้อผู้ผลิต คือ Cisco (รุ่น 3560, 2960, 3650, 3850) ZTE (รุ่น ZXR10 5960) และ Alcatel lucent (รุ่น Sar 7705) ที่รองรับการป้อนคำสั่ง Command line interface (CLI) ผ่านโปรโตคอล Secure Shell (SSH) ที่เป็นการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์เครือข่าย เราจึงสามารถใช้ Python module ในการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ได้ทั้งหมด ซึ่งช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถรวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการในระบบเครือข่ายได้ทั้งหมด 100% และการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการลดขั้นตอนการทำงานแบบเดิม ได้มากกว่า 70% ในการให้บริการของเจ้าหน้าที่ Call Center ของหน่วยงานเอง

Thematic Paper Title	AUTOMATIC SWITCH VLAN CONFIGURATION SUPPORT SYSTEM
Author	Pongpat Wangwiman
Thematic Paper Advisor	Dr.Tanun Jaruvitayakovit
Department	Computer Engineering
Academic Year	2021

ABSTRACT

This thesis is prepared to design and develop a work system that compiles information of management in a network system In terms of VLAN configuration support in switch devices, in the form of Web Application to support the work of the Call Center staff that used with the department of the military telecommunication center under the Department of Military Communications in order to help reduce some of the workload of the administrator, in the matter of allocation of communication channels in the military telecommunication system for department in the Armed Forces Headquarters and the other militaries as requested conveniently and fast. Moreover, there is also a notification system to the electronic mail system (E-mail) and portable communication devices which is a form of the administrator's Mobile Application.

The thesis is created by PHP and Python computer language program for creating website and use the MySQL database system. In terms of the notification system via mobile application is an Android system which developed by Framework React Native. Based on the results of developed system test the system performance found that it can be able to manage switch network equipment.

In the department, it has been used for Cisco brand (models 3560, 2960, 3650, 3850), ZTE (models ZXR10 5960), and Alcatel lucent (models Sar 7705) that supports using the CLI via SSH protocol which connect computer to network equipment Therefore, anyone can use the Python module to connect all devices. This will help system administrator and Call Center staff to compile management information in the network system for 100 percent as well as VLAN settings in switch devices can quickly set. Furthermore, it reduces step of former working more than 70 percent for service of call center staff the department.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้ได้ออกแบบและพัฒนาจนสามารถสำเร็จด้วยดี หากไม่ได้รับความกรุณาจากหลายท่าน ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ธนัญ จารุวิทยโกวิท อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยเสนอแนวความคิดและการแนะแนวถึงแนวทางการดำเนินงานวิจัย พร้อมทั้งยังกรุณาสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์ บุคลากรเจ้าหน้าที่ในรั้วมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ทุกท่าน ที่ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาและให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ แก่ข้าพเจ้า ให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการทำวิจัยนี้

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ที่ช่วยแนะนำอธิบาย ช่วยหาวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น รวมถึงครอบครัวของข้าพเจ้าที่ให้การสนับสนุนคอยให้กำลังใจ ดูแลเอาใจใส่ ให้คำปรึกษา พร้อมทั้งเป็นกำลังใจที่ดีในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จไปได้ด้วยดี

พงษ์พัฒน์ หวังวิมาน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ฆ

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ง

กิตติกรรมประกาศ..... จ

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่

1. บทนำ..... 1
   - 1.1 กล่าวนำ..... 1
   - 1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา…….. 1
   - 1.3 แนวทางในการแก้ปัญหา……. 2
   - 1.4 วัตถุประสงค์…… 3
   - 1.5 ขอบเขตการทำงาน…….…… 3
   - 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……. 5
   - 1.7 โครงสร้างของสารนิพนธ์…… 5
   - 1.8 แผนการดำเนินงาน……... 6
2. พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง……. 8
   - 2.1 อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ (Switch)……. 8
   - 2.2 Virtual LAN…… 11
   - 2.3 Web Server, Browser และภาษา Script……... 12
   - 2.4 CodeIgniter Framework…….. 12
   - 2.5 HTML (Hypertext Markup Language)……... 13
   - 2.6 CSS (Cascading Style Sheets)…… 13
   - 2.7 Java script…… 14
   - 2.8 ระบบฐานข้อมูล MySQL SERVER…… 14
   - 2.9 โปรแกรมภาษา Python……... 15
   - 2.10 Netmiko Library……. 16

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	2.11 Python flask……...	17
	2.12 React-Native……..	17
	2.13 Node.js……..	17
	2.14 งานวิจัยที่เกียวข้อง…….	18
3.	การออกแบบและระบบงาน……..	21
	3.1 แนวคิดการออกแบบระบบ……	21
	3.2 การทำงานของระบบ……..	22
	3.3 โครงสร้างของระบบ……..	23
	3.4 สิทธิ์ของผู้เข้าใช้งานระบบ…….	24
	3.5 แผนผังกระบวนการทำงานของระบบ……	25
	3.6 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล Database Diagram……..	26
	3.7 รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)……...	27
4.	การทดลองและผลการทดลอง……...	44
	4.1 ระบบที่ใช้ในการทดลอง……	44
	4.2 การทดสอบ การเข้าใช้งานระบบ……...	46
	4.3 การล็อกอินเข้าสู่ระบบ……...	47
	4.4 หน้าจอแสดงผลหน้าหลักของระบบ……..	48
	4.5 หน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการผู้ใช้งาน……...	51
	4.6 หน้าจอแสดงการให้บริการงานด้าน Call Center……	53
	4.7 หน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการอุปกรณ์……...	55
	4.8 หน้าจอแสดงผลการแจ้งเตือน……	62
5.	สรุปผลการดำเนินงาน……...	65
	5.1 สรุปผลการดำเนินงาน……	65
	5.2 ปัญหาและอุปสรรค……	66
	5.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต……	66

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	71
ก. การติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จำเป็น	72
ประวัติผู้เขียน	89

DPU

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ตารางการดำเนินงานสารนิพนธ์ 1..... 6

1.2 ตารางการดำเนินงานสารนิพนธ์ 2 ……...……. 7

2.1 แสดงการเปรียบเทียบงานวิจัยอื่นกับงานที่ได้พัฒนาขึ้น……... 19

3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง Users ……..... 35

3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง problem ……..…… 36

3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง prob_respons_detail ……...…… 37

3.4 แสดงรายละเอียดของตาราง prob_report_list ……..... 38

3.5 แสดงรายละเอียดของตาราง systems …..... 38

3.6 แสดงรายละเอียดของตาราง mtc_status ……... 38

3.7 แสดงรายละเอียดของตาราง run_jobnumber …….…….... 39

3.8 แสดงรายละเอียดของตาราง unit …….. 40

3.9 แสดงรายละเอียดของตาราง rank ……. 41

3.10 แสดงรายละเอียดของตาราง channel_Request …….. 42

3.11 แสดงรายละเอียดของตาราง run_jobnumber_ch ……...…… 43

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 แสดงการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย อยู่บนชั้น Data Link Layer ใน OSI Model .. 8

2.2 แสดงการแยกประเภทของ Network Switch …….. 9

2.3 แสดงหน้าที่การทำงานของ Access port และ Trunk port ……..…… 11

2.4 แสดงการเชื่อมต่อของ Software Packet Netmiko หลากหลายแพลตฟอร์ม ….. 16

3.1 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบงาน ……...…… 21

3.2 รูปแสดงขั้นตอนการทำงานของ web Call Center …….. 22

3.3 รูปแสดงขั้นตอนการทำงานของ Web Python config ……..…… 23

3.4 แสดงการส่งคำสั่งผ่านโปรแกรม Python ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ CISCO 24

3.5 แสดงการส่งคำสั่งผ่านโปรแกรม Python ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ ZTE 25

3.6 แสดงการส่งคำสั่งผ่านโปรแกรม Python ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ Alcatel-Lucent…… 26

3.7 รูปแสดงการแจ้งเตือนข้อมูลในระบบ …… 27

3.8 รูปแสดงตารางแสดงสิทธิ์ของผู้เข้าใช้งานระบบ …… 29

3.9 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวม ของสิทธิ์การใช้งาน Admin ... 30

3.10 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวม สิทธิ์การใช้งาน Call Center 31

3.11 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวม สิทธิ์การใช้งาน Supervisor 32

3.12 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวม สิทธิ์การใช้งาน User …… 33

3.13 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล Database Diagram ……..…… 34

4.1 โครงสร้างระบบที่ใช้ทดลอง ……...……... 44

4.2 หน้าจอส่วนของการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ……..……... 47

4.3 แสดงหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ กรณีกรอกชื่อผู้ใช้หรือพาสเวิร์ดผิด …… 47

4.4 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Admin …… 48

4.5 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Call Center …… 49

4.6 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Supervisor ……..…… 50

4.7 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน User ……...…… 50

4.8 หน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการผู้ใช้งาน …… 51

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.9 แสดงหน้าจอการทะเบียนผู้ใช้ระบบรายใหม่ 52

4.10 แสดงแบบฟอร์มการรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย 53

4.11 แสดงรายการปัญหาข้องขัดข้อง 54

4.12 แสดงแบบฟอร์มการขอใช้งานช่องการสื่อสารใหม่ 54

4.13 แสดงรายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสารใหม่ 55

4.14 แสดงหน้าจอหลักในส่วนการจัดการอุปกรณ์ 56

4.15 แสดงหน้าจอในการเข้าถึงตัวอุปกรณ์ fig 56

4.16 แสดงหน้าจอการตรวจสอบค่า Configuration, การสร้างและการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์ 57

4.17 แสดงการใช้คำสั่ง Show VLAN ส่งไปยังอุปกรณ์ 58

4.18 แสดงการใช้คำสั่ง Show interface status ส่งไปยังอุปกรณ์ 58

4.19 แสดงการใช้คำสั่ง Show Config/Modify ส่งไปยังอุปกรณ์ 59

4.20 แสดงการการสร้าง VLAN หรือการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ และการสร้าง VLAN ที่พอร์ตของสวิตช์ แบบ Trunk port..... 59

4.21 แสดงการสร้าง VLAN ที่พอร์ตของสวิตช์ แบบ Trunk port 60

4.22 แสดงการทดสอบการสร้างและแก้ไข VLAN ระหว่างอุปกรณ์สวิตซ์ ต้นทางและปลายทาง..... 60

4.23 แสดงการทดสอบส่งคำสั่ง PING ระหว่างอุปกรณ์สวิตซ์ต้นทางและปลายทาง... 61

4.24 แสดงการกรอกข้อมูลการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ 62

4.25 แสดงการแจ้งเตือนผ่านระบบ Mail SERVER 63

4.26 แสดงการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อน Mobile Application 64

บทที่ 1
บทนำ

1.1 กล่าวนำ

ระบบโทรคมนาคมทหาร เป็นระบบการสื่อสารหลักของกองทัพไทย ทำหน้าที่สนับสนุนการสื่อสารข้อมูลให้กับหน่วยงานต่างๆ ของกองทัพ และหน่วยงานรัฐอื่นๆ ที่ร้องขอ ดังนั้นกองทัพจึงมีการนำระบบโทรคมนาคม มาใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานของกองทัพ ผ่านระบบโทรคมนาคมทหารเอง โดยระบบการติดต่อสื่อสารของกองทัพไทย ถูกออกแบบตามความจำเป็นและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ซึ่งแตกต่างจากระบบสื่อสารเชิงพาณิชย์ โดยทั่วไปในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในด้านของความเชื่อถือได้ (Reliability) ความคงอยู่ Availability) และด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) ตลอดจนความเหมาะสมในการใช้งานในสถานการณ์ สภาพแวดล้อมและเวลาที่แตกต่างกัน

1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กองทัพไทยจึงมีการจัดหน่วยงานรับผิดชอบเกี่ยวกับงานด้านการสื่อสารของกองทัพ ได้แก่ ศูนย์การโทรคมนาคมทหาร สังกัดกรมการสื่อสารทหาร เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการสื่อสารทั้งภาพ เสียง และข้อมูลให้กับหน่วยงานต่างๆ ของกองทัพ หน่วยงานจึงได้มีแนวทางการพัฒนาระบบมาโดยตลอด เพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้ด้านการให้บริการด้านการสื่อสาร ซึ่งระบบที่จะพัฒนาขึ้นมาใช้เองในครั้งนี้ เพื่อให้ระบบการสื่อสาร มีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยสูง เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน ของศูนย์การโทรคมนาคมทหาร โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย หรือผลกระทบด้านงบประมาณของหน่วย

ปัจจุบันระบบโทรคมนาคมทหาร ของศูนย์การโทรคมนาคมทหาร สังกัดกรมการสื่อสารทหาร ที่เป็นโครงข่ายหลัก (Backbone) ของกองทัพไทย ที่คอยสนับสนุนช่องการสื่อสารให้กับหน่วยงานทหารต่างๆ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสาร ทั้งในด้านเหตุการณ์ปกติ และการสนับสนุนภารกิจทางทหารและอื่นๆ

สวิตซ์ เป็นอุปกรณ์ Hardware ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทำหน้าที่จัดการการสื่อสารรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งหรือหลายๆเครื่องพร้อมกันได้ และสามารถใช้ขยายเครือข่ายให้มีขนาดใหญ่ขึ้นได้ ซึ่งผู้ดูแลระบบขององค์กร จะต้องมีการตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายตลอดเวลา เพื่อให้ระบบการติดต่อสื่อสารในระบบโทรคมนาคมทหาร สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้นสรุปปัญหาที่มีอยู่ได้ดังนี้

1. การรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย ปัจจุบันนั้นยังเป็นการรับแจ้งปัญหาที่บันทึกข้อมูลลงแบบฟอร์มในเอกสาร ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากร และง่ายต่อการสูญหาย

2. การสนับสนุนช่องการสื่อสารในระบบเครือข่าย มีการแจ้งการดำเนินการหลายขั้นตอน ซึ่งบางครั้งทำให้เกิดการล่าช้าในการให้บริการ

3. ไม่มีการจัดเก็บประวัติ และสถิติการเกิดปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย และการให้การสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าสถิติต่างๆ เพื่อเตรียมการจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมได้อย่างเหมาะสมต่อการเกิดปัญหาในอนาคต

1.3 แนวทางในการแก้ปัญหา

จากปัญหาดังกล่าว การวิจัยในครั้งนี้เป็นการจัดทำแนวทางการพัฒนาระบบงานที่รวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการในระบบเครือข่าย และมีการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ โดยเป็นรูปของ Web Application เพื่อใช้ในการรับแจ้งปัญหาต่างๆ ที่เกิดเหตุการณ์ทำให้ไม่สามารถใช้งานในระบบเครือข่ายได้ และแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที เป็นระบบไว้สำหรับช่วยให้เจ้าหน้าที่ Call Center ที่เปรียบเสมือนเป็นผู้รับแจ้งปัญหาที่มีผลกระทบทำให้ระบบเครือข่ายไม่สามารถใช้งานได้หรือการสนับสนุนขอใช้งานช่องการติดต่อ สื่อสาร ในโครงข่ายของระบบโทรคมนาคมทหาร ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงานลง เป็นการเพิ่มขีดความสามารถ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือให้กับหน่วยงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ดูแลระบบเครือข่าย และหน่วยงาน มีความต้องการที่จะการพัฒนาระบบต่างๆ ให้เกิดขึ้นมาใช้งานเอง

1.4 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบที่รองรับการให้บริการของเจ้าหน้าที่ Call Center ในการรับแจ้งปัญหาในระบบเครือข่ายและการสสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ของหน่วยงาน

2. เพื่อพัฒนาโปรแกรม Web Application ด้วยภาษา PHP และ PYTHON ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบงาน การบริหารจัดการในระบบเครือข่าย และการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ ของหน่วยงาน

3. เพื่อลดการผิดพลาดการทำงานของผู้ดูแลระบบให้น้อยลง

4. เพื่อลดทรัพยากร ในการจัดเก็บประวัติของสาเหตุการเกิดปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย เป็นรูปแบบฐานข้อมูลแทนการจัดเก็บแบบเดิม

5. เพื่อศึกษาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบโทรคมนาคมทหาร ได้อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ

1.5 ขอบเขตการทำงาน

1. ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ Automatic Switch VLAN Configuration Support System เพื่อให้ผู้ปฏิบัติหน้าที่เวร Call Center สามารถรวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการในระบบเครือข่าย และการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ โดยเป็นรูปแบบของ Web Application

2. ผู้ใช้งานในระบบแบ่งสิทธิ์การเข้าใช้งาน เป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.1 สิทธิ์การใช้งาน Admin สามารถเข้าใช้งานในระบบ เกี่ยวกับการจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระบบ สามารถ เพิ่มลด หรือแก้ไขข้อมูลสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระบบได้ อีกทั้งยังสามารถเข้าใช้งานเมนูอื่นในระบบได้ เป็นสิทธิ์การใช้งานที่ค่อยดูแลการใช้งานในระบบ

2.2 สิทธิ์การใช้งาน Supervisor เป็นสิทธิ์การใช้งานของหัวหน้าผู้ดูแลระบบที่ให้การอนุมัติการใช้งานในระบบเครือข่าย บนหน้าเว็บเบราว์เซอร์ เพียงอย่างเดียว

2.3 สิทธิ์การใช้งาน Call Center เป็นสิทธิ์การใช้งานของผู้ปฏิบัติหน้าที่เวร Call Center ของหน่วยงาน ซึ่งให้บริการในการรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่ายและสนับสนุนการขอใช้งานช่องการสื่อสาร ผู้ใช้สามารถกรอกแบบฟอร์มรับแจ้งเหตุข้อขัดข้อง และแบบฟอร์มการขอใช้งานช่องการสื่อสารในระบบเครือข่าย พร้อมบันทึกข้อมูลที่ได้ ลงในระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER ได้และสามารถแสดงรายการแบบฟอร์มรับแจ้งเหตุข้อขัดข้อง และแบบฟอร์มการขอใช้งานช่องการสื่อสาร ย้อนหลังจนถึงปัจจุบัน จากระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER ได้

2.4 สิทธิ์การใช้งาน User เป็นสิทธิ์การใช้งานของเจ้าหน้าที่ส่วนที่แก้ไขปัญหาในระบบเครือข่าย และสามารถกรอกข้อมูลการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง เพื่อรายงานการทำงานให้ทราบ ลงในระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER ได้

3. ระบบที่พัฒนาสามารถรองรับการตรวจสอบ ค่า Configuration, การสร้างและการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ โดยรูปแบบของ Web Application ที่เขียนด้วยภาษา PYTHON ได้ดังนี้

3.1 แสดงสถานะ UP – Down ของ Port Interface คือ พอร์ตที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สวิตช์ กับ Client โดยใช้สาย Lan

3.2 การกรอกข้อมูลการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ พร้อมบันทึกข้อมูลในระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER ได้

3.3 แสดงข้อมูลการใช้งาน VLAN ที่มีอยู่ในอุปกรณ์สวิตช์ ทั้งหมด

3.4 การสร้างและแก้ไข VLAN Number

3.5 การกำหนด VLAN Description

3.6 การกำหนดใช้งาน VLAN Access Port และ Trunk Port

4. เมื่อสิทธิ์การใช้งาน Call Center สร้างหรือแก้ไข VLAN ระบบจะเตรียมข้อมูล Configuration ให้โดยอัตโนมัติและแสดง ค่า Configuration เพื่อให้ผู้ใช้งาน ตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่ระบบจะสร้างและแก้ไขข้อมูล VLAN ภายในอุปกรณ์สวิตช์ และสามารถทดสอบการสร้างและแก้ไข VLAN ระหว่างอุปกรณ์สวิตซ์ต้นทางและปลายทางในเมนูทดสอบช่องสัญญาณได้

5. ระบบที่พัฒนามีระบบแจ้งเตือนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์เมล์ ขณะที่ผู้ปฏิบัติหน้าที่เวร Call Center รับบริการเรื่องเกี่ยวกับการขอใช้งานช่องการสื่อสารในระบบเครือข่าย เป็นการแจ้งให้หัวหน้าผู้ดูแลระบบทราบข้อมูล โดยสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆ ของผู้ขอใช้งานช่องการสื่อสาร และผู้ให้บริการ เช่น ชื่อผู้ขอใช้งาน, ชื่อผู้รับเรื่อง, ชื่อหน่วยงานผู้ขอใช้งาน, หมายเลขติดต่อผู้ขอใช้งาน และรายละเอียดวงจร เพื่อให้หัวหน้าผู้ดูแลระบบได้ทราบ

6. ระบบที่พัฒนามีระบบแจ้งเตือนผ่าน Application ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ Android โดยสามารถแสดงข้อมูลเฉพาะรายการข้อขัดข้องที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข ถูกพัฒนาด้วย Framework React Native โดยสามารถแสดงรายการปัญหาข้อขัดข้อง เช่น เลขที่งาน, วันเดือนปีที่ขัดข้อง, ชื่อผู้รับแจ้งปัญหา, ผู้แจ้งปัญหา, เบอร์ติดต่อกลับ, หน่วยงานผู้แจ้งปัญหา, รายละเอียด/สาเหตุ และบอกให้ทราบถึงรายการที่ค้างอยู่ในระบบ ที่เป็นเวลานานหรือเกินมารตฐาน KPI (ไม่เกิน 3 วัน) ของหน่วยงาน ตามประเภทของสีที่ได้กำหนดไว้ สามารถแสดงข้อมูลใน Application ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ Android เท่านั้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบศูนย์รวมในการรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้องกับข้อมูลการแก้ไขระบบเครือข่าย และเก็บข้อมูลการให้บริการช่องการสื่อสาร พร้อมบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในระบบฐานข้อมูล

2. ได้ระบบ Call Center ที่ใช้งานได้ความสะดวก รวดเร็ว ลดทรัพยากร สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง จากระบบฐานข้อมูล

3. มีระบบตรวจสอบสถานะและสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ผ่านหน้า Web Application

4. เพื่อช่วยลดขั้นตอนในการปฏิบัติและความผิดพลาดในการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์

5. ทำให้ทราบแนวทางการพัฒนาระบบโทรคมนาคมทหาร ที่เหมาะสม คุ้มค่า ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นคู่มือสำหรับใช้วางแผนงานในการพัฒนาระบบโทรคมนาคมทหารต่อไป

1.7 โครงสร้างของสารนิพนธ์

สารนิพนธ์นี้จะแบ่งออกเป็น 5 บท โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. บทที่ 1 ว่าด้วย ที่มาของปัญหาและแรงจูงใจ วัตถุประสงค์ ขอบเขตสารนิพนธ์ ประโยชน์ของสารนิพนธ์ โครงสร้างของสารนิพนธ์

2. บทที่ 2 ในบทนี้จะกล่าวถึงพื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่นำมาจัดทำ เป็นระบบ

3. บทที่ 3 การออกแบบระบบ และการอธิบายโครงสร้างในแต่ละส่วนของระบบ โดยมีการอธิบายขั้นตอน การทำงานของระบบโดยใช้ Flow Chart เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

4. บทที่ 4 จะกล่าวถึงการทดลอง และผลการทดลองของระบบ เพื่อเป็นการอธิบายการใช้งานของตัวโปรแกรม

5. บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานของโครงงาน, ปัญหา, และแนวทางการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

1.8 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ตารางการดำเนินงานสารนิพนธ์ 1

รายละเอียดการศึกษา	ปี พ.ศ. 2564						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1. เสนอหัวข้อและขอบเขตสารนิพนธ์							
2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและความต้องการของระบบ							
3. ศึกษาทดลองการส่งคำสั่งการทำงานและการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ Switch							
4. วิเคราะห์ออกแบบระบบและพัฒนา Software ตามความต้องการของระบบ							
5. ออกแบบโปรแกรม และฐานข้อมูล สำหรับเว็บแอพพลิเคชั่นในงานวิจัย							
6. พัฒนาระบบเว็บแอพพลิเคชั่น ในการจัดเก็บข้อมูลและหน้าเว็บเพจของระบบ							
7. ทดสอบการทดงานของทั้งระบบครั้งที่ 1							

ตารางที่ 1.2 ตารางการดำเนินงานสารนิพนธ์ 2

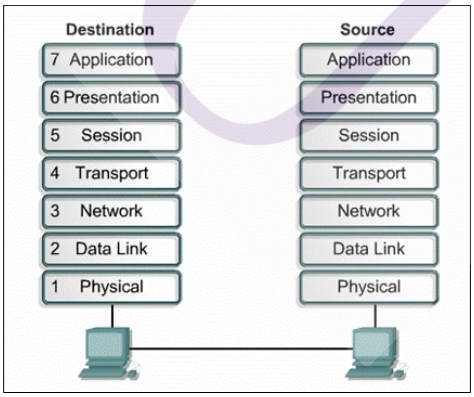
รายละเอียดการศึกษา	ปี พ.ศ. 2564					ปี พ.ศ. 2565	
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
8. ปรับปรุงระบบเว็บแอพพลิเคชั่น การจัดเก็บข้อมูลและหน้าเว็บเพจของระบบ							
9. ทดสอบการทำงานของทั้งระบบ ครั้งที่ 2							
10. สรุปผลการทดลอง และสรุปปัญหา							
11. จัดทำเอกสารที่ออกแบบและพัฒนาระบบ							
12. ปรับปรุงแก้ไขเอกสารที่ออกแบบและพัฒนาระบบ							
13. ส่งเอกสารรายงานฉบับสมบูรณ์							

บทที่ 2
พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ (Switch)

คณะกรรมการจัดการความรู้ ศูนย์คอมพิวเตอร์ [1] ได้กล่าวถึง อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ว่าเป็นอุปกรณ์ในระบบ computer network ทำหน้าที่เชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆ เข้าด้วยกันในระบบ โดยอาศัยการทำ packet switching ซึ่งจะประมวลผล และส่งข้อมูลต่อไปยังปลายทางเพียงแค่หนึ่ง หรือ หลาย port ไม่ใช่การ broadcast ไปทุก port เหมือนกับ hub

อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ มีด้วยกันหลาย port มีการประมวลผลก่อนที่จะส่งข้อมูลต่อไป ในระดับ data link layer (layer 2) ใน OSI model อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์บางตัวสามารถประมวลผล ในระดับ network layer (layer 3) ซึ่งจะเป็นความสามารถในการทำ Routing ซึ่งมักจะใช้งานกับ IP Address เพื่อทำ packet forwarding ซึ่งในงานวิจัยนี้จะนำอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์มาใช้เป็นอุปกรณ์หลัก โดยนำอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ที่มีใช้งานทั่วไปแต่ละผู้ผลิต เช่น CISCO, ZTE, Alcatel-Lucent มาทดลองในการเข้าถึงยังอุปกรณ์ เพื่อในการตั้งค่า Config ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ปรากฏว่าอุปกรณ์ เราสามารถใช้ Python Module ในการ SSH ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ได้



ภาพที่ 2.1 แสดงการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายอยู่บนชั้น Data Link Layer ใน OSI Model

ที่มา: จาก http://503244015.eu5.org/site-create.html

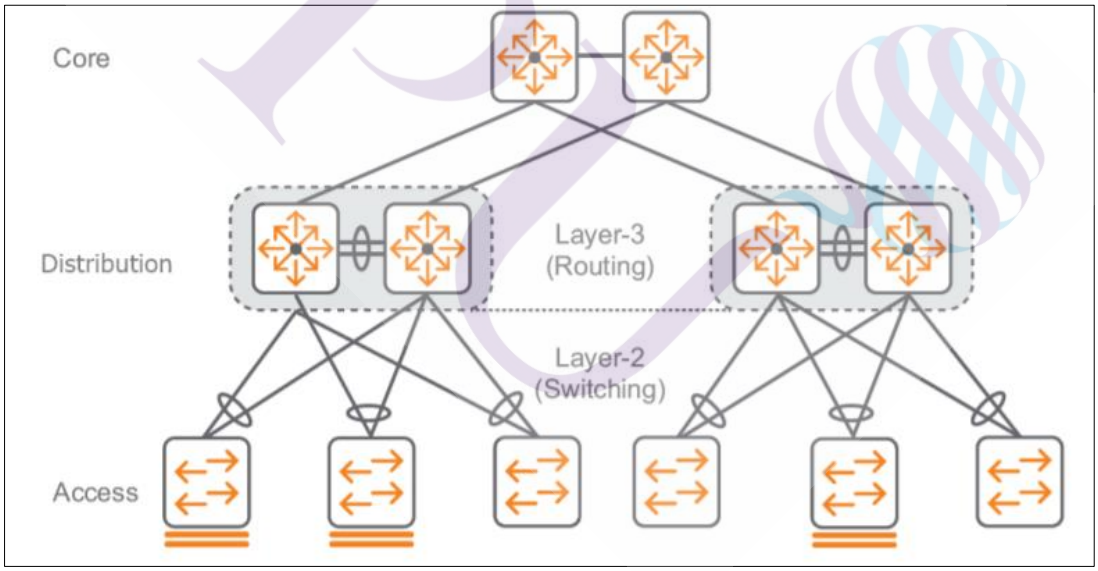
ประเภทของ Network Switch

คณะกรรมการจัดการความรู้ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ยังได้กล่าวถึง ประเภทของ Network Switch สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. Access Switch หรือ Edge Switch มีความสามารถทำงานบน Layer2 และ Layer3 ได้ ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทางเช่น Access Point, PC, Printer, IP Phone, IP camera

2. Distribution Switch ใช้เป็นตัวกลางสำหรับรวบรวม Traffic จาก Access Switch หลาย ๆ ตัว เพื่อส่งข้อมูลไปยัง Core Switch นั่นเอง โดยส่วนใหญ่ต้องมี Switch Capacity ที่สูงกว่า Access Switch เพื่อรองรับความเร็วการรับ-ส่งข้อมูลที่ดี มีความสามารถในการทำ redundancy ได้ และรองรับการทำ Layer 3 routing services ได้

3. Core Switch ใช้เป็นศูนย์รวมกลางในเชื่อมต่อไปยัง Server และ Router/Gateway เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าถึงระบบสารสนเทศต่างๆ ได้ สำหรับองค์กรขนาดเล็กอาจใช้ Access Switch หรือ Distribution Switch เชื่อมต่อไปยัง Router/Gateway ได้โดยตรง แต่เมื่อองค์กรมีขนาดใหญ่ขึ้น มีจำนวนผู้ใช้งานมากขึ้น ก็ควรจะพิจารณา Core Switch เป็นองค์ประกอบหลักของระบบเครือข่าย เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ 2.2 แสดงการแยกประเภทของ Network Switch

ที่มา: จาก คณะกรรมการจัดการความรู้ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Layer 2 Switch

Layer2 Switch ทั่วๆ ไป ที่มีการทำงานในการส่งต่อข้อมูลใน OSI Model layer2 ซึ่งจะมีหลักในการพิจารณ์ในการส่งข้อมูล โดยดูจาก mac address เป็นหลักและส่งข้อมูลออกมาในลักษณะของ frame ข้อมูลนั้นจะส่งจาก port หนึ่งไปยังอีก port ซึ่งจะต่างจาก hub แต่ก็มีบ้างที่จะทำการส่งข้อมูลโดยกระจายออกไปยังทุก port การส่งข้อมูลกันเฉพาะจุดนี้ ทำให้มีความปลอดภัยในระดับหนึ่ง และลดความคับคั่งของการสื่อสารในเครือข่าย

Layer 3 Switch

Switch Layer3 คืออุปกรณ์ในการทำ Routing (หาเส้นทางการรับส่งข้อมูลระหว่างเน็ตเวิร์ก) เหมาะสมในการนำไปใช้ในระบบเน็ตเวิร์กที่มีการใช้งาน VLAN และต้องการให้อุปกรณ์ Computer ที่อยู่ในแต่ละ VLAN สามารถติดต่อกันได้ ข้อแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ Layer3 Switch กับ Router ก็คือ อุปกรณ์ Layer3 Switch นั้นจะสามารถทำงานได้ทั้งบน Layer2 และ Layer3 และส่วนมากอุปกรณ์ Layer3 Switch จะผลิตขึ้นมาภายใต้พื้นฐานเทคโนโลยี ASIC (Application Specific Integrated Circuit) แต่อุปกรณ์ Router ส่วนใหญ่นั้นจะผลิตขึ้นมาโดยมี RISC Processor คอยควบคุมในเรื่องของการประมวลผลเพื่อหาเส้นทางการไหลของข้อมูล และจะต้องมีซอฟต์แวร์ที่เข้ามาควบคุมการทำงานอีกทีหนึ่ง ซึ่งทำให้การทำงานของอุปกรณ์ Layer3 Switch โดยส่วนใหญ่นั้นจะรวดเร็วกว่า Router

สำหรับงานวิจัยนี้ได้นำอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ที่มีใช้งานทั่วไป ทั้งแบบ Layer 2 Switch หรือ Layer3 Switch มาใช้ทำการทดลอง เพื่อศึกษาระบบการตรวจสอบอุปกรณ์สวิตช์ รวมถึงการจัดการค่า Configuration ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ผ่าน Web Application ซึ่งอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ทั้งสองแบบสามารถใช้โปรแกรมภาษา Python ในการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ปลายทางได้ทั้งหมด ในการออกแบบการใช้งานนั้นตามที่กล่าวมาข้างต้น จะใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ เป็นแบบประเภท Access Switch เพื่อให้ผู้ใช้งานปลายทาง ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง เช่น Access Point, PC, IP Phone, IP camera เท่านั้น ส่วนการใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ประเภท Distribution Switch และ Core Switch เราสามารถใช้โปรแกรมภาษา Python มาใช้ในการตรวจสอบ หรือ การจัดการค่า Configuration ได้เช่นกัน แต่อาจจะไม่มีความจำเป็นมากเท่าไร เนื่องไม่ได้มีการแก้ไข หรือปรับเปลี่ยนค่า Configuration ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์บ่อยมากนัก ไม่เหมือนกับแบบประเภท Access Switch ที่อาจมีการปรับเปลี่ยนค่า Configuration หรือการตรวจสอบสถานะ อุปกรณ์บ่อยๆ เป็นประจำ

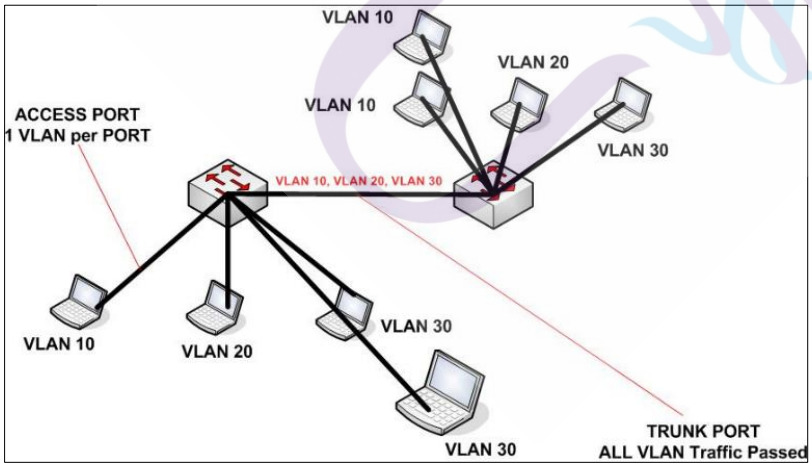
2.2 Virtual LAN [2]

พัชรินทรธ์ ด้วงสิงคำ ได้กล่าวถึงความหมายของ VLAN (Virtual Area Network) ว่าเป็นการจัดแยกการเชื่อมต่อเครือข่าย ในรูปแบบที่เรียกว่า Domain ซึ่งจุดประสงค์ของการแยกออกเป็น Domain นี้ ก็เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ต่าง Domain ไม่สามารถสื่อสารกันได้ ซึ่งการแบ่ง VLAN จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์แม้จะเชื่อมต่อกันใน Switches Hub เดียวกัน แต่อยู่ต่าง VLAN กัน จะไม่สามารถสื่อสารกันได้รวมทั้งไม่สามารถมองเห็นกันได้ โดยสวิตช์ตัวหนึ่งสามารถแบ่งออกมาเป็นหลาย ๆ VLAN ได้เหมือนมีสวิตช์หลายตัว แต่จริงๆ มีแค่ตัวเดียวส่วนมากแบ่งตามพื้นที่ใช้งาน หรือแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

การสร้าง VLAN นั้นพอร์ตของสวิตท์ จะทำหน้าที่อยู่ 2 ประเภท ดังนี้

1. Access port คือ พอร์ตที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างสวิตช์กับ Client โดยใช้สาย Lan แบบสายตรงในการเชื่อมต่อ Access Port นี้ จะมี Traffic ของ VLAN เพียง VLAN เดียวที่วิ่งผ่านออกมายังพอร์ตนี้

2. Trunk Port คือ พอร์ตที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับสวิตช์ตัวอื่นๆ ที่ต้องการให้เป็นสมาชิกของ VLAN เดียวกัน และทำหน้าที่ส่งผ่าน Traffic ของหลาย ๆ VLAN ให้กระจายไปยังสวิตช์ตัวอื่น ๆ ที่มีพอร์ตที่ถูกกำหนดให้เป็น VLAN เดียวกันกับสวิตท์ตัวต้นทางได้ Trunk port เป็นพอร์ตที่มีค่าหลาย ๆ ค่าวิ่งผ่าน ซึ่งในการออกแบบและพัฒนานี้ สามารถสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ ผ่าน Web Application ได้ทั้ง 2 ประเภท สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงหน้าที่การทำงานของ Access port และ Trunk port

ที่มา: จาก https://th.wikipedia.org/

2.3 Web Server, Browser และภาษา Script [3]

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ ได้กล่าวถึงรูปแบบในการทำงานของ Web Page จะอาศัยแนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์แบบ Client/Server ที่ในระบบคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ จะต้องประกอบไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Server ซึ่ง ได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งโปรแกรม Web Server ไว้ และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Client ซึ่งได้แก่คอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งโปรแกรม Web Browser ไว้ หน้าที่ของโปรแกรม Web Browser ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้ และนำข้อมูลส่งกลับมายัง Web Server มาแสดงผล ส่วนหน้าที่ของโปรแกรม Web Server ได้แก่ การจัดเก็บและนำ Web Page มาแสดงผลตามความต้องการที่ส่งมาจากโปรแกรม Web Browser

ภาษา Script ที่นิยมใช้ในการสร้าง Web Page ยังแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ Server-Side Script และ Client-Side Script โดยภาษา Script แบบ Server-Side Script ได้แก่ PHP, ASP, JSP, CGI ซึ่งเป็นภาษา Script ที่ประมวลผลที่ฝั่ง Server แล้วทำการส่งผลรับไปแสดงผลที่ฝั่ง Client ส่วนภาษา Script แบบ Client-Side Script ได้แก่ JavaScript, VBScript, เป็นภาษา Script ที่ประมวลผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เยี่ยมชม Website โดย ใช้งานผ่านโปรแกรม Web Browser ซึ่งจะช่วยแบ่งเบาการทำงานให้กับเครื่อง Web Server ได้

สำหรับในงานวิจัยนี้จากเครื่อง Client จะมีการเรียกใช้งาน เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการจัดเก็บข้อมูลเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในหน่วยงาน จะไม่สามารถเรียกใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์ จาก Network Internet ภายนอกได้ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่อยู่ในหน่วยงานเป็นระบบไว้สำหรับให้บริการรับแจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อระบบเครือข่าย พร้อมแจ้งเจ้าหน้าที่เข้าดำเนินการตรวจสอบและแก้ไข และการสนับสนุนการจัดการช่องการสื่อสารในอุปกรณ์สวิตช์

2.4 CodeIgniter Framework [4]

CodeIgniter คือ framework ถูกพัฒนาขึ้นด้วย ภาษา PHP เพื่อใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ มีความสะดวกในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในขั้นตอนของการพัฒนาขึ้นมาใหม่ สามารถแบ่งสัดส่วนการทำงานได้ ตามหลัก เอ็มวีซี (MVC) ทั้งในขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขส่วนต่าง ๆ ของซอฟต์แวร์ก็สามารถจัดการได้อย่างเป็นระเบียบ ด้วยเพราะอาศัยโครงสร้างของเฟรมเวิร์ค ที่ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาด้านนี้โดยตรง อีกทั้งเพื่อลดความซับซ้อนในการเขียนคำสั่งต่างๆ ที่มักจะพบเจอเมื่อการพัฒนาเว็บไซต์มีการใช้นักพัฒนามากกว่า 1 คน เมื่อจำเป็นต้องเปลี่ยนทีมพัฒนา ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำ CodeIgniter framework มาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น ในส่วนการ

ทำงานของการรับแจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อระบบเครือข่าย ในส่วนของเจ้าหน้าที่ Call Center เพื่อสามารถรวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการในระบบเครือข่ายไว้ในระบบเว็บแอพพลิเคชั่นได้

2.5 HTML (Hypertext Markup Language) [5]

HTML เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างหน้าเว็บ Web Page ในรูปแบบของไฟล์ HTML (คือไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น.htm หรือ.html) ซึ่งมีเว็บเบราว์เซอร์ Web Browser เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลงไฟล์ HTML เพื่อแสดงผลในรูปของหน้าเว็บ

ไฟล์ HTML เป็นไฟล์รหัสแอสกี (ASCII) ถูกบันทึกในรูปของไฟล์เอกสาร (Text File) ที่สามารถถูกสร้างจากโปรแกรมสร้างไฟล์ข้อความ (Text Editor) เช่น Notepad หรือ Word Processing ทั่วๆ ไป ซึ่งลักษณะของไฟล์ HTML ประกอบไปด้วยแท็ก (Tag) ต่าง ๆ ที่เป็นคำสั่งของ HTML ซึ่งแท็กจะอยู่ภายในเครื่องหมาย < และ >

แท็กใน HTML แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ Container Tag และแท็กเปล่า Empty Tag โดยที่ Container Tag ประกอบไปด้วยแท็กเปิด และแท็กปิด โดยที่แท็กปิดจะมีเครื่องหมาย/ นำหน้าแท็ก เช่น <H1>. . . </H1> ส่วนแท็กเปล่าจะมีแท็กเปิดอย่างเดียว เช่น <HR> ซึ่งแท็กจะถูกเขียนด้วยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่หรือพิมพ์เล็กก็ได้จะไม่มีผลต่อการแสดงผลของเว็บเบราว์เซอร์ เช่น <BR>, <br>,
 หรือ
 เว็บเบราว์เซอร์จะแปลความหมายเหมือนกัน

โครงสร้างไฟล์ HTML แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหัวเรื่อง (Head Section) และส่วนเนื้อหา (Body Section) โดยจะมีแท็ก <HTML> และ </HTML> เป็นตัวกำหนดขอบเขตไฟล์ ซึ่งส่วนหัวเรื่อง มีไว้กำหนดข้อมูลเฉพาะของหน้าเว็บ เช่น ชื่อเรื่องของเว็บภายในแท็ก <HEAD> และ </HEAD> และสำหรับส่วนเนื้อหามีไว้กำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่ต้องการแสดงบนหน้าเว็บ เช่น ข้อความ และรูปภาพภายในแท็ก <BODY> และ </BODY>

สำหรับงานวิจัยนี้ ไฟล์ HTTP เป็นการใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง Server และ Client สนับสนุนและรองรับข้อมูลได้หลากหลาย เช่น ข้อความ ภาพ เสียงและวิดีโอ HTTP ทำหน้าที่เป็นรับ - ส่ง ข้อมูลหรือไฟล์ ภาษา HTML ที่ใช้แสดงผลเว็บเพจ โดยจะทำการร้องขอข้อมูลไปยังเครื่อง Client จากนั้นเครื่อง Server จะทำการประมวลผลแล้วตอบสนองตามข้อมูลที่ได้รับ

2.6 CSS (Cascading Style Sheets) [6]

CSS คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดย CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ, สีพื้นหลัง, ประเภทตัวอักษรและการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบนี้ ใช้หลักการของการแยกเนื้อหา

เอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำประโยชน์ของ CSS มาใช้ในการจัดรูปแบบหน้าเว็บไซต์ ร่วมกับภาษา HTML เพื่อให้เว็บไซต์มีความสวยงาม และทำงานได้ถูกต้องตามที่กำหนด รวมถึงการแสดงผลของเว็บไซต์มีความเหมาะสมกับสื่อต่างๆได้เป็นอย่างดี

2.7 Java script [7]

Java Script ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่ช่วยให้ผู้พัฒนา ใช้ในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช่ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

งานวิจัยได้นำ JavaScript มาใช้รวมกับภาษา HTML เพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูลจากการป้อนข้อมูลของผู้ใช้งานส่วนที่เป็นแบบฟอร์มต่างๆ ในการให้บริการงานด้าน Call Center ของระบบรวมถึงการแสดงผลข้อมูลในบางส่วนของระบบ เช่น ปฏิทิน วันเวลา เป็นต้น

2.8 ระบบฐานข้อมูล MySQL SERVER [8]

MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งไดรบการพฒนาขึนมาจากชาวสวเดน 2 คน ชือ David Axmark, Allan Larsson และชาวฟนแลนด์ 1 คน Michael “Monty” Widenius ซึ่งได้จัดตั้งบริษัทที่ชื่อว่า MySQL ซึ่งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลนี้ได้ถูกพัฒนา มาตั้งแต่ปี 1979 แต่ได้เปิดให้ใช้งานจริงเมื่อ ปี 1996 ความสามารถที่ทำให้ MySQL กลายเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลก็คือ การสนับสนุนการทำงานได้เกือบทุกระบบปฏิบัติการณ์ เช่น Windows และ Linux เป็นต้น นอกจากนั้น MySQL ยังเป็นที่นิยมในการนำไปใช้งานกับ Web Application เป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันเกือบทุกเว็บไซต์ได้ใช้งานโปรแกรม MySQL

MySQL เป็นฐานข้อมูลที่มีการจัดการฐานข้อมูลแบบโครงสร้าง ซึ่งข้อมูลที่ได้รวบรวมมา จะอยู่ในรูปแบบของตาราง เพื่อช่วยให้สามารถเข้าหาและสืบค้นข้อมูลได้ง่ายกว่าการเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ ซึ่งการเก็บข้อมูลแบบตารางนั้นส่งผลให้การทำงานของ MySQL นั้นทำงานได้รวดเร็วและยืดหยุ่น และข้อมูลทุกๆ ตารางจะเชื่อมโยงกันทำให้สามารถจัดการข้อมูลต่างๆ ได้ตามต้องการ

งานวิจัยได้นำฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน สำหรับ Login เข้าระบบ ข้อมูลระดับยศของผู้ใช้งานระบบ ข้อมูลแสดงถึงหน่วยผู้ใช้บริการ รวมไปถึงการเก็บข้อมูลปัญหาข้อขัดข้องและรายละเอียดการแก้ไขของงานบริการด้าน Call center ทำให้สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุ หรือเป็นข้อมูลในการช่วยตัดสินใจ ในการพัฒนาระบบงานในอนาคต และที่สำคัญยังสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย รวดเร็ว

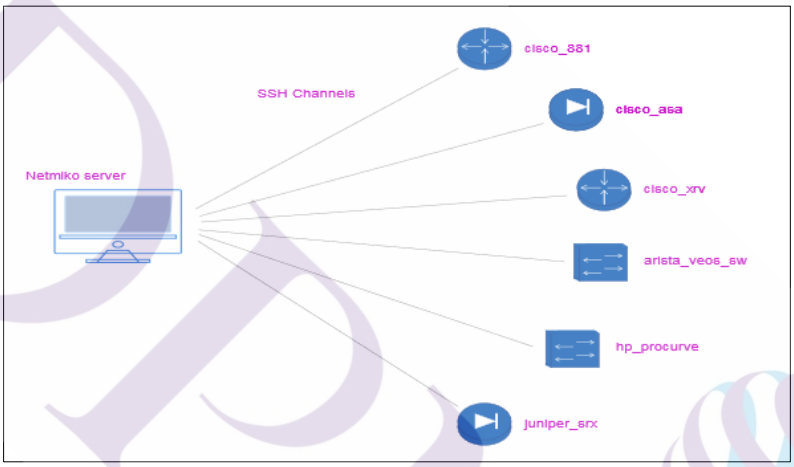
2.9 โปรแกรมภาษา Python [9]

Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรม ภาษา Python นั้นสร้างโดย Guido van Rossum และถูกเผยแพร่ครั้งแรกในปี 1991 Python นั้นเป็นภาษาแบบ interpreter ที่ถูกออกแบบ โดยมีปรัญชาที่จะทำให้โค้ดอ่านได้ง่ายขึ้น และโครงสร้างของภาษานั้นจะทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจแนวคิดการเขียนโค้ดโดยใช้บรรทัดที่น้อยลงกว่าภาษาอย่าง C++ และ Java ซึ่งภาษานั้นถูกกำหนดให้มีโครงสร้างที่ตั้งใจให้การเขียนโค้ดเข้าใจง่าย ทั้งในโปรแกรมเล็กไปจนถึงโปรแกรมขนาดใหญ่ Python นั้นมีคุณสมบัติเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบไดนามิกส์ มีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติและสนับสนุนการเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบ ที่ประกอบไปด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ imperative การเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชันและการเขียนโปรแกรมแบบขั้นตอน มีไลบรารี่ที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย

ในงานวิจัยได้นำโปรแกรมภาษา Python มาใช้ในการพัฒนาหน้าเว็บไซต์ และส่วนที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายปลายทาง (Switch) ที่ต้องการแสดงผลและตั้งค่าอุปกรณ์ที่ต้องการ ในส่วนของที่เป็นหน้าเว็บ Python Config หรือเมนูที่อยู่ในระบบงาน ในส่วนการจัดการอุปกรณ์เพื่อให้ผู้ใช้งาน สิทธิ์การใช้งาน Call Center เป็นสิทธิ์การใช้งานของผู้ปฏิบัติหน้าที่เวร Call Center ของหน่วยงาน สามารถตรวจสอบ ค่า Configuration พร้อมทั้งการสร้างและการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์เครือข่ายปลายทาง (Switch) โดยรูปแบบของ Web Application ที่เขียนด้วยภาษา Python ได้

2.10 Netmiko Library [10]

Netmiko Library เป็น Software Packet สำหรับช่วยในการเขียนสคริปต์ของภาษา Python วัตถุประสงค์ของไลบรารี่นี้ เพื่อสร้างการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ได้อย่างสำเร็จ และลดความซับซ้อนของการดำเนินการคำสั่งการแสดงและการดึงข้อมูลออก พร้อมกับลดความซับซ้อนในการดำเนินการคำสั่งการกำหนดค่า โดย Netmiko นั้นพัฒนาต่อยอดมาจาก Paramiko และรองรับอุปกรณ์ได้หลากหลายกว่า Paramiko ซึ่งรูปแบบการเขียนโค้ดกะทัดรัดกว่า Paramiko โดยตัว Netmiko นั้นถูกดัดแปลงมาเพื่อให้คนที่นำไปใช้งานสามารถเข้าใจรูปแบบของโค้ดได้ง่ายขึ้น ตามตัวอย่างการเชื่อมต่อของ Software Packet Netmiko หลากหลายแพลตฟอร์ม ดังรูปที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงการเชื่อมต่อของ Software Packet Netmiko หลากหลายแพลตฟอร์ม

ที่มา: https://pynet.twb-tech.com/blog/automation/netmiko.html

โดยสำหรับงานวิจัยนี้ได้นำ Netmiko Library มาเป็นส่วนที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ (Switch) เพื่อแสดงผลข้อมูลและการตั้งค่า Configuration ที่ตัวอุปกรณ์ผ่านหน้า Web Application เป็นการเชื่อมต่อผ่านทางโปรโตคอล SSH (Secure Shell) กล่าวคือ อุปกรณ์สวิตช์ (Switch) ทุกตัวที่นำมาใช้ในงานวิจัย จะต้องเปิดใช้งานการเข้าถึง SSH บนอุปกรณ์สวิตช์ (Switch) ด้วย จึงจะทำให้โปรแกรมในภาษา Python สามารถเข้าไปยังอุปกรณ์ได้อย่างสำเร็จ

2.11 Python Flask [11]

Python Flask คือ Framework ที่ใช้ในการสร้าง Web Application ที่รองรับ Web Server Gateway Interface (WSGI) Flask เป็น Framework ที่ออกแบบให้ Lightweight มีขนาดเล็ก ไม่ซับซ้อน มีฟังก์ชันเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ถึงขนาดไม่มีฟังก์ชันติดต่อ Database และ Form Validation ที่ Web Application ส่วนใหญ่ต้องใช้ ติดตั้งง่าย Required Library อื่นน้อยมาก สามารถเริ่มต้นพัฒนาโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว โดย Flask รองรับการเพิ่มความสามารถอื่น ๆ ผ่านทาง Extension ที่มีให้เลือกจำนวนมากมาย ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำ Python Flask Framework มาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น ในส่วนการดึงข้อมูลในอุปกรณ์สวิตช์ (Switch) มาแสดงข้อมูลบนหน้าเว็บแอพพลิเคชั่น

2.12 React-Native [12]

React Native คือ เครื่องมือที่สามารถ Build Mobile Application ทั้ง iOS และ Android หรือเรียกอีกแบบก็คือ เป็น Cross Platform Technology โดยใช้ JavaScript เป็นหลักในการพัฒนา ซึ่ง React Native ถูกสร้างขึ้นโดยทีมงาน Facebook เป็น Open source ที่มี License เป็น MIT และเป็น Framework ที่สามารถเข้าถึง Native ได้ แถมยังมี Community ที่กว้าง มีนักพัฒนาหลายคนทำ Lib ออกมาให้ได้ใช้กันอย่างไม่มีค่าใช้จ่ายอีกด้วย จึงเป็น Tools ตัวหนึ่งที่เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

งานวิจัยนี้ได้นำ React Native มาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาในส่วนของ Mobile Application เพื่อมาใช้งานในการแจ้งเตือนข้อมูลรายการข้อขัดข้องที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขของระบบเครือข่ายภายในหน่วยงาน สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MYSQL SERVER บนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ มาแสดงบนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา (โทรศัพท์มือถือ) ได้ตามต้องการ

2.13 Node.js [13]

Node.js คือ คือสภาพแวดล้อมการทำงานของภาษา JavaScript นอกเว็บเบราว์เซอร์ที่ทำงานด้วย V8 engine นั่นหมายความว่าเราสามารถใช้ Node.js ในการพัตนาแอพพลิเคชันแบบ Command line แอพพลิเคชัน Desktop หรือแม้แต่เว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยที่ Node.js จะมี APIs ที่เราสามารถใช้สำหรับทำงานกับระบบปฏิบัติการ เช่น การรับค่าและการแสดงผล การอ่านเขียนไฟล์ และการทำงานกับเน็ตเวิร์ก เป็นต้น

Node.js ถูกพัฒนาและทำงานด้วยใช้ Chrome V8 engine สำหรับคอมไพล์ภาษา JavaScript ให้เป็นภาษาเครื่องด้วยการคอมไพล์แบบ Just-in-time (JIT) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของภาษา JavaScript จากที่แต่เดิมมันเป็นภาษาที่มีการทำงานแบบ Interpreted อีกทั้ง Node.js ยังเป็น

โปรแกรมที่สามารถใช้ได้ทั้งบน Windows, Linux และ Mac OS X นั่นหมายความว่าสามารถเขียนโปรแกรมในภาษา JavaScript และนำไปรันได้ทุกระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนโดย Node.js

โดยงานวิจัยนี้ได้นำ Node.js มาใช้ร่วมกับ React Native ในการพัฒนา Mobile Application เพื่อใช้ในการดึงข้อมูลจากระบบหลัก บน Server มาแสดงผลในหน้า Mobile Application ได้อย่างสำเร็จ

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการ Virtual LAN บน สวิทช์ซิสโก้ รุ่น 2950

ลักษณะงานวิจัย เป็นการพัฒนาระบบบริหารจัดการ VLAN ในสวิตซ์ซิสโก้ เพื่อสนับสนุนการทำงานของผู้ดูแลระบบให้สามารถบริหารจัดการได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ด้วยการรวมการจัดการอุปกรณ์สวิตซ์ทุกตัวไว้ภายใน Web Application ผ่านโปรโตคอล SNMP และ Telnet

ข้อดี

- สามารถบริหารจัดการสวิตซ์ ให้อยู่ในรูปแบบของโปรไฟล์ได้
- สามารถรองรับการสร้าง, แก้ไข, เปลี่ยนแปลง Parameter ของการตั้งค่า VLAN

ข้อจำกัด

- แต่สามารถใช้กับการทำงานในสวิทช์ซิสโก้ รุ่น 2950 เท่านั้น
- ระบบไม่มีการแสดง ค่า Configuration ก่อนที่ระบบเปลี่ยนการตั้งค่าในอุปกรณ์สวิตซ์

2. งานวิจัยเรื่อง ระบบควบคุมการเข้าถึงระบบเครือข่ายบนอุปกรณ์สวิตซ์ซิสโก้ รุ่น 2960G กรณีศึกษา สานักงานพัฒนาที่ดินเขตในสังกัดกรมพัฒนาที่ดิน

ลักษณะงานวิจัย ระบบการควบคุมการเข้าถึงระบบเครือข่าย โดยการจัดการกฎ MAC Access List เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อควบคุมการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้รับอนุญาต มาใช้งานในระบบเครือข่ายได้ เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากผู้ไม่ประสงค์ดี โดยผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมการจัดการอุปกรณ์สวิตซ์ ผ่านทางหน้าเว็บแอพพลิเคชั่น และเมื่อผู้ใช้งานมีความประสงค์จะเข้าใช้งานระบบเครือข่าย จะต้องทำการกรอกแบบฟอร์มการขอใช้งานระบบเครือข่าย

ข้อดี

- การทำ MAC Access List คือช่วยในเรื่องของการป้องกัน Network จาก MAC Address อุปกรณ์ที่ไม่ต้องการ

ข้อจำกัด

- ไม่สามารถรองรับการสร้าง, แก้ไข, เปลี่ยนแปลง Parameter ของการตั้งค่าอุปกรณ์สวิตซ์ ในการสร้าง VLAN ได้

3. งานวิจัยเรื่อง ระบบเฝ้าระวังและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์สวิตซ์

ลักษณะงานวิจัย ระบบเฝ้าระวังและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์สวิตซ์ โดยถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นระบบที่จะช่วยลดภาระการทำงานของผู้ดูแลระบบ และคอยตรวจสอบรายงานสถานะของอุปกรณ์สวิตซ์กรณีที่มีการทำงานผิดปกติหรือเกิดปัญหาและส่งอีเมล์ไปยังผู้ดูแลระบบได้ ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถติดตามและแก้ไขได้ทันท่วงที โดยใช้ โปรโตคอล SNMP เวอร์ชั่น 2c

ข้อดี

- สามารถตรวจสอบสถานะ Up หรือ Down ของอุปกรณ์สวิตซ์นั้นๆ
- สามารถแสดงจำนวนการใช้งาน CPU ของสวิตซ์นั้นๆ ได้
- สามารถแสดงจำนวนการใช้งาน Memory ของสวิตซ์นั้นๆ ได้

ข้อจำกัด

- ไม่รองรับการสร้าง, แก้ไข, เปลี่ยนแปลง Parameter ของการตั้งค่าอุปกรณ์สวิตซ์ได้

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบงานวิจัยอื่นกับงานที่ได้พัฒนาขึ้น

ลำดับ	รายละเอียดการทำงานระบบ	ระบบสามารถรองรับการทำงาน			
		งานวิจัย ที่ 1	งานวิจัย ที่ 2	งานวิจัย ที่ 3	งานวิจัย ที่นำเสนอ
1	ระบบรองรับการทำงานในอุปกรณ์สวิทช์ซิสโก้ ได้เฉพาะรุ่นเท่านั้น ไม่มียี่ห้ออื่นๆ	บางรุ่น	บางรุ่น	บางรุ่น	ทุกรุ่น
2	รองรับการสร้าง, แก้ไข, ของการสร้าง VLAN ผ่านหน้า Web Application	✓	X	X	✓
3	สามารถแสดงสถานะเลขหมาย VLAN ของแต่ละ Port	✓	X	X	✓
4	สามารถบังคับใช้ VLAN ลงในแต่ละ Port	✓	X	X	✓
5	สามารถแสดงจำนวนการใช้งาน CPU ของอุปกรณ์สวิตซ์	X	X	✓	X
6	สามารถแสดงจำนวนการใช้งาน Memory ของอุปกรณ์สวิตซ์	X	X	✓	X

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

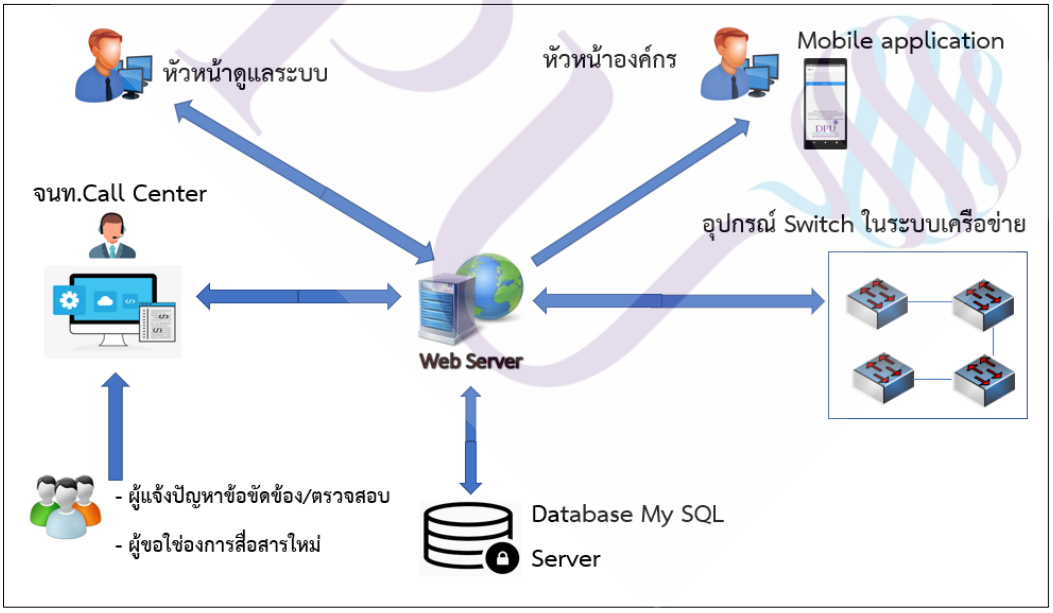
ลำดับ	รายละเอียดการทำงานระบบ	ระบบสามารถรองรับการทำงาน			
		งานวิจัยที่ 1	งานวิจัยที่ 2	งานวิจัยที่ 3	งานวิจัยที่นำเสนอ
7	สามารถแสดงจำนวนการใช้งาน Throughput ทั้งขาเข้าและขาออกของ Port Uplink ของอุปกรณ์สวิตซ์	X	X	✓	X
8	ผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข อุปกรณ์สวิตช์	X	X	✓	✓
9	ระบบมีการแสดง ค่า Config ก่อนที่ระบบจะเปลี่ยนการตั้งค่าในอุปกรณ์สวิตซ์	X	X	X	✓
10	ระบบมีการทดสอบ VLAN ระหว่างอุปกรณ์สวิตซ์ของต้นทางและปลายทาง	X	X	X	✓

จากตารางที่ 2.1 สามารถอธิบายถึง ข้อดีกับงานที่ได้พัฒนาขึ้น ในส่วนของระบบที่สามารถรองรับการทำงานในอุปกรณ์สวิทช์ได้ทุกรุ่น ทุกยี่ห้อของผู้ผลิต ซึ่งในงานงานวิจัยที่นำเสนอนี้เป็นการนำโปรแกรมภาษา Python ที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายเนื่องจากโปรแกรมในภาษา Python จะมีไลบรารี่ เรียกว่า Netmiko ที่ค่อยสร้างการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ โดยที่อุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ จะต้องรองรับการใช้งาน SSH บนอุปกรณ์ ซึ่งในปัจจุบันอุปกรณ์ดังกล่าวที่ใช้งานทั้งหมดของหน่วยงาน สามารถรองรับการใช้งาน SSH บนอุปกรณ์ได้ทั้งหมด

บทที่ 3
การออกแบบและระบบงาน

3.1 แนวคิดการออกแบบระบบ

ระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ เป็นระบบไว้สำหรับการบริการรับแจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อระบบเครือข่าย พร้อมแจ้งเจ้าหน้าที่ให้เข้าไปดำเนินการตรวจสอบและแก้ไข และเป็นระบบการจัดการช่องการสื่อสารในอุปกรณ์สวิตช์ ในระบบโทรคมนาคมทหาร ของศูนย์การโทรคมนาคมทหาร ซึ่งผู้จัดทำได้ทดลอง ในลักษณะเป็นแบบจำลอง (Demo) เท่านั้น เพื่อศึกษาและเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบดังกล่าว โดยสามารถตรวจสอบการทำงานของการเข้าถึงอุปกรณ์สวิตช์ ได้โดยผ่านทาง HTTP เพื่อให้ง่ายต่อการบริหารจัดการในระบบเครือข่าย แสดงกระบวนการทำงานดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบงาน

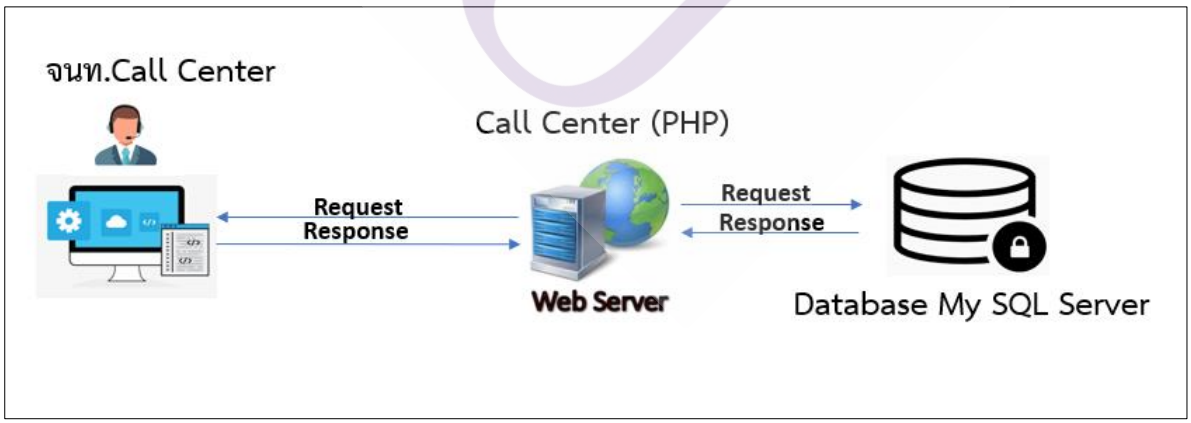
จากภาพที่ 3.1 สามารถอธิบายการทำงานโดยการทำงานของเจ้าหน้าที่ Call Center โดยที่เจ้าหน้าที่จะค่อยรับแจ้งข้อมูลที่เกิดขึ้นกับระบบเครือข่ายภายในหน่วยงานที่ทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่ายได้ ซึ่งอาจมีทั้งเป็นการตรวจสอบช่องวงจรการสื่อสารของผู้ใช้งาน หรือการขอรับการสนับสนุนใช้งานช่องการสื่อสารใหม่ เมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับแจ้งมา ก็จะมาเปิดใบงาน (Case) และเก็บข้อมูลที่ได้ให้บริการ ไว้ในระบบฐานข้อมูล ผ่านระบบ Web Application ที่ได้ออกแบบและพัฒนาระบบงาน เพื่อให้ผู้ดูแลระบบ หรือหัวหน้างานสามารถค้นหาข้อมูลย้อนหลัง ในการนำไปแก้ไขพัฒนา หรือปรุบปรุงระบบเครือข่ายภายในองค์กรได้

3.2 การทำงานของระบบ

ระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ มีหลักการทำงานของระบบ โดยจะแบ่งหน้าที่การทำงานออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้

3.2.1 ส่วนการทำงานของการรับแจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อระบบเครือข่าย

หลักการทำงาน คือ จากเครื่อง Client จะเรียกไฟล์ PHP script ผ่านทางเว็บบราวเซอร์ไปยัง Web Server เมื่อ Web Server รับคำร้องขอจากเว็บบราวเซอร์แล้วก็จะนำสคริปต์ PHP ที่เก็บอยู่ในเซิร์ฟเวอร์มาประมวลผลด้วยโปรแกรมแปลภาษา PHP ที่เป็นอินเตอร์พรีเตอร์ กรณีที่ PHP script มีการเรียกใช้ข้อมูลก็จะติดต่อกับฐานข้อมูล SQL Server หรือใช้ Function Connection ที่มีอยู่ใน PHP Library ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลออกมา หลังจากแปลสคริปต์ PHP เสร็จแล้วจะได้รับไฟล์ HTML ใหม่ ที่มีแต่แท็ก HTML ไปยัง Web Server และ Web Server ส่งจะไฟล์ HTML ที่ได้ผ่านการแปลแล้วกลับไปยังเว็บบราวเซอร์ที่ร้องขอดังภาพที่ 3.2

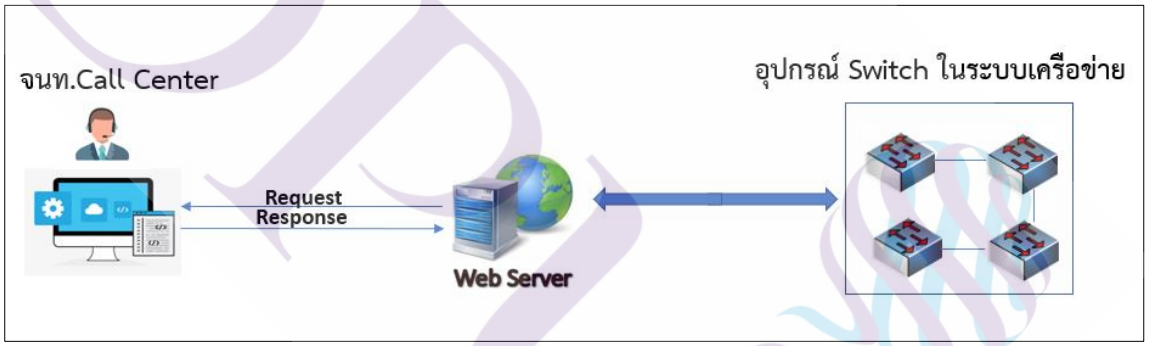


ภาพที่ 3.2 รูปแสดงขั้นตอนการทำงานของ web Call Center

จากภาพที่ 3.2 สามารถอธิบายการทำงานได้ คือ ในการให้บริการของเจ้าหน้าที่ Call Center แต่ละครั้ง เป็นการรับแจ้งเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นกับระบบเครือข่ายของหน่วยงาน จะมีการบันทึกข้อมูลที่ได้ไว้ในระบบผ่าน Web Server และการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล SQL Server กลับมาแสดงผล

3.2.2 ส่วนการจัดการช่องการสื่อสารในอุปกรณ์สวิตช์

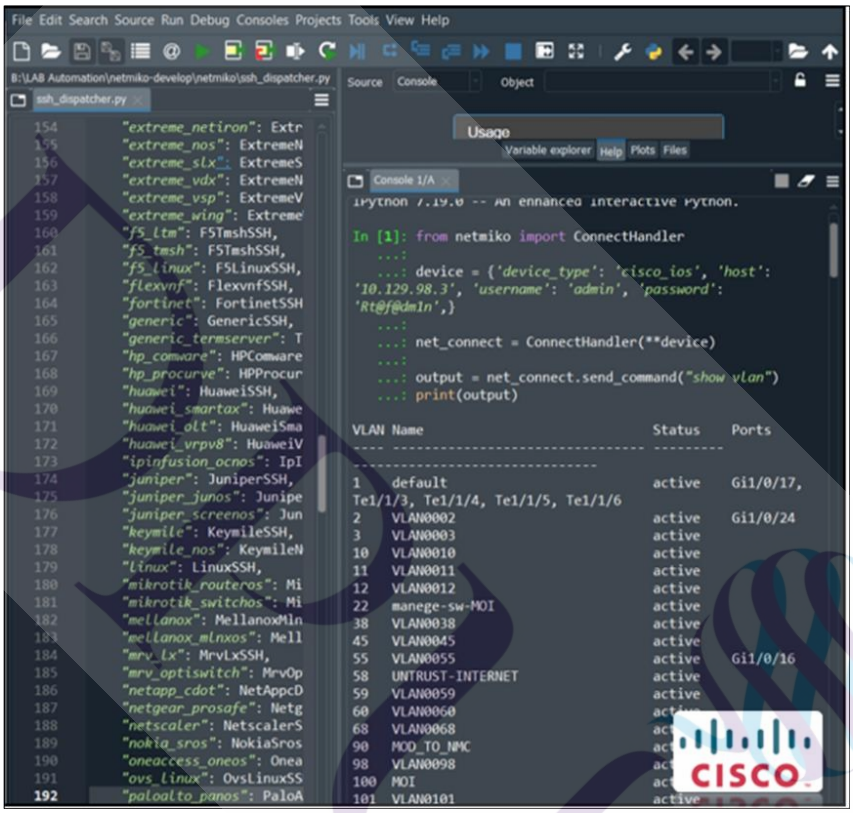
หลักการทำงาน คือ อาศัยโปรโตคอล SSH (Secure Shell) เพื่อเข้าถึงไปยังอุปกรณ์สวิตช์ ในการตั้งค่า Config ของอุปกรณ์เครือข่าย ผ่านทาง Library Netmiko ในภาษา Python ในการทำงานของการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ ซึ่งภายใต้การทำงานของ Library Netmiko จะมี Python Scrip ที่ออกแบบมาสำหรับใช้บริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายการตั้งค่า Config ของอุปกรณ์สวิตช์ ตามรูปแบบของอุปกรณ์ยี่ห้อนั้นๆ โดยที่อุปกรณ์จะมีหน้าที่รับคำสั่งจาก Web Server ที่เขียนด้วยภาษา Python และส่งข้อมูลของอุปกรณ์กลับมายัง Web Server เพื่อใช้ในการตรวจสอบและการบริหารจัดการอุปกรณ์สวิตช์ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 รูปแสดงขั้นตอนการทำงานของ Web Python config

จากรูปที่ 3.3 การแสดงขั้นตอนการทำงานของ Web Python config สามารถอธิบายการทำงานได้ คือ ในการที่จะเข้าถึงไปยังอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ เพื่อการตั้งค่า Config ของอุปกรณ์เครือข่าย นั้น จะเป็นสิทธิ์การใช้งานของ สิทธิ์ Call Center ที่ได้กำหนดสิทธิ์สามารถทำการตั้งค่า Config ของอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ได้ ผ่านหน้า Web Application ได้เลย ในการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์

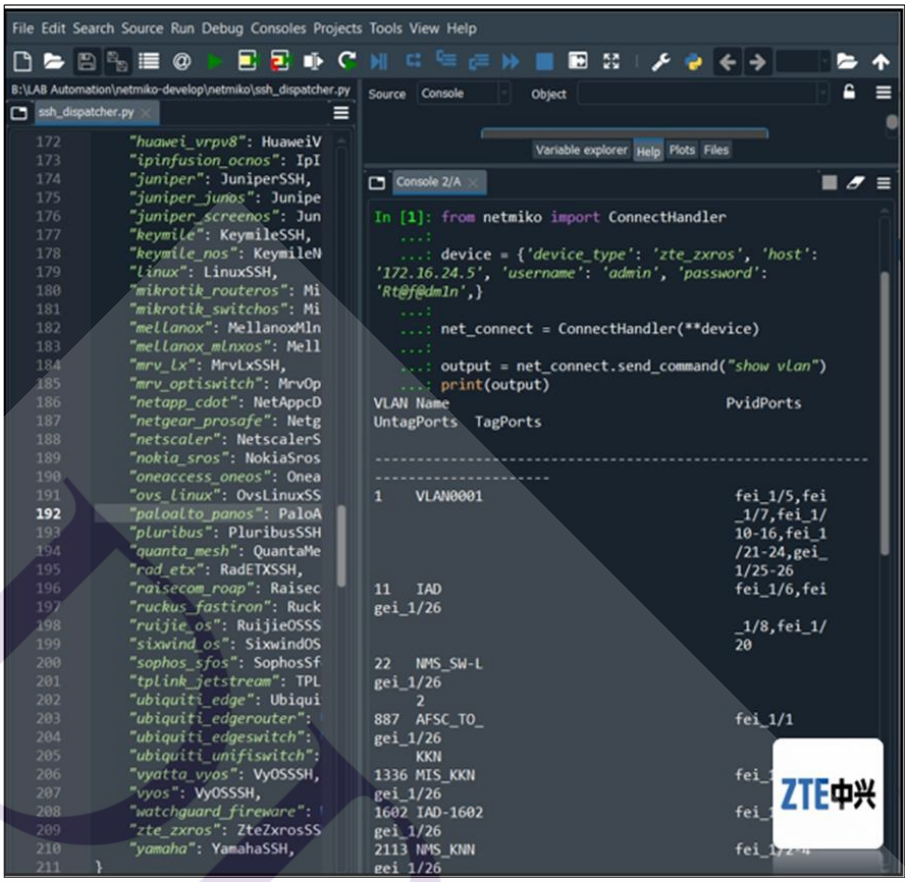
งานวิจัยนี้ระบบที่พัฒนานั้น สามารถเข้าไปจัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง หรือการตั้งค่า Configuration ของอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ ได้จากหลายผู้ผลิต (Band) เช่น Cisco ZTE และ Alcatel Lucent ในการเข้าถึงอุปกรณ์ ปรากฏว่าสามารถเข้าไปบริหารจัดการภายในอุปกรณ์สวิตซ์ได้ ด้วยวิธีที่ใช้ Python module ในการเข้าถึงไปยังอุปกรณ์ แสดงตัวอย่างตามรูปที่ 3.4 , 3.5 และ 3.6 ดังนี้



ภาพที่ 3.4 แสดงการส่งคำสั่งผ่านโปรแกรม Python ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ CISCO

รูปแบบการส่งคำสั่งไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ CISCO ดังนี้

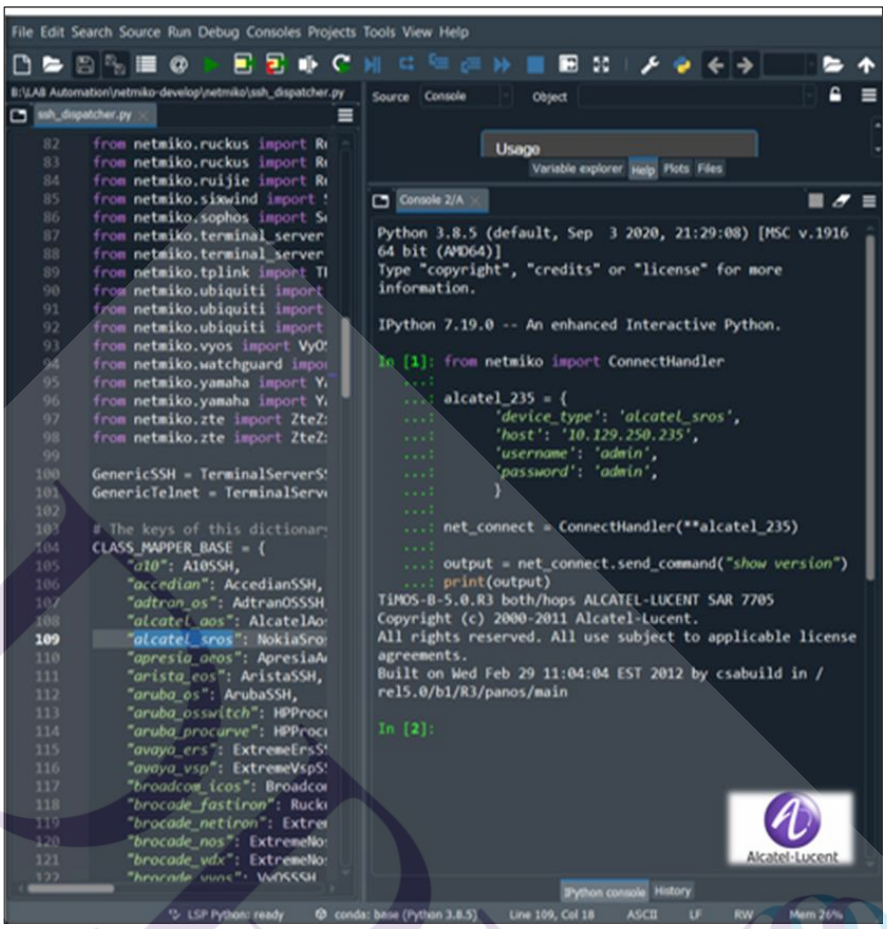
```
from netmiko import ConnectHandler
device = { 'device_type': 'cisco_ios', 'host': '10.129.98.3', 'username': 'admin',
'password': 'Rt@f@dm1n',}
net_connect = ConnectHandler(**devive)
output = net_connect.send_command("sh vlan")
print(output)
```



ภาพที่ 3.5 แสดงการส่งคำสั่งผ่านโปรแกรม Python ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ ZTE

รูปแบบการส่งคำสั่ง ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ ZTE ดังนี้

```
from netmiko import ConnectHandler
device = { 'device_type': 'zte_zxros', 'host': '172.16.24.5', 'username': 'admin',
'password': 'Rt@f@dm1n',}
net_connect = ConnectHandler(**devive)
output = net_connect.send_command("sh vlan")
print(output)
```



ภาพที่ 3.6 แสดงการส่งคำสั่งผ่านโปรแกรม Python ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ Alcatel-Lucent

รูปแบบการส่งคำสั่ง ไปหาอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ Alcatel-Lucent ดังนี้

```
from netmiko import ConnectHandler
device = { 'device_type': 'alcatel_sros', 'host': '10.129.250.235', 'username': 'admin',
'password': 'admin',}
net_connect = ConnectHandler(**devive)
output = net_connect.send_command("sh version")
print(output)
```

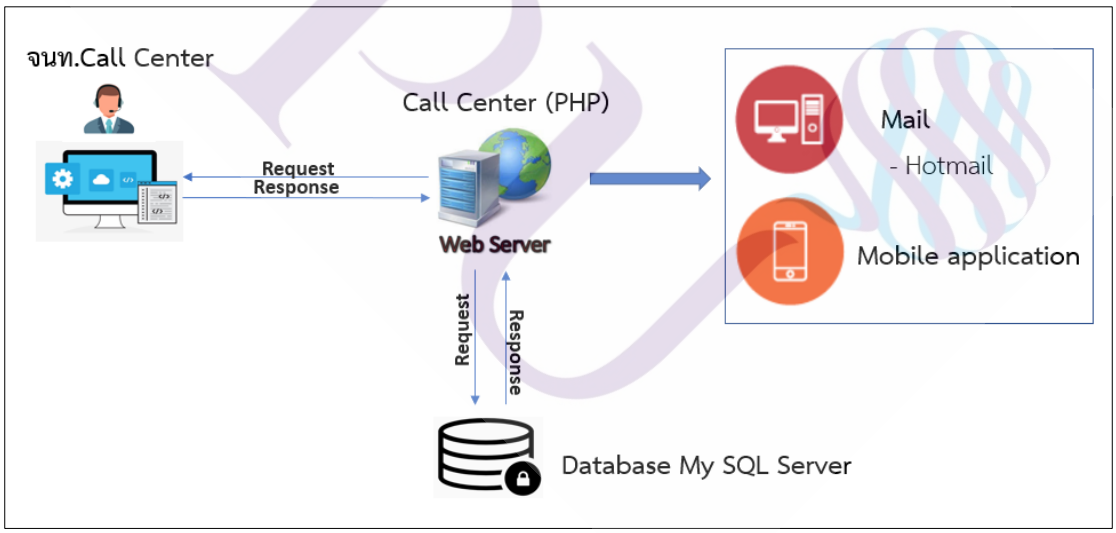
3.2.3 ส่วนการแจ้งเตือนข้อมูลในระบบ แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1) การทำงานของระบบแจ้งเตือน Mail SERVER

การทำงานในส่วนของ Mail SERVER นี้ จะทำหน้าที่แจ้งเตือน ไปยังห้วหน้าผู้ดูแลระบบ ในกรณีที่ เจ้าหน้าที่ Call Center มีการรับงานในส่วนของการขอใช้ช่องการสื่อสาร เพื่อไปยังห้วหน้าผู้ดูแลระบบได้ทราบถึงรายละเอียดและทำการพิจารณาตรวจสอบก่อนที่จะเข้าไปบริหารจัดการอุปกรณ์สวิตช์ และตอบกลับไปยังระบบที่เป็นการยืนยัน ผ่าน Web Application

2) การทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อน Mobile Application

การทำงานในส่วนของ Mobile Application นี้ จะทำหน้าที่แสดงข้อมูลรายการข้อขัดข้องที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข เพื่อให้ห้วหน้าผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งาน ที่ดาวโหลด Application สามารถทราบถึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MYSQL SERVER บนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่มาแสดงบนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา (โทรศัพท์มือถือ) เกี่ยวกับรายการปัญหาข้อขัดข้องที่ค้างอยู่ในระบบและยังไม่ได้รับการแก้ไข ข้อมูลที่แสดง เช่น เลขที่งาน ,วันเดือนปีที่ขัดข้อง , ชื่อผู้รับแจ้งปัญหา , ผู้แจ้งปัญหา , เบอร์ติดต่อกลับ , หน่วยงานผู้แจ้งปัญหา และรายละเอียด/สาเหตุ อีกทั้งยังบอกให้ทราบถึงรายการที่ค้างอยู่ในระบบ ที่เป็นเวลานานหรือเกินมารตฐาน KPI ของหน่วยงาน อีกด้วย



ภาพที่ 3.7 รูปแสดงการแจ้งเตือนข้อมูลในระบบ

จากภาพที่ 3.7 สามารถอธิบายการทำงานได้ โดยการแจ้งเตือนข้อมูลในระบบ 2 แบบ นี้ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบรวมถึงหัวหน้าภายในหน่วยงาน ได้ใช้ประโยชน์ในการเข้าถึงข้อมูลของระบบงาน Call Center ทำให้มีความสะดวกมากขึ้นอีกด้วย ซึ่งการแสดงผลข้อมูลของการแจ้งเตือนทั้ง 2 แบบจะแสดงข้อมูลต่างกัน คือ การแสดงผลข้อมูลของระบบ Mail SERVER จะแจ้งเตือนการรับงานในส่วนของการขอใช้ช่องการสื่อสารใหม่ ส่วนการแสดงผลข้อมูลของ Mobile Application จะแจ้งเตือนข้อมูลรายการข้อขัดข้องที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขเท่านั้น

3.3 โครงสร้างของระบบ

ระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติประกอบไปด้วยโครงสร้างของระบบดังต่อไปนี้

3.3.1 ระบบเว็บแอพพลิเคชัน

เป็นระบบงานที่รวบรวมข้อมูลการเกิดปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย รวมถึงข้อมูลการแก้ไขที่ทำให้ระบบเครือที่กลับมาใช้งานได้ปกติ และมีการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ เป็นระบบที่พัฒนาด้วยภาษา PHP และ ภาษา PYTHON ที่ต้องทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ส่วนวิธีการใช้งานจะต้องทำการเรียกใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยเรียกไปที่ URL หรือไอพี ที่ได้ติดตั้งเว็บไว้ในระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งระบบจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การกรอกข้อมูลข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย
2) การจัดเก็บข้อมูลการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย
3) ระบบตรวจสอบสถานะและการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์
4) ระบบแจ้งเตือนข้อมูลการขอใช้งานในระบบเครือข่ายไปยังอีเมล์ผู้ดูแลระบบ
5) ระบบแจ้งเตือนข้อมูลปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขไปยังโทรศัพท์เคลื่อน Mobile Application ผู้ดูแลระบบ
6) ระบบจัดเก็บข้อมูลเพื่อสามารถเรียกดูในภายหลัง

3.3.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับรันเว็บแอพพลิเคชัน

สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้รันระบบบริการจัดการเครือข่าย ได้ติดตั้งโปรแกรมจำลอง Web Server XAMPP เพื่อใช้ในการทำงานระบบเว็บแอพพลิเคชันของระบบ

3.3.3 อุปกรณ์สวิตช์ ที่ต้องการตรวจสอบสถานะและการจัดการค่า Configuration (VLAN) จะต้องเปิดการใช้งาน SSH บนอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์

3.3.4 Mobile Application เป็นรูปแบบของ Mobile Application ซึ่งพัฒนาด้วย framework ที่เรียกว่า React Native เพื่อใช้ในแจ้งเตือนข้อมูลในของระบบ

3.4 สิทธิ์ของผู้เข้าใช้งานระบบ

โดยผู้ใช้งานในระบบมีสิทธิ์ของการเข้าใช้งานระบบแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

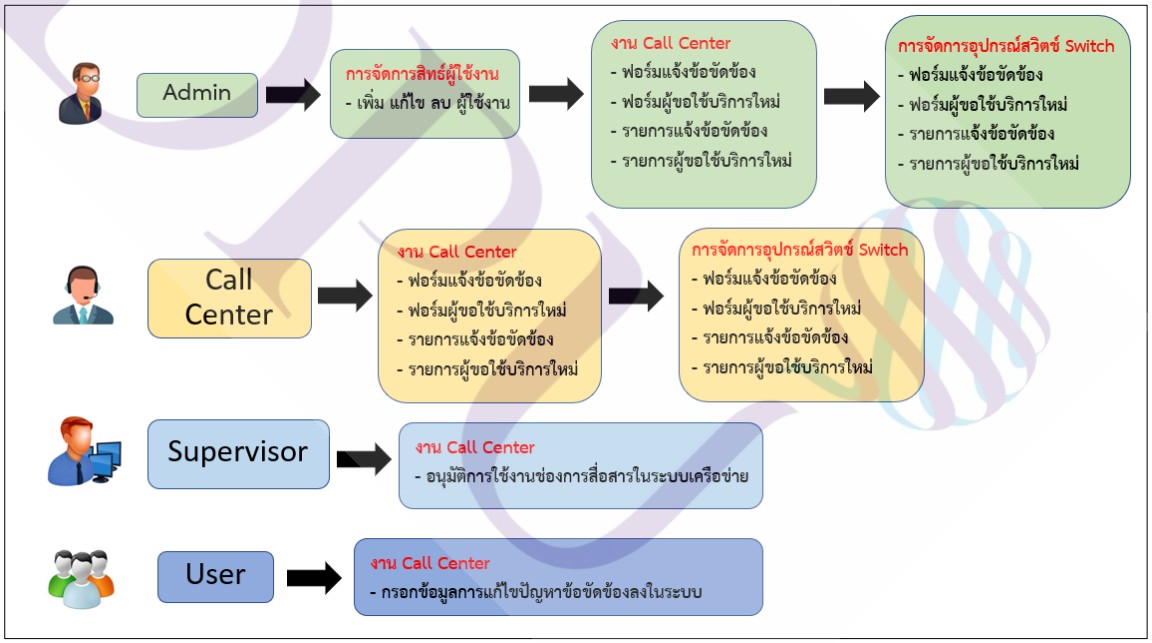
3.4.1 สิทธิ์การใช้งาน Admin หมายถึง ผู้ออกแบบระบบงาน ในการจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระบบ

3.4.2 สิทธิ์การใช้งาน Supervisor หมายถึง หัวหน้าผู้ดูแลระบบที่ให้การอนุมัติการใช้งานในระบบเครือข่าย

3.4.3 สิทธิ์การใช้งาน Call Center หมายถึง เจ้าหน้าที่ Call Center ที่คอยรับแจ้งปัญหาและให้บริการ หน่วยงานอื่นๆ เกี่ยวกับการใช้งานในระบบเครือข่าย

3.4.4 สิทธิ์การใช้งาน User หมายถึง เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาในระบบเครือข่าย

โดยผู้ใช้งานในระบบของแต่ละสิทธิ์การใช้งาน สามารถเข้าถึงเมนูการทำงานหลักของระบบและแสดงถึงหน้าที่การทำงานของสิทธิ์การใช้งาน ประเภทต่างๆ ดังรูปที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 รูปแสดงตารางแสดงสิทธิ์ของผู้เข้าใช้งานระบบ

จากรูปที่ 3.8 สามารถอธิบายการทำงานได้ ดังนี้

1. สิทธิ์การใช้งาน Admin เป็นสิทธิ์การใช้งานของผู้ออกแบบระบบ สิทธิ์การใช้งานสามารถจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระบบ โดยการ เพิ่ม - ลด หรือแก้ไขข้อมูลสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระบบได้ อีกทั้งเป็นสิทธิ์ที่เข้าใช้งานเมนูอื่นในระบบได้ทั้งหมด

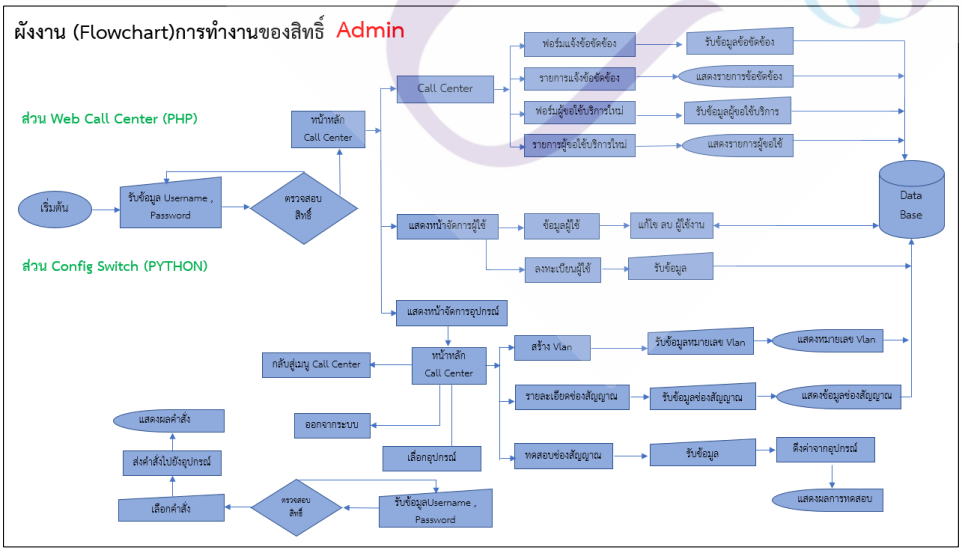
2. สิทธิ์การใช้งาน Supervisor เป็นสิทธิ์การใช้งานของหัวหน้าผู้ดูแลระบบ ใช้สำหรับการอนุมัติในการขอใช้งานในช่องการสื่อสารระบบเครือข่าย

3. สิทธิ์การใช้งาน Call Center เป็นสิทธิ์การใช้งานของผู้ปฏิบัติหน้าที่เวร Call Center ให้บริการรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่ายและการขอใช้งานช่องการสื่อสารในระบบเครือข่าย สิทธิ์ผู้ใช้งานนี้ สามารถกรอกแบบฟอร์มรับแจ้งเหตุข้อขัดข้อง และแบบฟอร์มการขอใช้งานช่องการสื่อสารในระบบเครือข่าย พร้อมบันทึกข้อมูลที่ได้ ลงในระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER ได้และสามารถแสดงรายการแบบฟอร์มรับแจ้งเหตุข้อขัดข้อง และแบบฟอร์มการขอใช้งานช่องการสื่อสาร ย้อนหลังจนถึงปัจจุบัน จากระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER

4. สิทธิ์การใช้งาน User เป็นสิทธิ์การใช้งานของเจ้าหน้าที่ชุดซ่อมในการแก้ไขปัญหาในระบบเครือข่าย และสามารถกรอกข้อมูลการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง ไว้ในระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER

3.5 แผนผังกระบวนการทำงานของระบบ

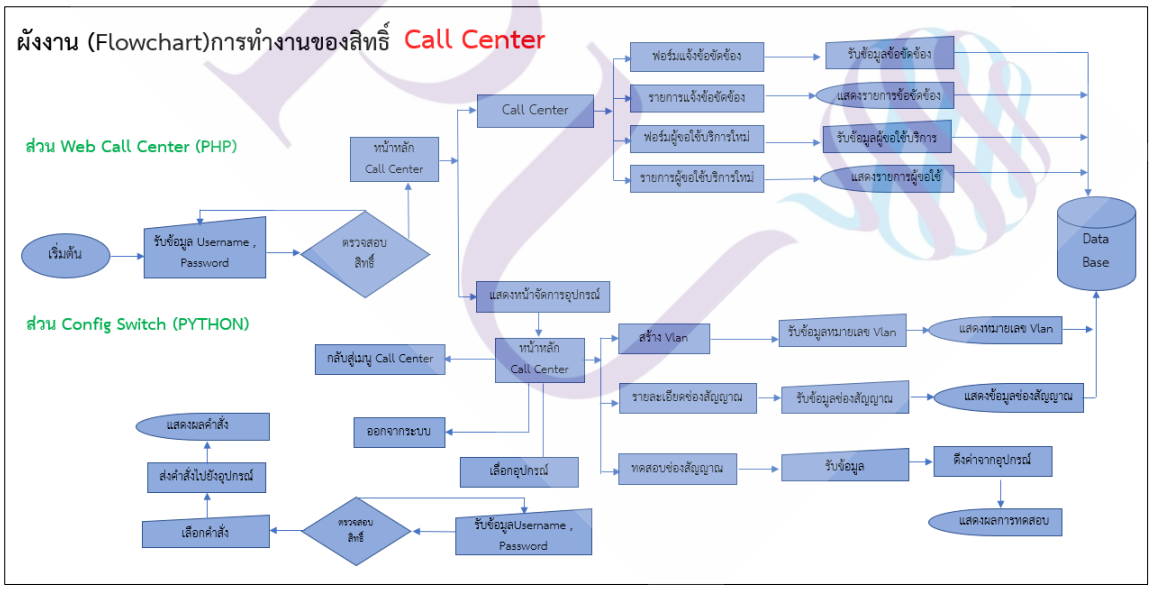
3.5.1 กระบวนการทำงานของระบบโดยรวม สิทธิ์การใช้งาน Admin



ภาพที่ 3.9 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวมของสิทธิ์การใช้งาน Admin

จากรูปที่ 3.9 สามารถอธิบายการทำงานได้ คือ เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าสู่ระบบเริ่มต้นผู้ใช้งานจะต้องยืนยันตัวตนการเข้าใช้งานระบบก่อน โดยการกรอกรหัสผ่านที่มีข้อมูลของผู้ใช้งานที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ (Username/Password) ระบบจะมีการตรวจสอบข้อมูลสิทธิ์ผู้ใช้งาน ถ้าหากข้อมูลสิทธิ์ผู้ใช้งาน มีอยู่ในระบบ จะสามารถเข้าถึงหน้าหลักของระบบได้ แต่ถ้าข้อมูลสิทธิ์ผู้ใช้งาน ระบบจะมีการแจ้งเตือนว่า “ชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง” แสดงขึ้น จะไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้ ถ้าต้องการใช้งานจะต้องติดต่อผู้ดูแลระบบ (สิทธิ์ Admin) ก่อน เพื่อลงทะเบียนการขอใช้งานระบบ จากนั้นเมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยจะพบหน้าหลักของระบบ ในส่วนนี้จะสามารถเข้าเมนูในระบบได้ทั้งหมด เช่น การกรอกข้อมูลลงแบบฟอร์มต่างๆ เก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล และการเรียกดูข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาแสดงผล และสิทธิ์การใช้งานนี้ สามารถการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน ในการลงทะเบียนผู้ใช้ด้วย รวมไปถึงในการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ ในหน่วยงานผ่านเมนูจัดการอุปกรณ์ จะเข้าไปจัดการในเรื่องของการสนับสนุนการตั้งต่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ และการทดสอบหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ในอุปกรณ์ดังกล่าว รวมไปถึงการบันทึกรายละเอียดของของการสนับสนุนการตั้งต่า VLAN ไว้ได้อีกด้วย

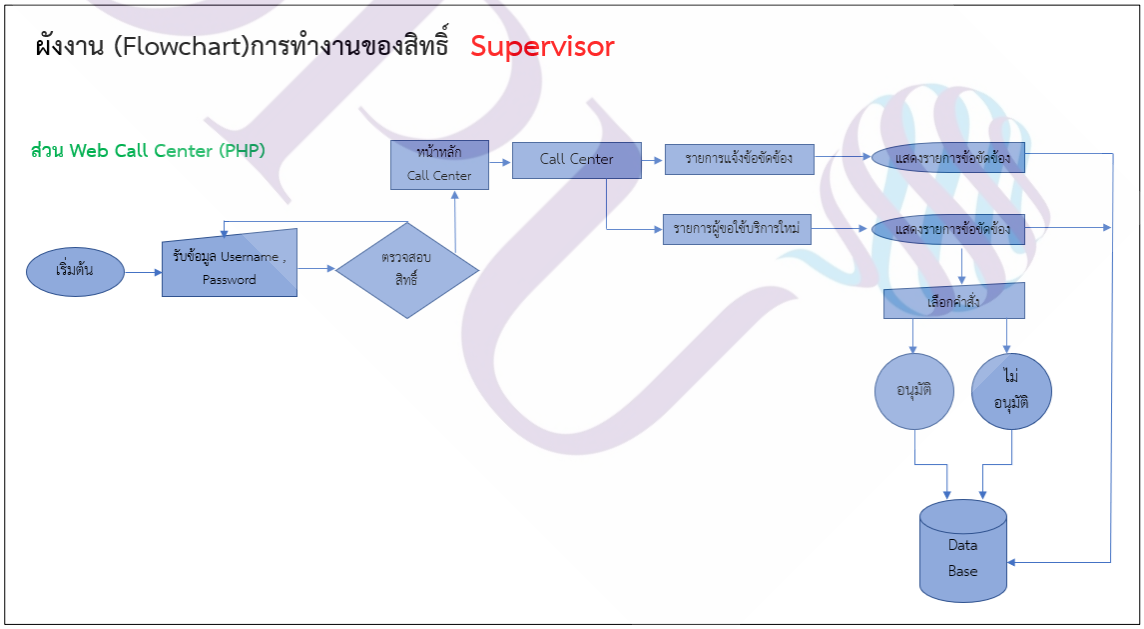
3.5.2 กระบวนการทำงานของระบบโดยรวมสิทธิ์การใช้งาน Call Center



ภาพที่ 3.10 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวมสิทธิ์การใช้งาน Call Center

จากรูปที่ 3.10 สามารถอธิบายการทำงานได้ คือ เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าสู่ระบบเริ่มต้นผู้ใช้งานจะต้องยืนยันตัวตนการเข้าใช้งานระบบก่อน โดยการกรอกรหัสผ่าน ที่มีข้อมูลของผู้ใช้งานที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ (Username/Password) แบบเดียวกับสิทธิ์การใช้งาน Admin แต่จะมีการเข้าถึงหน้าหลักระบบ และหน้าที่การใช้งานต่างกัน คือ สิทธิ์การใช้งาน Call Center จะมีความสำคัญในการให้บริการงานด้าน Call Center จะเป็นสิทธิ์การใช้งานของผู้ที่ปฏิบัติหน้าประจำวันนั้นๆ ตามรูปแบบของหน่วยงาน เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยจะพบหน้าหลักของระบบจะสามารถเข้าเมนูในระบบงาน Call center ได้ เช่น การกรอกข้อมูลลงแบบฟอร์มต่างๆ เก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล และการเรียกดูข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลมาแสดงผล และสิทธิ์การใช้งานนี้สามารถการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ ผ่านเมนูจัดการอุปกรณ์ ที่เข้าไปจัดการในเรื่องของการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์และการทดสอบหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ในอุปกรณ์และบันทึกรายละเอียดของของการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ไว้ได้อีกด้วย

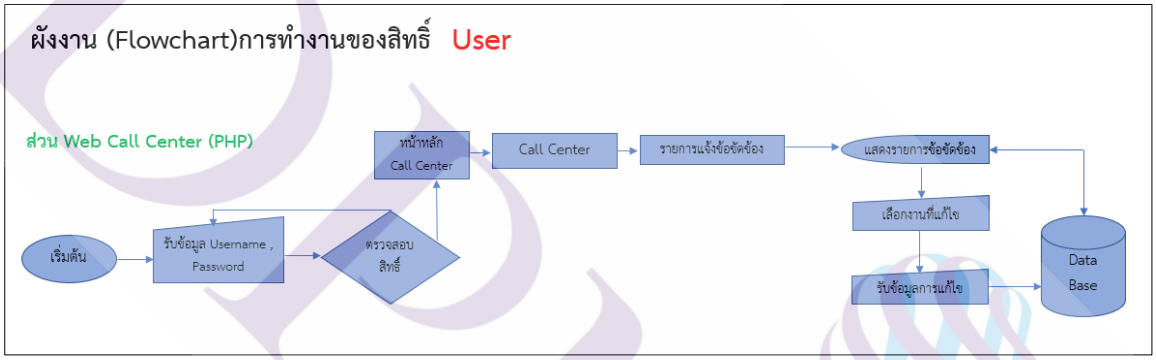
3.5.3 กระบวนการทำงานของระบบโดยรวมสิทธิ์การใช้งาน Supervisor



ภาพที่ 3.11 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวม สิทธิ์การใช้งาน Supervisor

จากรูปที่ 3.11 สามารถอธิบายการทำงานได้ คือ เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าสู่ระบบเริ่มต้นผู้ใช้งานจะต้องยืนยันตัวตนการเข้าใช้งานระบบก่อน โดยการกรอกรหัสผ่าน ที่มีข้อมูลของผู้ใช้งานที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ (Username/Password) เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยก็จะเข้ามาระบบหลักของโปรแกรม ในส่วนนี้จะสามารถเข้าเมนู งานด้าน Call Center เช่น เมนูรายการปัญหาข้องขัดข้องและรายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ สิทธิ์การใช้งานนี้เป็นสิทธิ์ในการอนุมัติ ก่อนการจัดการในอุปกรณ์ Switch ในเรื่องของสนับสนุนการตั้งต่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตซ์ของผู้ขอใช้งานช่องการสื่อสารในระบบเครือข่ายเข้ามา คือ สิทธิ์การใช้งานนี้จะสามารถแสดงข้อมูลรายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ และเลือกการการอนุมัติหรือไม่การอนุมัติ พร้อมบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล

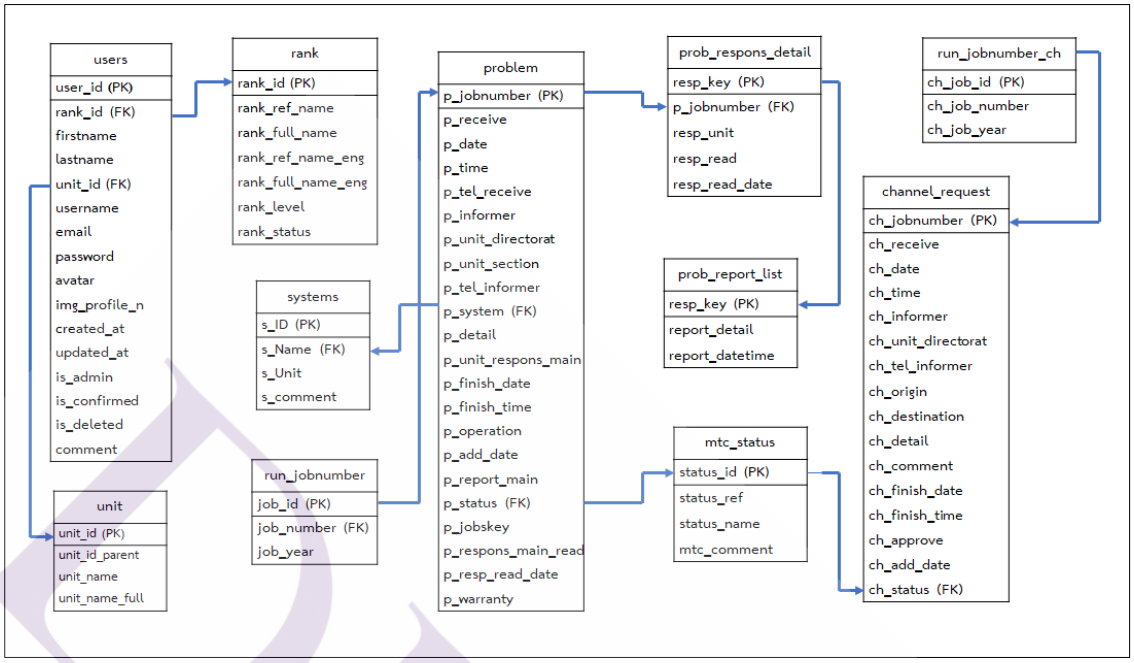
3.5.4 กระบวนการทำงานของระบบโดยรวม สิทธิ์การใช้งาน User



ภาพที่ 3.12 รูปแสดงกระบวนการทำงานของระบบโดยรวมสิทธิ์การใช้งาน User

จากรูปที่ 3.12 สามารถอธิบายการทำงานได้ คือ เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าสู่ระบบเริ่มต้นผู้ใช้งานจะต้องยืนยันตัวตนการเข้าใช้งานระบบก่อน โดยการกรอกรหัสผ่าน ที่มีข้อมูลของผู้ใช้งานที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ (Username/Password) เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยก็จะเข้ามาระบบหลักของโปรแกรม ในส่วนนี้จะสามารถเข้าเมนู งานด้าน Call Center เมนูรายการปัญหาข้องขัดข้องเป็นสิทธิ์การใช้งานในเจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลการแก้ไขที่ทำให้ระบบกลับมาใช้งานได้ คือการเลือกรายการปัญหาข้อขัดข้องในงาน Case งานนั้น เพื่อกรอกข้อมูลลงไปในระบบฐานข้อมูล

3.6 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล Database Diagram



ภาพที่ 3.13 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล Database Diagram

จากรูปที่ 3.13 แสดงการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล Database Diagram มีทั้งหมดจำนวน 11 Table ซึ่งมีการแบ่งการเก็บข้อมูลต่างๆ แต่ละตารางสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

1. Table users = ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
2. Table rank = แสดงถึงระดับยศของผู้ใช้งานระบบ
3. Table unit = แสดงถึงหน่วยงานผู้ใช้
4. Table problem = แสดงข้อมูลปัญหาข้อขัดข้อง ของ Call center
5. Table run_jobnumber = แสดงหมายเลขรหัสของงาน
6. Table status = แสดงสถานะของงาน
7. Table systems = แสดงถึงระบบงานที่ขัดข้อง
8. Table prob_respons_detail = แสดงการเข้าถึงข้อมูลข้อขัดข้องหน่วยรับผิดชอบ
9. Table prob_report_list = แสดงรายละเอียดการแก้ไขข้อขัดข้องของหน่วย
10. Table channel_Request = แสดงข้อมูลการให้บริการช่องการสื่อสาร
11. Table run_jobnumber_ch = แสดงหมายเลขของงานการขอช่องการสื่อสารใหม่

3.7 รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง Users

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY) เลขที่ 1/11				
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล : users** **รายละเอียด : ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ**				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
user_id	int	11	รหัสผู้ใช้งาน	PK
rank_id	int	10	รหัสชั้นยศ	FK
firstname	varchar	100	ชื่อผู้ใช้งาน	
lastname	varchar	100	นามสกุลผู้ใช้งาน	
unit_id	int	10	รหัสหน่วย	FK
username	varchar	255	ชื่อ Account ผู้ใช้งาน	
email	varchar	255	อีเมลล์ผู้ใช้งาน	
password	varchar	255	รหัสผ่านผู้ใช้งาน	
avatar	varchar	255	รูปผู้ใช้งาน	
created_at	datetime		แสดงเวลาการเพิ่มผู้ใช้งาน	
updated_at	datetime		แสดงเวลาการแก้ไขผู้ใช้งาน	
is_admin	tinyint	1	สิทธิ์ของผู้ใช้งาน 0=user 1=admin 2=เวร Call center 3=Supervisor	
is_confirmed	tinyint	1		
is_deleted	tinyint	1		
comment	varchar	10		

จากตารางที่ 3.7.1 ตารางแสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูล Users ในโครงสร้างฐานข้อมูล โดยตารางข้อมูล Users นี้ เป็นตารางแสดงข้อมูลผู้ใช้งานระบบ จะมี primary key ชื่อว่า user_id จะเป็น Key ในการกำหนดค่าขึ้นมาจาก Data Base เป็นหมายเลขที่ไม่มีการซ้ำกันของแต่ละ user และจะมีการเชื่อมความสัมพันธ์กับตาราง Table rank และ Table unit โดยการดึงค่าข้อมูลทั้งของสอง Table นี้มาใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง problem

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 2/11**
ระบบงาน	**: ระบบงานคอลเซ็นเตอร์**			
ชื่อแฟ้มข้อมูล	**: problem**			
รายละเอียด	**: ข้อมูลแสดงปัญหาข้อขัดข้อง ของ Call center**			
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
p_jobnumber	varchar	10	เลขที่งาน	PK
p_receive	varchar	100	ผู้รับแจ้ง	
p_date	varchar	50	วันที่รับแจ้ง	
p_time	varchar	50	เวลาที่รับแจ้ง	
p_tel_receive	int	10	เบอร์โทรผู้รับแจ้ง	
p_informer	varchar	255	ผู้แจ้ง	
p_unit_directorat	int	10	รหัสหน่วยผู้แจ้ง (กรม)	
p_unit_office	int	10	รหัสหน่วยผู้แจ้ง (ศูนย์/สำนัก)	
p_unit_division	int	10	รหัสหน่วยผู้แจ้ง (กอง)	
p_unit_section	int	10	รหัสหน่วยผู้แจ้ง (แผนก)	
p_tel_informer	int	10	เบอร์โทรผู้แจ้ง	
p_system	varchar	5	รหัสระบบงาน	FK
p_detail	varchar	255	รายละเอียดปัญหา	
p_unit_respons_main	int	10	รหัสหน่วยผู้รับผิดชอบหลัก	
p_finish_date	varchar	50	วันที่แล้วเสร็จ	
p_finish_time	varchar	50	เวลาที่แล้วเสร็จ	
p_operation	int	1	ผลการดำเนินงาน (1 เรียบร้อย) (0 ไม่เรียบร้อย)	
p_add_date	timestamp		วันที่เปิด Job งาน	
p_report_main	varchar	255	รายงานสรุปของเจ้าหน้าที่ CC	
p_status	varchar	2	สถานะงาน	FK
p_jobskey	varchar	100	(ไม่ใช้)รหัสอ้างอิง	
p_respons_main_read	int	1	ผู้รับผิดชอบหลักเปิดอ่าน (อ่าน : 1)	
p_resp_read_date	datetime		เวลาการเปิดอ่านงานที่เข้ามา	
p_warranty	int	11	(ไม่ใช่) 1= อยู่ในประกัน 0= ไม่อยู่ในประกัน	
p_user_add	int	10	ผู้รับงาน	FK

จากตารางที่ 3.2 ตารางแสดงรายละเอียดของแสดงข้อมูลปัญหาข้อขัดข้องของ Call center โดยตารางข้อมูล problem ที่เป็นตารางการบันทึกปัญหาข้อขัดข้องจากผู้แจ้งเข้ามา จะถูกรวมเก็บไว้ใน Database ตารางนี้ และจะมี primary key ชื่อว่า p_jobnumber โดยมีการเชื่อมความสัมพันธ์กับตาราง Table run_jobnumber ที่เป็นตารางใช้สำหรับกำหนดค่าหมายเลขงาน Job นั้นด้วย ที่มีการนำหมายเลขงานขึ้นมาของระบบเอง ไปใช้ในส่วนของหน่วยที่ไปดำเนินการแก้ไขข้อขัดข้องต่างๆ อ้างอิงให้รู้ว่าเป็นงานเดียวกัน และมี primary key ชื่อว่า job_id ในระบบจะกำหนดหมายเลขงานขึ้นมาโดยไม่ซ้ำกันจากฐานข้อมูลได้กำหนดขึ้นมา

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง prob_respons_detail

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 3/11**
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล : prob_respons_detail** **รายละเอียด : แสดงการเข้าถึงข้อมูลข้อขัดข้องหน่วยรับผิดชอบ**				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
resp_key	varchar	100	รหัสอ้างอิงหน่วยรับผิดชอบ	PK
p_jobnumber	varchar	10	เลขที่งาน	FK
resp_unit	int	10	รหัสหน่วยผู้รับผิดชอบ	
resp_read	int	11	สถานะการเปิดอ่าน 0= ยังไม่เปิด : 1= เปิดอ่าน	
resp_read_date	datetime		วันที่เปิดอ่าน	

จากตารางที่ 3.3 ตารางแสดงการเข้าถึงข้อมูลข้อขัดข้องหน่วยรับผิดชอบ โดยตารางข้อมูลนี้จะแสดงถึงการเข้าไปใช้งานระบบของหน่วยที่รับผิดชอบ โดยเชื่อมความสัมพันธ์ ในส่วนของ p_jobnumber ของ Table problem ว่าเป็นการการอ้างอิงว่าเป็นหมายเลข Job งานเดียวกับ กับตัวที่ระบบฐานข้อมูลได้กำหนดไว้ และการเก็บข้อมูลที่เป็นการแสดงให้เห็นว่าหน่วยปลายทางนั้น อ่าน หรือ ไม่อ่าน ไว้ด้วย

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของตาราง prob_report_list

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 4/11**
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล** : **prob_report_list** **รายละเอียด** : แสดงรายการรายละเอียดการแก้ไขข้อขัดข้องของหน่วยผู้รับผิดชอบ				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
resp_key	varchar	100	รหัสอ้างอิง หน่วยรับผิดชอบ	PK
report_detail	varchar	255	รายละเอียดการรายงาน	
report_datetime	timestamp	255	วันที่นำข้อมูลรายงานเข้า	

จากตารางที่ 3.4 ตารางแสดงรายละเอียดการแก้ไขข้อขัดข้องของหน่วย โดยตารางข้อมูลนี้จะมีการเก็บข้อมูลการแก้ไขระบบ ลงในตารางนี้ และดึงข้อมูลทั้งหมดไปใช้งานที่แสดงบนหน้าเว็บ

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของตาราง systems

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 5/11**
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล** : **systems** **รายละเอียด** : แสดงถึงระบบงานที่ขัดข้อง				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
s_ID	int	11	รหัสระบบ	PK
s_Name	varchar	255	ชื่อระบบ	FK
s_Unit	int	10	หน่วยผู้รับผิดชอบ	
s_comment	varchar	255	หมายเหตุ	

จากตารางที่ 3.5 ตารางแสดงถึงระบบงานที่ขัดข้อง โดยตารางข้อมูลนี้ จะแสดงการกำหนดให้มีการเลือกลักษณะของสาเหตุหลัก การขัดข้องที่เกิดขึ้นว่าสาเหตุหลักคืออะไร ในตาราง Table systems จะมี primary key ชื่อว่า s_ID ซึ่งเป็นการกำหนด key จากฐานข้อมูล เช่น 10 = ระบบเครือขาย , 20 = ตัวอุปกรณ์ เป็นต้น

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของตาราง mtc_status

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY) เลขที่ 6/11				
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล : mtc_status** **รายละเอียด : แสดงสถานะของงาน**				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
status_id	varchar	2	รหัสสถานะ	PK
status_ref	varchar	100	สถานะ อ้างอิง	
status_name	varchar	100	ชื่อสถานะ	
mtc_comment	varchar	100	หมายเหตุ	

จากตารางที่ 3.6 ตารางแสดงสถานะของงาน โดยตารางข้อมูลนี้จะแสดงถึงสถานะของงานในตอนนั้น จะมี primary key ชื่อว่า status_id ซึ่งเป็นการกำหนด key จากฐานข้อมูล กำหนดคือ F = ปิดงาน , N = งานใหม่ และ O = การเข้าดู เป็นต้น

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของตาราง run_jobnumber

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY) เลขที่ 7/11				
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล : run_jobnumber** **รายละเอียด : แสดงหมายเลขรหัสของงาน**				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
job_id	int	11	รหัสงาน	PK
job_number	int	4	เลขที่งาน	FK
job_year	int	11	ปี	

จากตารางที่ 3.7 ตารางแสดงหมายเลขรหัสของงาน โดยตารางข้อมูลนี้ เป็นตารางใช้สำหรับกำหนดค่าหมายเลขงาน Job นั้นด้วย ที่มีการนำหมายเลขงานขึ้นมาของระบบเอง ไปใช้ในส่วนของหน่วยที่ไปดำเนินการแก้ไขข้อขัดข้องต่างๆ อ้างอิงให้รู้ว่าเป็นงานเดียวกัน และมี primary key ชื่อว่า job_id

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดของตาราง unit

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 8/11**
ระบบงาน : **ระบบงานคอลเซ็นเตอร์** **ชื่อแฟ้มข้อมูล** : **unit** **รายละเอียด** : **แสดงถึงหน่วยงานผู้ใช้**				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
unit_id	int	10	รหัสหน่วย	PK
unit_id_parent	int	10	เลขที่งาน	
unit_name	varchar	200	ปี	
unit_ref_name	varchar	255	ชื่อย่อ	
unit_full_name	varchar	255	ชื่อเต็ม	

จากตารางที่ 3.7.8 ตารางแสดงถึงหน่วยงานผู้ใช้ โดยในส่วนของตารางข้อมูลนี้ จะมี primary key ชื่อว่า unit_id จะมีการกำหนดค่าหน่วยงานผู้ใช้ ของตัว Data base เอง รวมไปถึงการเก็บของในระดับ หน่วยย่อย และ หน่วยหลักด้วย

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดของตาราง rank

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 9/11**
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล** : **rank** **รายละเอียด** : แสดงถึงระดับยศของผู้ใช้งานระบบ				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
rank_id	int	10	ระดับยศผู้ใช้งาน	PK
rank_ref_name	varchar	255	ยศย่อ ภาษาไทย	
rank_full_name	varchar	255	ยศเต็ม ภาษาไทย	
rank_ref_name_eng	varchar	100	ยศย่อ ภาษาอังกฤษ	
rank_full_name_eng	varchar	255	ยศเต็ม ภาษาอังกฤษ	
rank_level	int	10	ลำดับชั้นยศ	

จากตารางที่ 3.9 ตารางแสดงถึงระดับยศของผู้ใช้งานระบบ โดยในส่วนของตารางนี้จะแสดงถึงระดับยศของผู้ใช้งานระบบ จะมี primary key ชื่อว่า rank_id มีการกำหนดค่าชั้นยศของตัว Data base เอง

ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียดของตาราง channel_Request

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 10/10**
ระบบงาน	**: ระบบงานคอลเซ็นเตอร์**			
ชื่อแฟ้มข้อมูล	**: channel_Request**			
รายละเอียด	**: แสดงข้อมูลการให้บริการช่องการสื่อสารใหม่ ของ Call center**			
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
ch_jobnumber	varchar	10	เลขที่งาน	PK
ch_receive	varchar	100	ผู้รับแจ้ง	
ch_date	varchar	50	วันที่รับแจ้ง	
ch_time	varchar	50	เวลาที่รับแจ้ง	
ch_informer	varchar	255	ผู้แจ้ง	
ch_unit_directorat	varchar	255	สังกัดผู้แจ้ง	
ch_tel_informer	varchar	10	เบอร์โทรผู้แจ้ง	
ch_origin	varchar	255	ต้นทาง	
ch_destination	varchar	255	ปลายทาง	
ch_detail	varchar	255	รายละเอียดปัญหา	
ch_comment	varchar	255	หมายเหตุ	
ch_finish_date	varchar	50	วันที่แล้วเสร็จ	
ch_finish_time	varchar	50	เวลาที่แล้วเสร็จ	
ch_approve	varchar	1	การอนุมัติ (1 อนุมัติ) (0 ไม่อนุมัติ)	
ch_add_date	timestamp			
ch_status	varchar	2	สถานะงาน (F : สำเร็จ) (N : New) (C : ยกเลิก) (U : Unfinished)	FK

จากตารางที่ 3.10 ตารางแสดงข้อมูลการให้บริการช่องการสื่อสาร โดยตารางข้อมูล channel_Request นี้เป็นตารางการบันทึกข้อมูลการให้บริการช่องการสื่อสารใหม่ ของ Call center จากผู้ขอใช้งาน จะถูกรวมเก็บไว้ใน Database ตารางนี้ และจะมี primary key ชื่อว่า ch_jobnumber โดยมีการเชื่อมความสัมพันธ์กับตาราง Table run_jobnumber_ch ที่เป็นตารางใช้สำหรับกำหนดค่าหมายเลขงาน Job นั้นด้วย ที่มีการนำหมายเลขงานขึ้นมาของระบบเอง ไปใช้ในส่วนของหน่วยที่ไปดำเนินการแก้ไขข้อขัดข้องต่างๆ อ้างอิงให้รู้ว่าเป็นงานเดียวกัน

ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดของตาราง run_jobnumber_ch

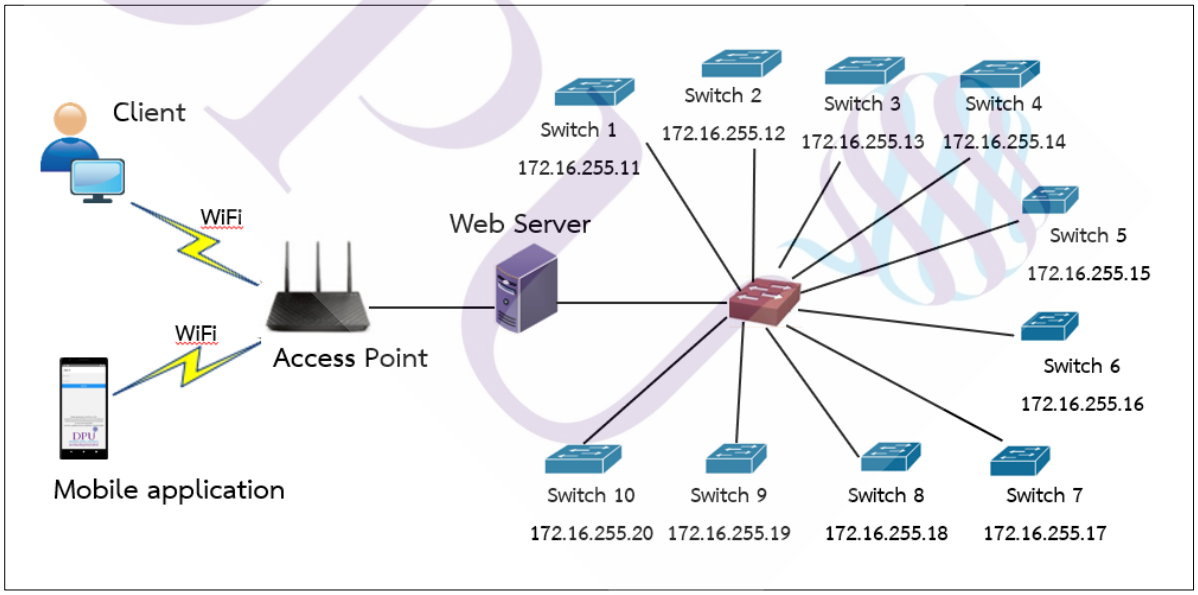
รายละเอียดแฟ้มข้อมูล (DATA DICTIONARY)				**เลขที่ 11/11**
ระบบงาน : ระบบงานคอลเซ็นเตอร์ **ชื่อแฟ้มข้อมูล** : **run_jobnumber_ch** **รายละเอียด** : แสดงหมายเลขรหัสของงาน				
ชื่อฟิลด์	**ชนิด**	**ขนาด**	**ความหมาย**	**หมายเหตุ**
ch_job_id	int	11	รหัสงาน	PK
ch_job_number	int	4	เลขที่งาน	FK
ch_job_year	int	11	ปี	

จากตารางที่ 3.11 แสดงหมายเลขของงานการขอช่องการสื่อสารใหม่ โดยตารางข้อมูลนี้เป็นตารางใช้สำหรับกำหนดค่าหมายเลขงานขอช่องการสื่อสารใหม่ ที่มีการนำหมายเลขงานขึ้นมาของระบบเองและมี primary key ชื่อว่า ch_job_id

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

4.1 ระบบที่ใช้ในการทดลอง

จากที่ได้ทำการออกแบบในบทที่ 3 นั้น ในบทนี้จะเป็นการนำระบบที่พัฒนาเสร็จแล้วมาทำการทดลอง เพื่อดูผลลัพธ์การทำงานของซอฟต์แวร์ระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ โดยจะมีส่วนงานหลัก ๆ คือ การให้บริการของเจ้าหน้าที่ Call Center ในการรับแจ้งปัญหาในระบบเครือข่าย ตามที่ได้ระบุไว้, การสสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ และการแจ้งเตือนข้อมูลผ่านทาง Email หรือ Application ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ Android ได้ ซึ่งจะอธิบายการทดลองการทำงานได้ตามรูปที่ 4.1 ดังนี้



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างระบบที่ใช้ทดลอง

4.1.1 ทรัพยากรที่ใช้ทำการทดลอง

1. Software ที่ใช้ในการทดลอง

สำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้รันระบบ เป็นซอฟต์แวร์เดียวกันที่ใช้ในบทที่ 3 ซึ่งได้ติดตั้งโปรแกรมจำลอง Web Server ที่เรียกว่า XAMPP เป็นโปรแกรมไว้จำลอง Web server เพื่อทดสอบสคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่อง สามารถจำลองได้ทั้ง Webserver (Apache) , Database server (MySQL phpMyAdmin) , Mail Server (Mercury Mail) , FTP Server (FileZilla) เป็นต้น ซึ่งในการทดลองระบบที่ออกแบบและพัฒนา จะใช้งานซอฟต์แวร์ในการรันระบบงาน คือ Apache, phpMyAdmin, MySQL, PHP 7.3.26 และ Mercury

2. Hardware ที่ใช้ในการทดลอง

Switch Cisco Catalyst 2960-X series: 10 เครื่อง ใช้สำหรับจำลองเป็นอุปกรณ์สวิตช์ภายในหน่วยงาน และกำหนดหมายเลข IP Address ให้อุปกรณ์ดังนี้

- Switch 1 IP Address 192.168.255.11
- Switch 2 IP Address 192.168.255.12
- Switch 3 IP Address 192.168.255.13
- Switch 4 IP Address 192.168.255.14
- Switch 5 IP Address 192.168.255.15
- Switch 6 IP Address 192.168.255.16
- Switch 7 IP Address 192.168.255.17
- Switch 8 IP Address 192.168.255.18
- Switch 9 IP Address 192.168.255.19
- Switch 10 IP Address 192.168.255.20
- Computer notebook: 1 เครื่อง ใช้สำหรับนำมาจำลองเป็นเครื่อง Web Server
- Computer notebook: 1 เครื่อง ใช้สำหรับนำมาจำลองเป็นเครื่องเป็น Client

การทดลองในงานวิจัยนี้ ผู้จัดทำได้นำอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ที่ไม่ได้ใช้งานมาทำการทดลองในการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบสถานะและสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์ ผ่านหน้า Web Application ที่พัฒนาด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ Python โดยนำอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ Cisco รุ่น Catalyst 2960-X series จำนวน 10 เครื่อง มาใช้ในการทดสอบ

4.2 การทดสอบและการเข้าใช้งานระบบ

ในการทดสอบของระบบระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ จะมีการทดสอบการเข้าใช้งานระบบแบ่งออกเป็น 6 รูปแบบ ดังนี้

4.2.1 ส่วนการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

4.2.2 ส่วนการเข้าถึงหน้าจอแสดงผลหน้าหลักของระบบ สามารถแยกออกตามสิทธิ์ของผู้ใช้งาน

- หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Admin
- หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Call Center
- หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Supervisor
- หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน User

4.2.3 ส่วนการเข้าถึงหน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการผู้ใช้งาน

- ข้อมูลผู้ใช้
- ลงทะเบียนผู้ใช้

4.2.4 ส่วนการเข้าถึงหน้าจอแสดงการให้บริการงานด้าน Call Center

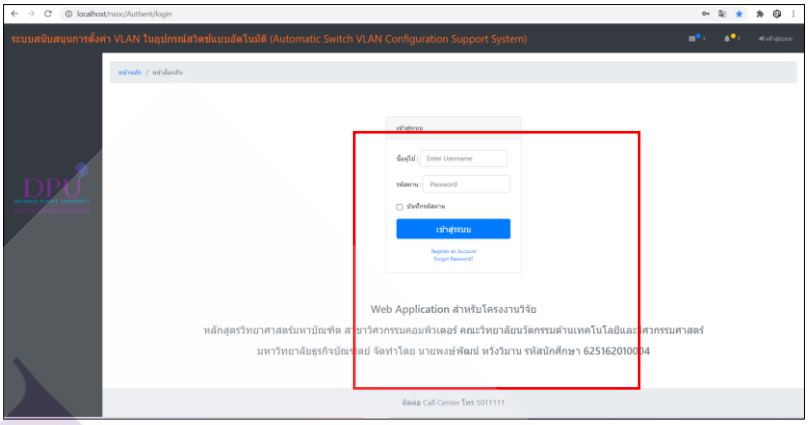
- แจ้งปัญหาข้องขัดข้อง
- รายการปัญหาข้องขัดข้อง
- ขอช่องการสื่อสารใหม่
- รายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสารใหม่

4.2.5 ส่วนหน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการอุปกรณ์

4.2.6 ส่วนหน้าจอแสดงผลการแจ้งเตือน

- การแสดงผลบนระบบ Mail SERVER
- การแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อน Mobile Application

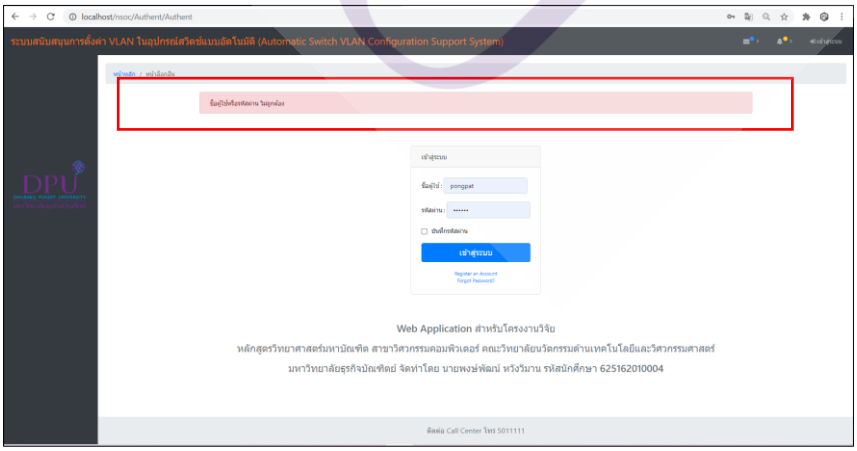
4.3 การล็อกอินเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 4.2 หน้าจอส่วนของการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 4.2 เป็นการเรียกการใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ จะแสดงฟอร์มหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ ก่อนที่จะทำการเข้าสู่หน้าระบบหลักได้ จำเป็นต้องมีการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันตัวตนก่อน โดยรายละเอียดการกรอกข้อมูล มีดังนี้

1. เข้าใช้งานระบบ (URL: http://localhost/nsoc/Authent/login)
2. ช่องแรกกรอก Username ที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ
3. ช่องที่สองกรอก Password สำหรับ Username ที่ใช้เข้าระบบ
4. ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” เมื่อทำการกรอกข้อมูลเรียบร้อย ให้ทำการคลิกปุ่มเพื่อเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ กรณีกรอกชื่อผู้ใช้หรือพาสเวิร์ดผิด

จากรูปที่ 4.3 เมื่อจะทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ถ้ากรอกข้อมูลผิดระบบจะมีการแจ้งเตือนว่า “ชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง” แสดงขึ้นแถบด้านบน (แถบสีแดง)

4.4 หน้าจอแสดงผลหน้าหลักของระบบ

4.4.1 หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Admin

เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยก็จะเข้ามาระบบหลักของโปรแกรม ในส่วนนี้จะสามารถเข้าเมนู งานด้าน Call Center เช่นเมนู แจ้งปัญหาข้องขัดข้อง รายการปัญหาข้องขัดข้อง ขอช่องการสื่อสารใหม่ รายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ จัดการอุปกรณ์ ข้อมูลผู้ใช้งาน ลงทะเบียนผู้ใช้ และออกจากระบบ ซึ่งระบบจะแสดงชื่อผู้เข้าใช้งานในระบบตามภาพที่ 4.4

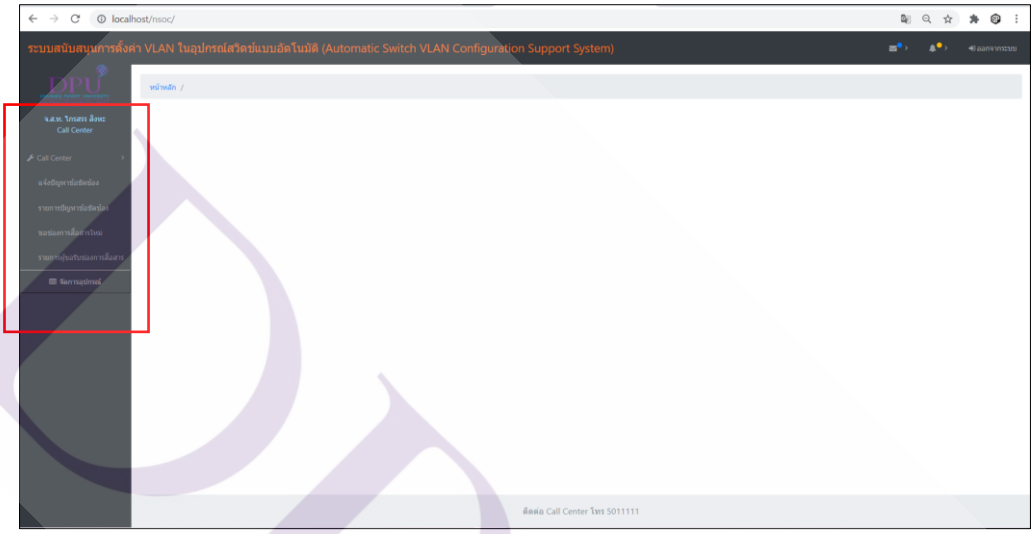
ภาพที่ 4.4 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Admin

จากรูปที่ 4.4 เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จแล้ว จะเข้ามาสู่หน้าจอหลักของระบบ โดยในหน้าจอนี้จะมีเมนูดังนี้

1. แจ้งปัญหาข้องขัดข้อง = แบบฟอร์มในการรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้อง
2. รายการปัญหาข้องขัดข้อง = แสดงถึงรายการปัญหาข้องขัดข้องทั้งหมด
3. ขอช่องการสื่อสารใหม่ = แบบฟอร์มในการขอใช้งานช่องการสื่อสาร
4. รายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ = แสดงถึงรายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสาร
5. จัดการอุปกรณ์ = การสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์
6. ข้อมูลผู้ใช้งาน = แสดงถึงรายชื่อผู้ที่สามารถเข้าใช้งานในระบบ
7. ลงทะเบียนผู้ใช้ = การลงทะเบียนผู้ใช้งานในระบบใหม่

4.4.2 หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Call Center

เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยก็จะเข้ามาระบบหลักของโปรแกรม ในส่วนนี้จะสามารถเข้าเมนู งานด้าน Call Center เช่นเมนู แจ้งปัญหาข้องขัดข้อง รายการปัญหาข้องขัดข้อง ขอช่องการสื่อสารใหม่ รายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ จัดการอุปกรณ์ และออกจากระบบ ซึ่งระบบจะแสดงชื่อผู้เข้าใช้งานในระบบ ตามรูปที่ 4.5



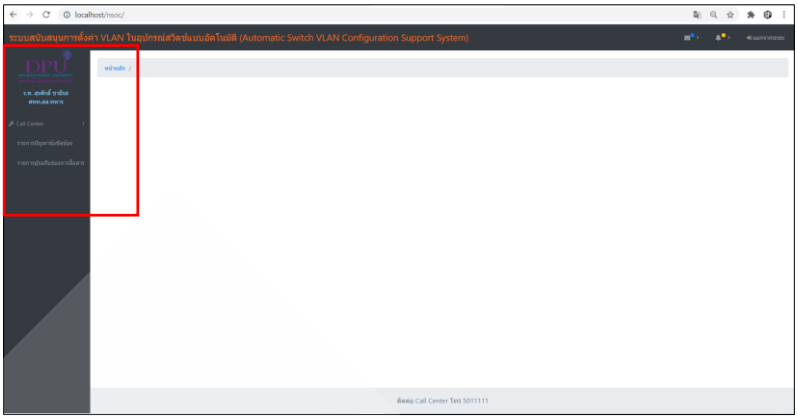
ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Call Center

จากรูปที่ 4.5 เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จแล้วจะเข้ามาสู่หน้าจอหลักของระบบ โดยในหน้าจอนี้จะมีเมนู ดังนี้

1. แจ้งปัญหาข้องขัดข้อง = แบบฟอร์มในการรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้อง
2. รายการปัญหาข้องขัดข้อง = แสดงถึงรายการปัญหาข้องขัดข้องทั้งหมด
3. ขอช่องการสื่อสารใหม่ = แบบฟอร์มในการขอใช้งานช่องการสื่อสาร
4. รายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ = แสดงถึงรายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสาร
5. จัดการอุปกรณ์ = การสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์

4.4.3 หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Supervisor

เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยก็จะเข้ามาระบบหลักของโปรแกรม ในส่วนนี้จะสามารถเข้าเมนู งานด้าน Call Center เช่นเมนู รายการปัญหาข้องขัดข้อง รายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ และออกจากระบบ ซึ่งระบบจะแสดงชื่อผู้เข้าใช้งานในระบบตามรูปที่ 4.6



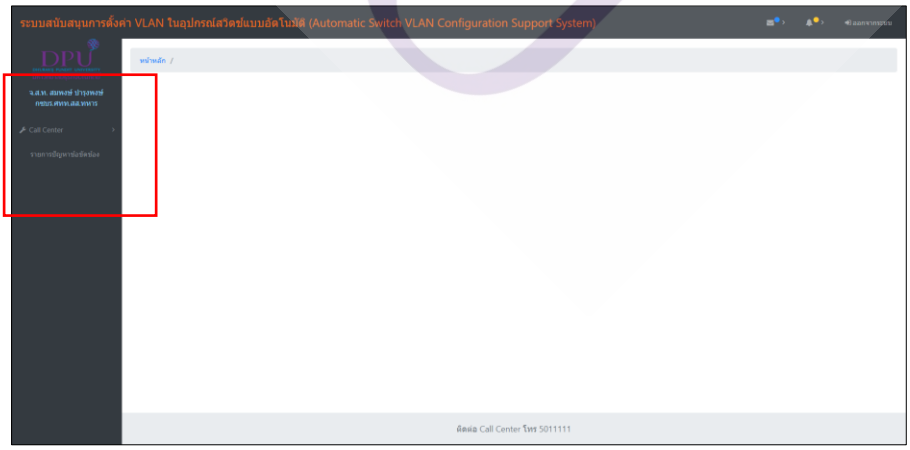
ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน Supervisor

จากรูปที่ 4.6 เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จแล้วจะเข้ามาสู่หน้าจอหลักของระบบ โดยในหน้าจอนี้จะมีเมนูดังนี้

1. รายการปัญหาข้องขัดข้อง = แสดงถึงรายการปัญหาข้องขัดข้องทั้งหมด
2. รายการผู้ขอช่องการสื่อสารใหม่ = แสดงถึงรายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสาร

4.4.4 หน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน User

เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยก็จะเข้ามาระบบหลักของโปรแกรม ในส่วนนี้จะสามารถเข้าเมนู งานด้าน Call Center เช่นเมนู รายการปัญหาข้องขัดข้อง และออกจากระบบ ซึ่งระบบจะแสดงชื่อผู้เข้าใช้งานในระบบ ตามรูปที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงหน้าหลักของระบบของสิทธิ์การใช้งาน User

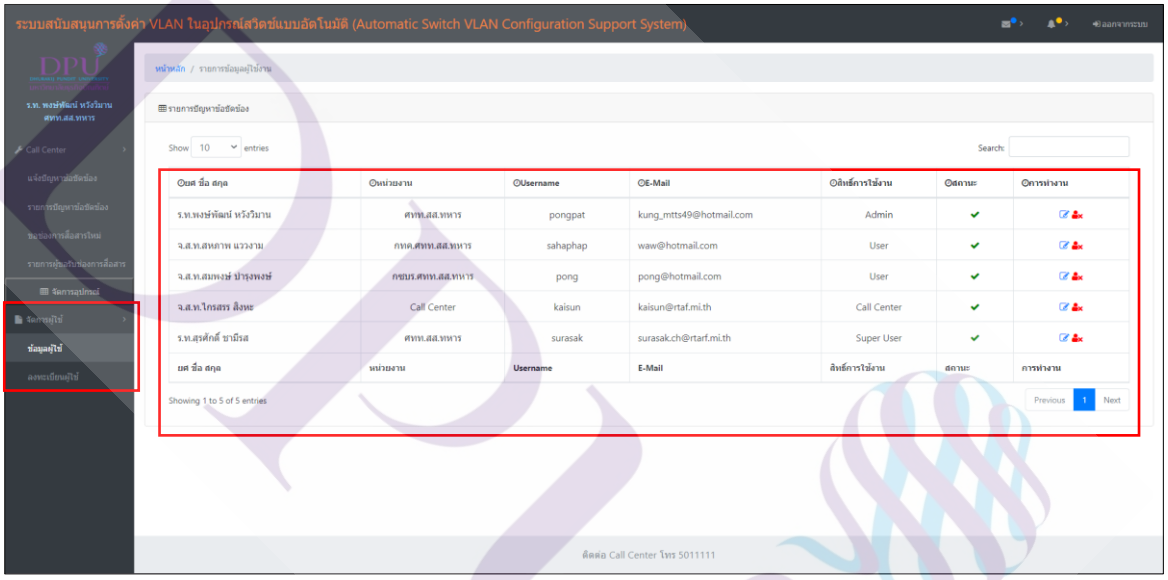
จากรูปที่ 4.7 เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จแล้วจะเข้ามาสู่หน้าจอหลักของระบบสิทธิ์การใช้งาน User โดยในหน้าจอนี้จะมีเมนู ดังนี้

- รายการปัญหาข้องขัดข้อง = แสดงถึงรายการปัญหาข้องขัดข้องทั้งหมด

4.5 หน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการผู้ใช้งาน

4.5.1 เมนูข้อมูลผู้ใช้

ในส่วนนี้จะเป็นการจัดการข้อมูล เพิ่ม หรือแก้ไข ผู้ดูแลระบบ ซึ่งในห้ารายการนี้จะมีเพียงสิทธิ์การใช้งาน Admin เท่านั้นสามารถเรียกดูข้อมูลได้

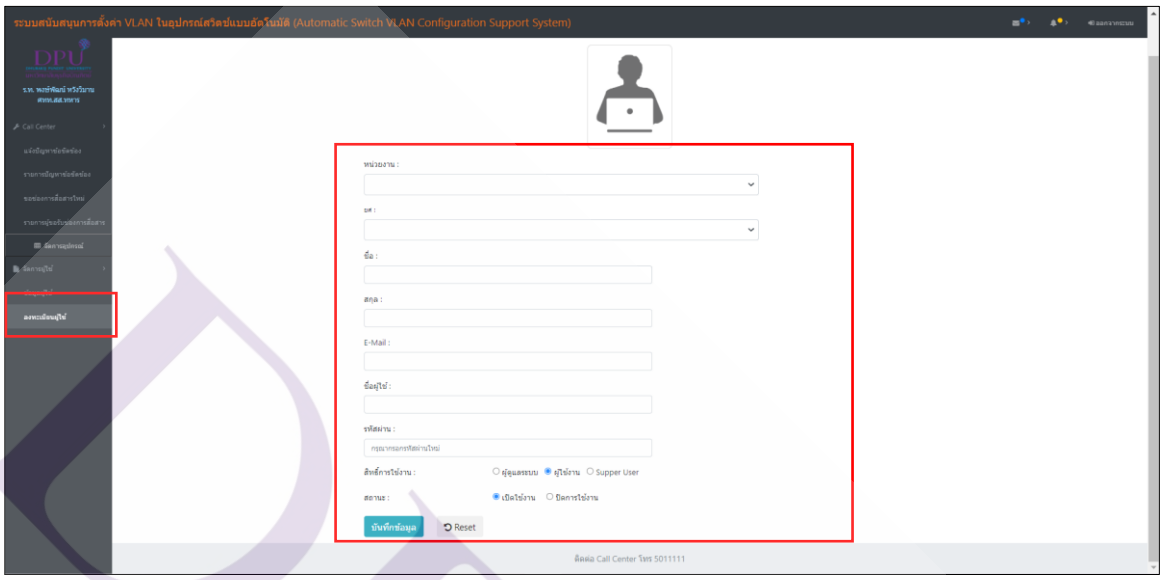


ภาพที่ 4.8 หน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 4.8 อธิบายถึงหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานในระบบ เช่น การเพิ่มผู้ใช้งาน แก้ไขผู้ใช้งาน และลบผู้ใช้งานออกจากระบบต้องเป็นผู้ดูแลระบบสิทธิ์การใช้งาน Admin จะสามารถเข้ามาแก้ไขเปลี่ยนแปลงเท่านั้น โดยในหน้าจอนี้จะแสดงให้รู้ถึงข้อมูลของผู้ใช้งานที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ ข้อมูลที่แสดง คือ ยศ ชื่อ-สกุล ผู้ใช้งาน, หน่วยงาน, ชื่อผู้ใช้, E-mail, ระดับสิทธิ์, และสถานะ เป็นต้น

4.5.2 เมนูลงทะเบียนผู้ใช้

ในส่วนนี้จะเป็นการจัดการข้อมูลของการเพิ่มผู้ใช้งานในระบบรายใหม่ จะต้องมีการลงทะเบียนก่อนจึงจะสามารถมีสิทธิ์เข้าใช้งานในระบบได้



ภาพที่ 4.9 แสดงหน้าจอการทะเบียนผู้ใช้ระบบรายใหม่

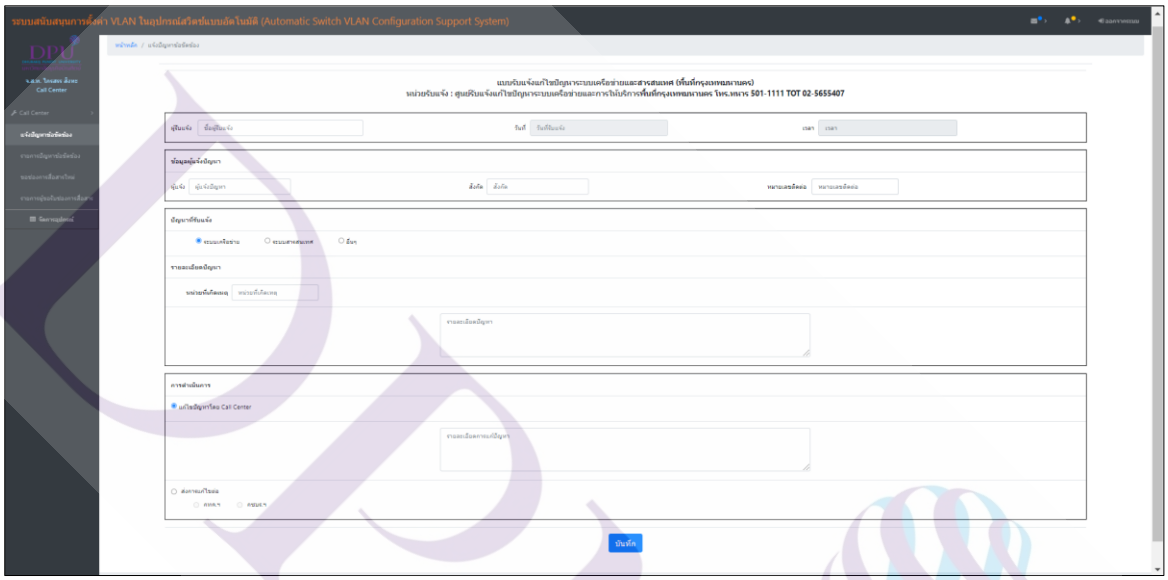
จากรูปที่ 4.9 เมื่อผู้ใช้งานในระบบรายใหม่ ต้องการเข้าใช้งานระบบ จะต้องมีการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยการใส่รายละเอียดต่างๆ ซึ่งจะเป็นสิทธิ์การใช้งาน Admin ในการใส่ข้อมูลและการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงในระบบ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ช่อง หน่วยงาน เลือกหน่วยงานที่ตนเองอยู่
2. ช่อง ยศ เลือกคำนำหน้าชั้นยศของตนเอง
3. ช่อง ชื่อ ใส่ชื่อจริงของตนเอง
4. ช่อง นามสกุล ใส่นามสกุลจริงของตนเอง
5. ช่อง e-mail ใส่ อีเมล์ของตนเอง
6. ช่อง ชื่อผู้ใช้ ใส่ User ที่ต้องการใช้งานในระบบ
7. ช่อง รหัสผ่าน ใส่ Password ที่จะทำการ login เข้ามาสู่ระบบ

4.6 หน้าจอแสดงการให้บริการงานด้าน Call Center

4.6.1 แจ้งปัญหาข้องขัดข้อง

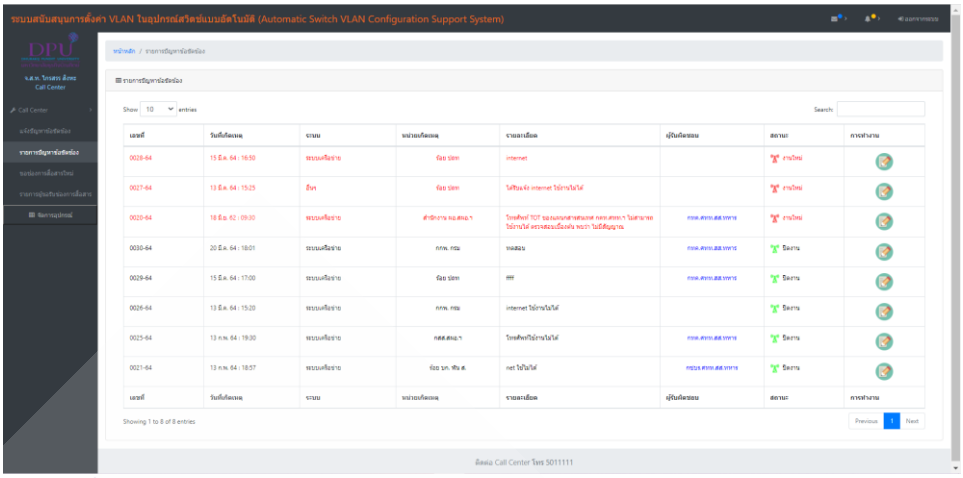
การรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้องต่างๆ จากผู้ใช้งานในระบบเครือข่ายของหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ที่รับแจ้งจะกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มในระบบ พร้อมกับส่งต่องานที่ขัดข้องไปยังหน่วยที่รับผิดชอบในการแก้ไข ที่ได้ระบุไว้เป็นสิทธิ์การใช้งานที่เป็น User และบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล Database ตามรูปที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงแบบฟอร์มการรับแจ้งปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครือข่าย

4.6.2 รายการปัญหาข้องขัดข้อง

เมื่อกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มและบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล Database แล้ว ระบบจะสามารเรียกดูรายการปัญหาข้องขัดข้อง และแสดงถึงสถานะของการดำเนินการแก้ไขไว้ด้วย ตามรูปที่ 4.11

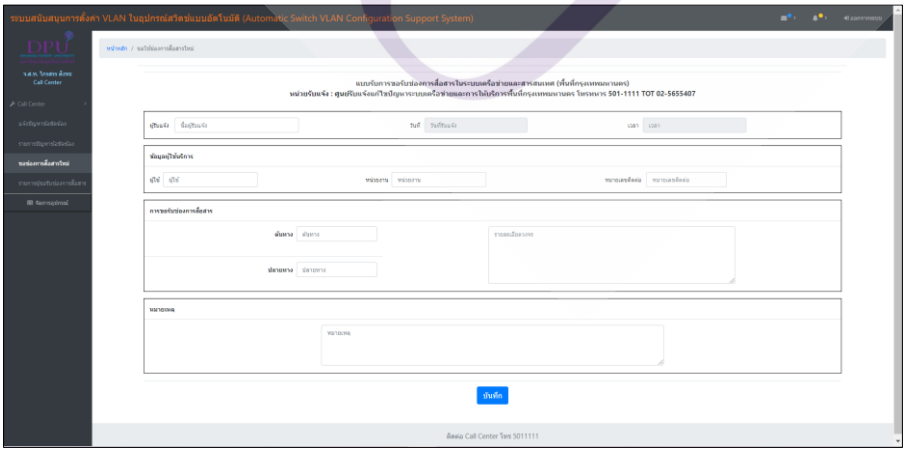


ภาพที่ 4.11 แสดงรายการปัญหาข้องขัดข้อง

จากรูปที่ 4.11 ข้อมูลของรายการปัญหาข้องขัดข้อง จะแสดงข้อมูล เช่น เลขที่งาน, วันที่เกิดเหตุ, ระบบ, หน่วยเกิดเหตุ, รายละเอียด, ผู้รับผิดชอบ และสถานะของงาน เป็นต้น ส่วนสถานะของงานจะบ่งบอกให้ทราบถึงการระบุว่าเป็นงานใหม่ที่มีการรับแจ้งเข้ามา หรือสถานะงานที่ดำเนินการเสร็จแล้ว

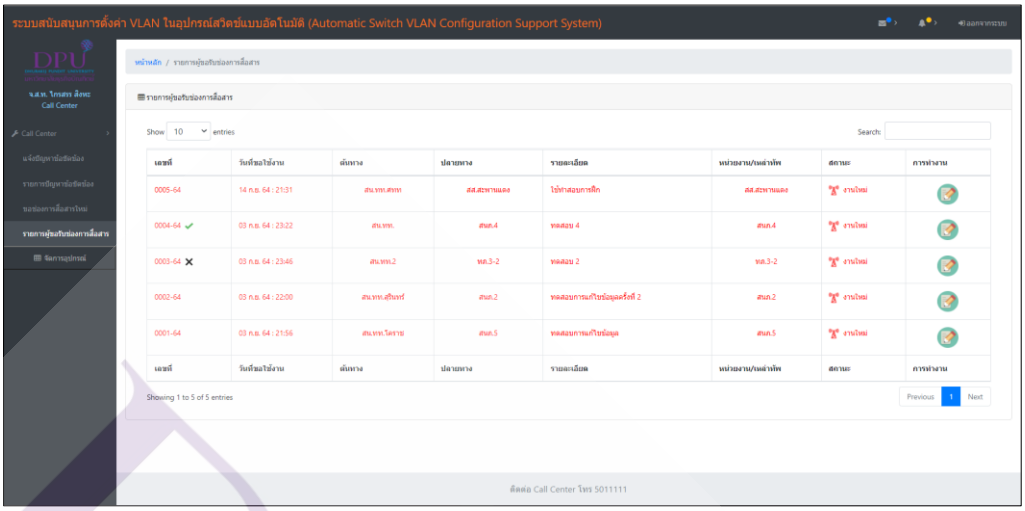
4.6.3 ขอช่องการสื่อสารใหม่

การขอใช้งานช่องการสื่อสารใหม่ จากผู้ใช้งานในระบบเครือข่ายของหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ที่รับเรื่องจะกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มในระบบ และบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล Database ตามรูปที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แสดงแบบฟอร์มการขอใช้งานช่องการสื่อสารใหม่

4.6.4 รายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสารใหม่

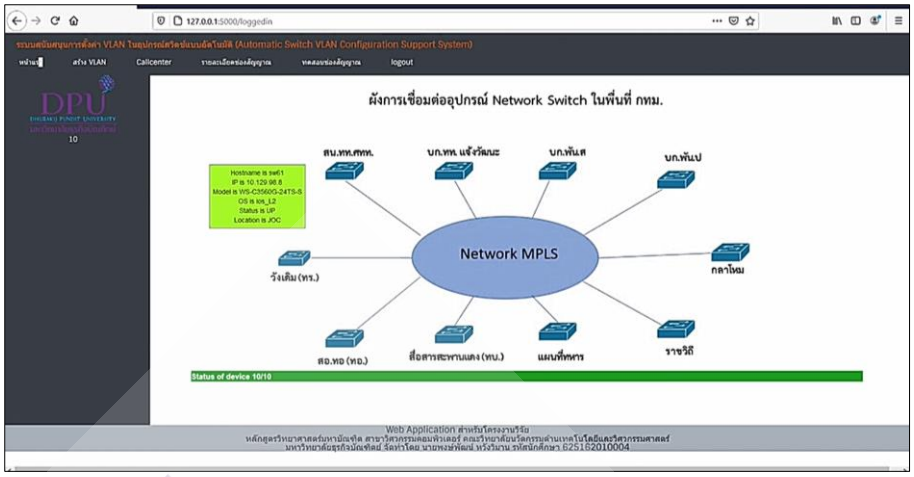


ภาพที่ 4.13 แสดงรายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสารใหม่

จากรูปที่ 4.13 ข้อมูลของรายการผู้ขอใช้ช่องการสื่อสารใหม่ จะแสดงข้อมูล เช่น เลขที่งาน, วันที่ขอใช้งาน, ต้นทาง, ปลายทาง, รายละเอียด, หน่วยงาน/เหล่าทัพ และสถานะของงานเป็นต้น ส่วนสถานะของงานจะบ่งบอกให้ทราบถึงการระบุว่าเป็นงานใหม่ ปิดงานไม่สำเร็จ หรือยกเลิกงานนั้นๆ และยังแสดงถึงการได้รับอนุมัติจากหัวหน้าผู้ดูแลระบบก่อนที่จะมีการเข้าไปจัดการกับอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

4.7 หน้าจอแสดงผลในส่วนการจัดการอุปกรณ์

เมื่อเข้าในส่วนการจัดการอุปกรณ์หน้าหลักจะมีการแสดงผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์ ในส่วนนี้จะมีเมนูใช้งานในการจัดการกับตัวอุปกรณ์ เช่น เมนูสร้าง VLAN, เมนู Call Center, เมนูรายละเอียดช่องสัญญาณ, เมนูทดสอบช่องสัญญาณ และออกจากระบบ ซึ่งเมนูใช้งานทั้งหมดจะเป็นส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการอุปกรณ์ การเก็บข้อมูลการใช้งานช่องสัญญาณรวมไปถึงมีการทดสอบ VLAN ที่ได้สร้างขึ้นใหม่หรือแก้ไขจากเดิมด้วย

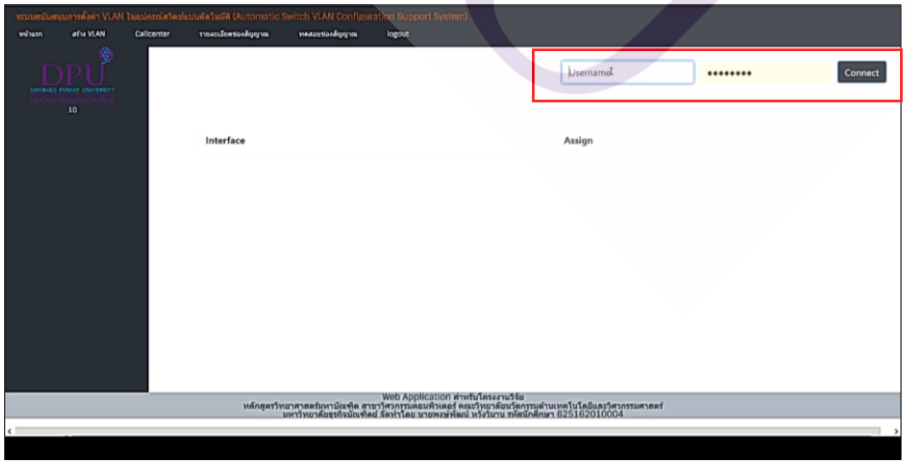


ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอหลักในส่วนการจัดการอุปกรณ์

จากรูปที่ 4.14 หน้าจอหลักในส่วนการจัดการอุปกรณ์ เมื่อเข้าสู่หน้าจอหลักในส่วนการจัดการอุปกรณ์ ในหน้าแรกระบบสามารถแสดงผังอุปกรณ์เครือข่าย ที่อยู่ในระบบจำลองทั้งหมด ในหน้าแรกนี้จะแสดงให้ทราบถึงดังนี้

1. การสถานะ UP – Down ของอุปกรณ์สวิตช์ ในระบบเครือข่าย
2. แสดงรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์สวิตช์ ในระบบเครือข่าย

เมื่อต้องการตรวจสอบ ค่า Configuration, การสร้างและการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ จะทำการคลิ๊กที่ตัวอุปกรณ์สวิตช์บนหน้าจอ จากนั้นระบบจะเข้าไปสู่หน้าจอให้ใส่ Username/Password ของตัวอุปกรณ์ ที่ทางหน่วยงานได้กำหนดไว้ตามรูปที่ 4.15

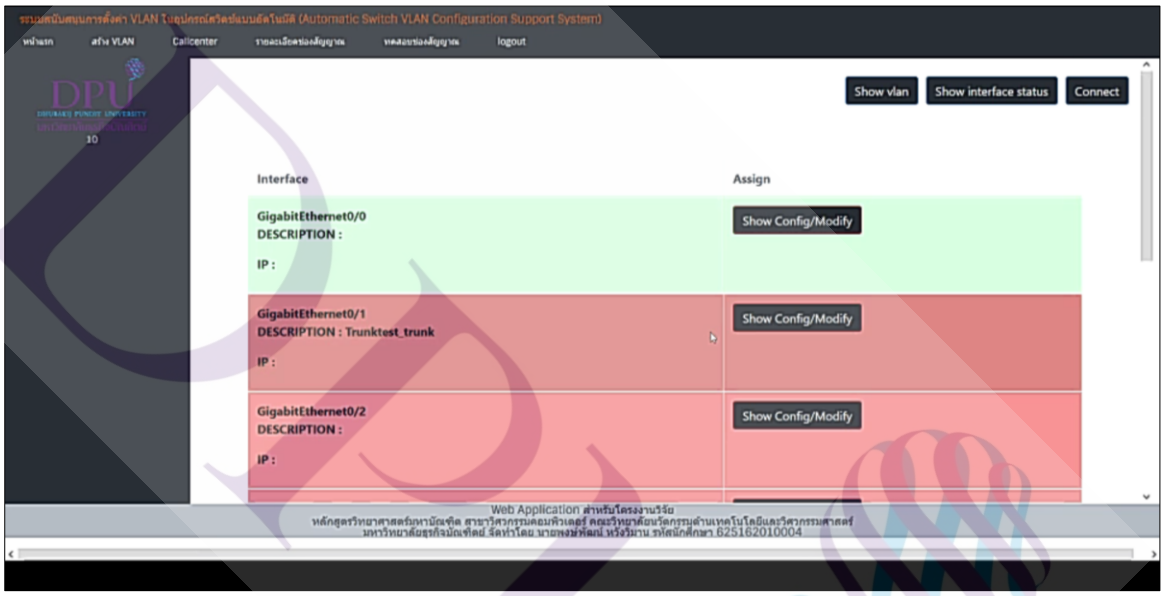


ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอในการเข้าถึงตัวอุปกรณ์

จากรูปที่ 4.15 เป็นการก่อนเข้าไปจัดการอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์จะเข้าสู่หน้ายืนยันตัวตนของอุปกรณ์ก่อน โดยการกรอกข้อมูลมีดังนี้

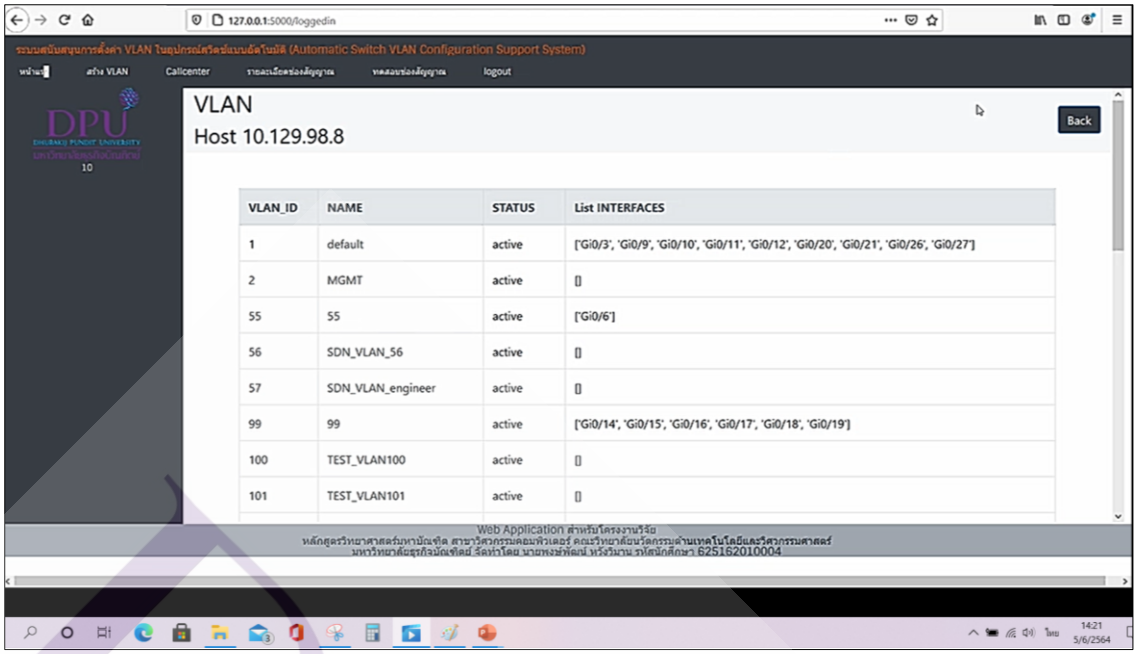
1. ช่องซ้ายกรอก Username ของอุปกรณ์
2. ช่องถัดมากรอก Password ของอุปกรณ์
3. ปุ่ม “Connect” เพื่อเข้าสู่ระบบ

ใส่ Username/Password ของตัวอุปกรณ์เรียบร้อย ระบบจะเข้าสู่หน้าจอในการเข้าไปตรวจสอบค่า Configuration, การสร้างและการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ตามรูปที่ 4.16

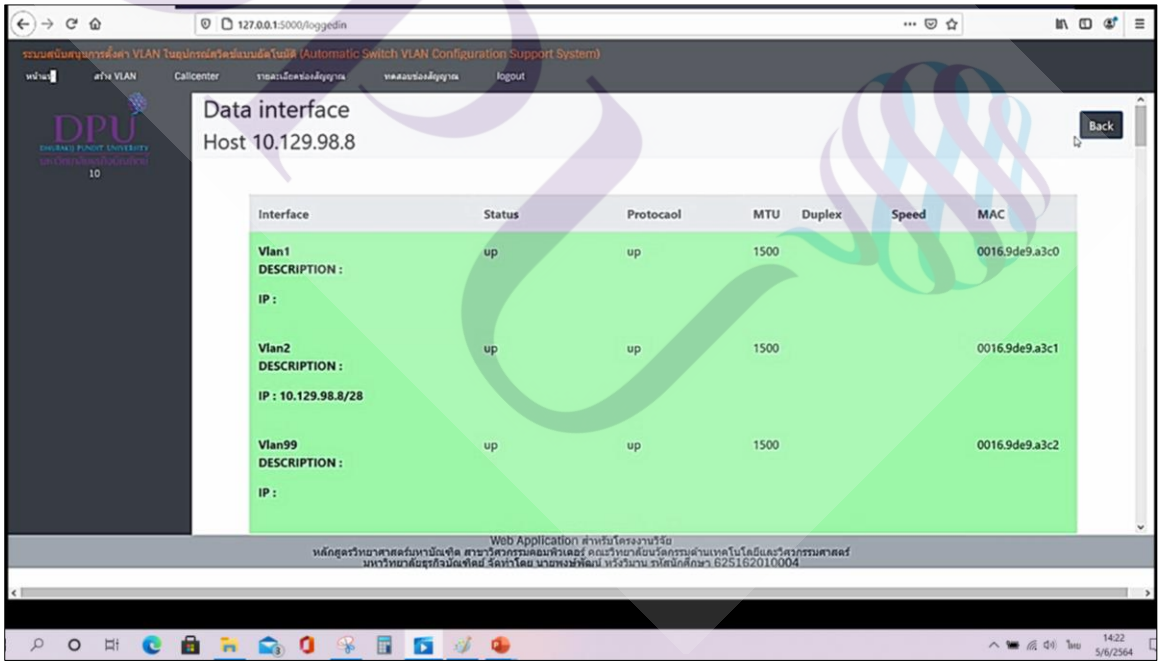


ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอการตรวจสอบค่า Configuration ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์

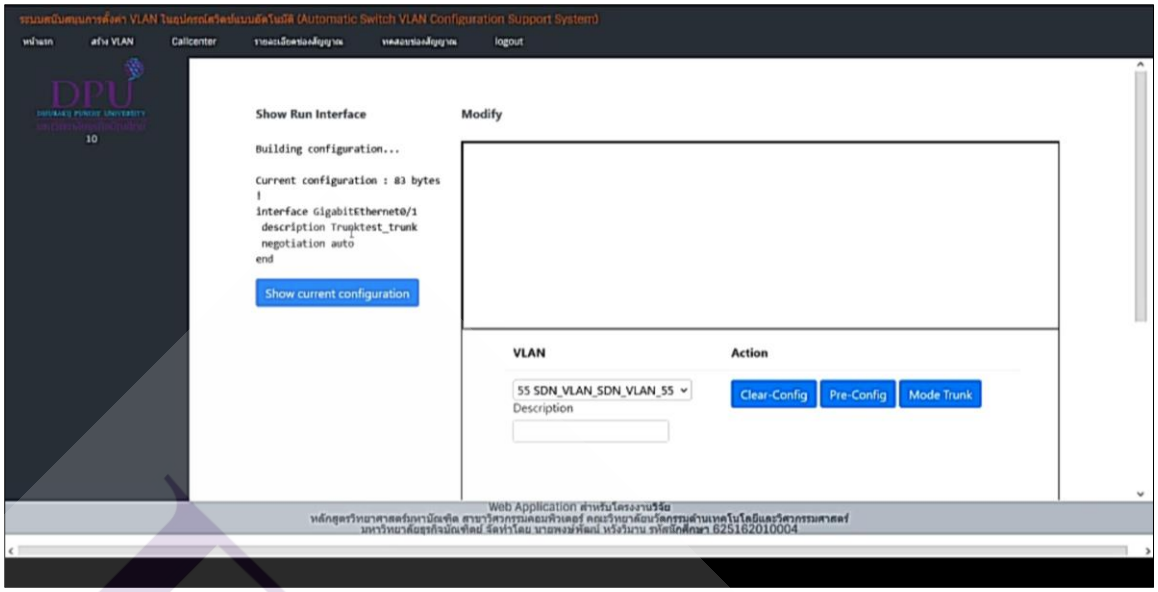
จากรูปที่ 4.16 การตรวจสอบค่า Configuration ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ผู้จัดทำได้ออกแบบ ให้รองรับการงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง คำสั่งในการตรวจสอบค่าในอุปกรณ์ คือ Show vlan, Show interface status และ Show Config/Modify ให้เลือกคำสั่งที่ต้องการตรวจสอบค่าในอุปกรณ์ สามารถแสดงการส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ได้ตามรูปที่ 4.17, 4.18 และ 4.19



ภาพที่ 4.17 แสดงการใช้คำสั่ง Show VLAN ส่งไปยังอุปกรณ์

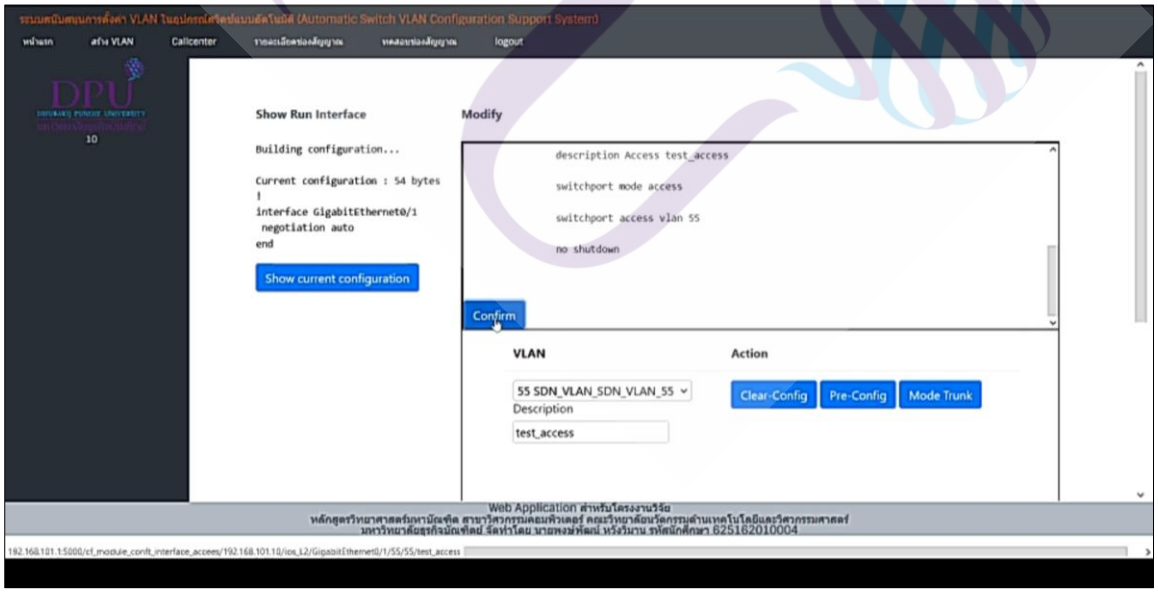


ภาพที่ 4.18 แสดงการใช้คำสั่ง Show interface status ส่งไปยังอุปกรณ์



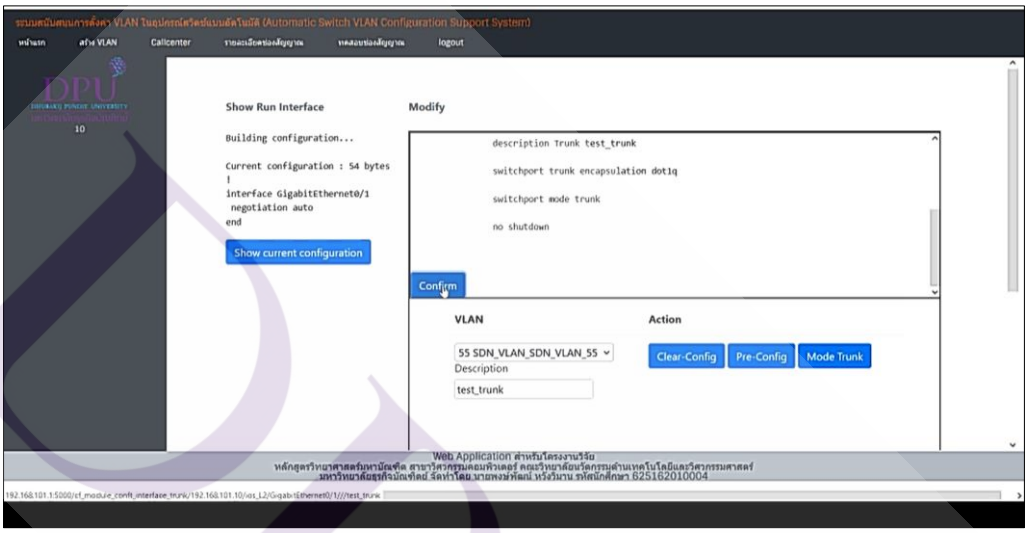
ภาพที่ 4.19 แสดงการใช้คำสั่ง Show Config/Modify ส่งไปยังอุปกรณ์

จากรูปที่ 4.19 การส่งคำสั่ง Show Config/Modify นี้ นอกจากการตรวจสอบค่า Configuration ในอุปกรณ์ได้แล้วนั้น ยังสามารถทำการการสร้าง VLAN หรือการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ได้อีกด้วย



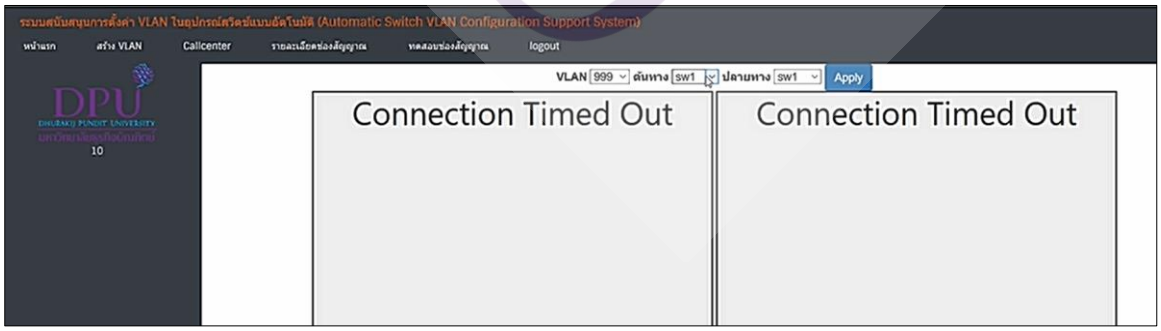
ภาพที่ 4.20 แสดงการการสร้าง VLAN หรือการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ และการสร้าง VLAN ที่พอร์ตของสวิตช์ แบบ Trunk port

จากรูปที่ 4.20 ในการการสร้าง VLAN หรือการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แต่ละครั้ง ระบบจะแสดงค่า Configuration ให้โดยอัตโนมัติ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องก่อน เมื่อถูกต้องแล้วให้กดยืนยันคำสั่ง (Conform) อีกครั้ง ระบบจึงส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ สามารถสร้าง VLAN ที่พอร์ตของสวิตช์ ได้ทั้ง 2 ประเภทเลย คือ แบบ Access port และ Trunk port เลย ตามรูปที่ 4.20 และ ตามรูปที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 แสดงการสร้าง VLAN ที่พอร์ตของสวิตช์ แบบ Trunk port

การทดสอบ VLAN ที่ทำการสร้างและประกาศลง Port (Access) ใช้งานในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ จากต้นทางไปยังปลายทาง ในเมนู “ทดสอบช่องสัญญาณ” ตามรูปที่ 4.22 และ 4.23



ภาพที่ 4.22 แสดงการทดสอบการสร้างและแก้ไข VLAN ระหว่างอุปกรณ์สวิตซ์ ต้นทางและปลายทาง

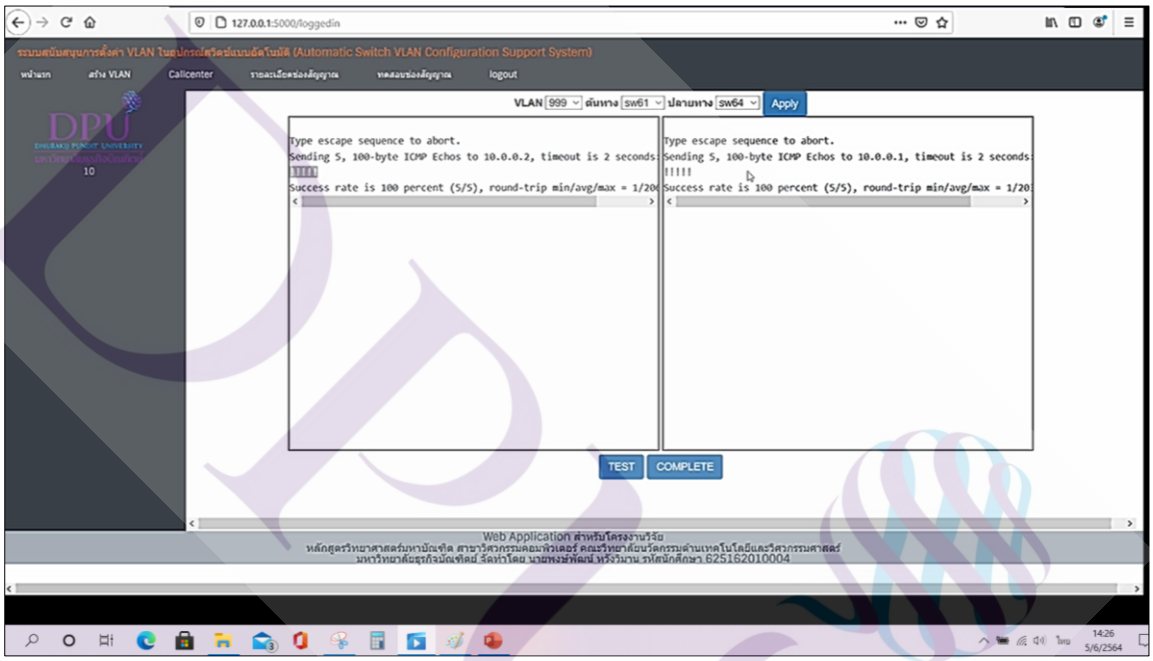
จากรูปที่ 4.22 ในการทำงานในส่วนของการทดสอบ VLAN นั้น มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกหมายเลข VLAN

2. ช่องต้นทาง ใส่ IP อุปกรณ์สวิตซ์ (ต้นทาง) และ ช่องปลายทาง ใส่ IP อุปกรณ์สวิตซ์ (ปลายทาง) แล้วกด Apply SOUCE

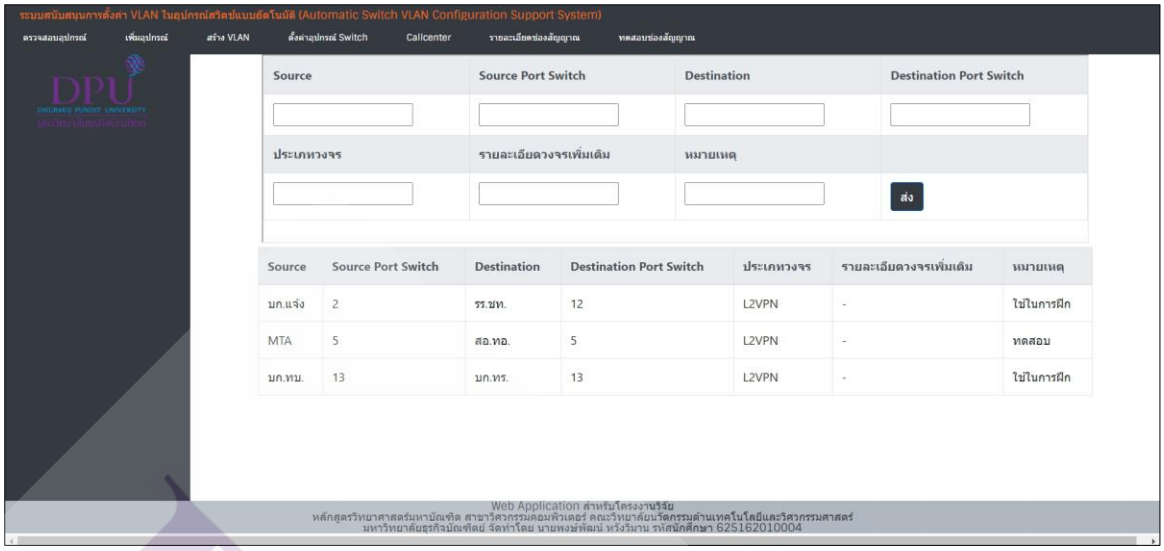
3. กด TEST จากนั้นระบบจะแสดงผลการ PING จากต้นทางไปหาปลายทาง

4. เมื่อทราบผลการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ให้กด COMPLETE ระบบจะลบ IP Address ของหมายเลข VLAN นั้นออก



ภาพที่ 4.23 แสดงการทดสอบส่งคำสั่ง PING ระหว่างอุปกรณ์สวิตซ์ต้นทางและปลายทาง

การกรอกข้อมูลการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตซ์ พร้อมบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER ตามรูปที่ 4.24



ภาพที่ 4.24 แสดงการกรอกข้อมูลการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์

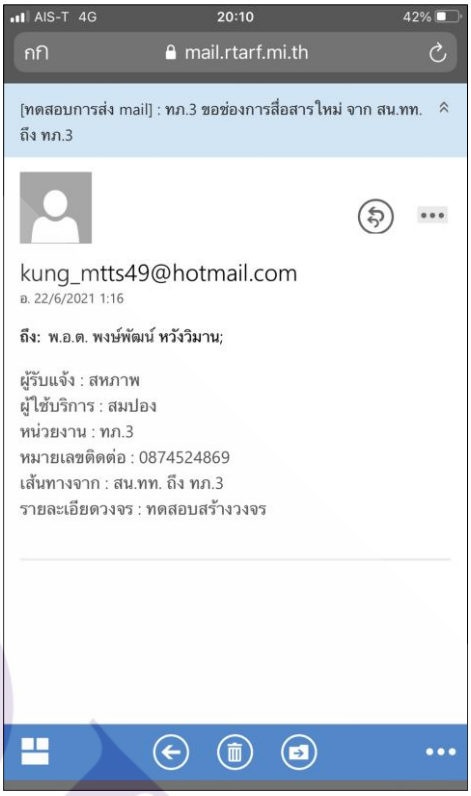
จากรูปที่ 4.24 เป็นการบันทึกข้อมูลการสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์ เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปพิจารณาในการปรับปรุงอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย โดยหน้าเมนูนี้จะต้องกรอกข้อมูล เช่น อุปกรณ์ต้นทาง (Source), Source Port Switch, อุปกรณ์ปลายทาง (Destination), Destination Port Switch, ประเภทวงจร, รายละเอียดวงจรเพิ่มเติม และหมายเหตุไว้ในระบบฐานข้อมูล MYSQL SERVER

4.8 หน้าจอแสดงผลการแจ้งเตือน

ส่วนของการแจ้งเตือนข้อมูลในระบบแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

4.8.1. การแจ้งเตือน Mail SERVER

การทำงานในส่วนของ Mail SERVER นี้ จะทำหน้าที่แจ้งเตือนไปยังหัวหน้าผู้ดูแลระบบ ในกรณีที่ เจ้าหน้าที่ Call Center มีการรับงานในส่วนของการขอใช้ช่องการสื่อสาร เพื่อยังหัวหน้าผู้ดูแลระบบได้ทราบถึงรายละเอียดและทำการพิจารณาตรวจสอบก่อนที่จะเข้าไปบริหารจัดการอุปกรณ์สวิตช์ตามรูปที่ 4.25

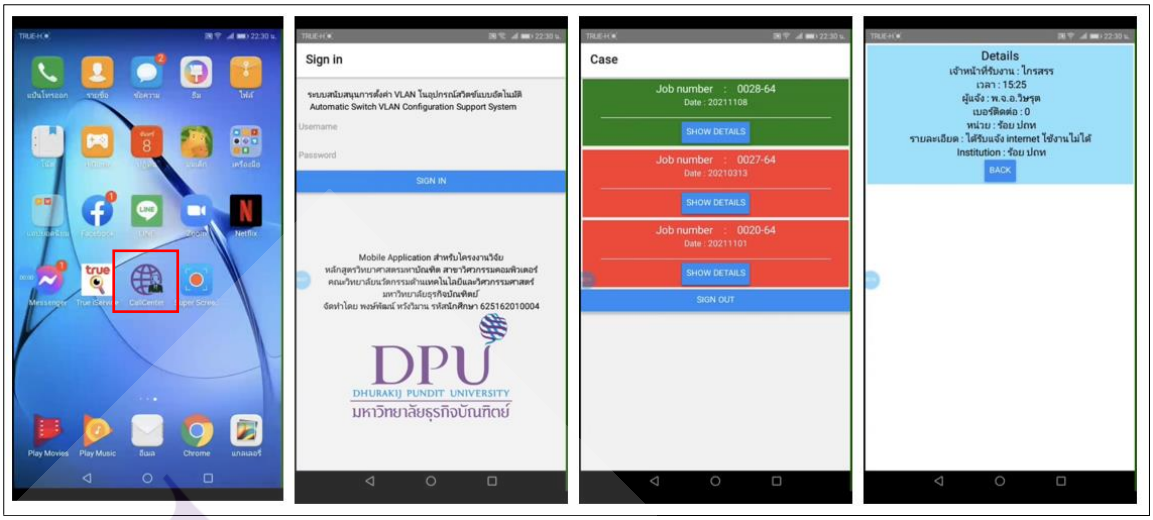


ภาพที่ 4.25 แสดงการแจ้งเตือนผ่านระบบ Mail SERVER

จากรูปที่ 4.25 แจ้งเตือนไปยังหัวหน้าผู้ดูแลระบบ ผ่านระบบ Mail SERVER นั้น หัวหน้าผู้ดูแลระบบ จะทราบถึงข้อมูลของการขอใช้ช่องการสื่อสารใหม่ในแต่ละครั้ง ข้อมูลที่ได้รับ เช่น ผู้รับแจ้ง, ผู้ใช้บริการ, หน่วยงาน, หมายเลขติดต่อ, เส้นทาง และรายละเอียดวงจร เป็นต้น

4.8.2. การแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อน Mobile Application

เป็นการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล MYSQL SERVER บนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์มาแสดงบนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา (โทรศัพท์มือถือ) ให้ทราบถึงรายการปัญหาข้อขัดข้อง ข้อมูลที่แสดง เช่น เลขที่งาน, วันเดือนปีที่ขัดข้อง, ชื่อผู้รับแจ้งปัญหา, ผู้แจ้งปัญหา, เบอร์ติดต่อกลับ, หน่วยงานผู้แจ้งปัญหา และรายละเอียด/สาเหตุตามรูปที่ 4.26



ภาพที่ 4.26 แสดงการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อน Mobile Application

จากรูปที่ 4.26 การทำงานในส่วนของ Mobile Application นี้ จะทำหน้าที่แสดงข้อมูลรายการข้อขัดข้องที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข เพื่อให้หัวหน้าผู้ดูแลระบบ สามารถทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับรายการปัญหาข้อขัดข้องที่ค้างอยู่ในระบบ และยังไม่ได้รับการแก้ไขข้อมูลที่แสดง เช่น เลขที่งาน, วันเดือนปีที่ขัดข้อง, ชื่อผู้รับแจ้งปัญหา, ผู้แจ้งปัญหา, เบอร์ติดต่อกลับ, หน่วยงานผู้แจ้งปัญหา และรายละเอียด/สาเหตุ อีกทั้งยังบอกให้ทราบถึงรายการที่ค้างอยู่ในระบบ ที่เป็นเวลานานหรือเกินมาตรฐาน KPI ของหน่วยงาน อีกด้วย ซึ่งในการการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้จะสามารถแจ้งเตือนได้ในระบบ Mobile Application บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เท่านั้น

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการทดสอบการทำงานของระบบสนับสนุนการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์สวิตช์แบบอัตโนมัติ ระบบสามารถรวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการในระบบเครือข่าย และการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ได้ ค่อนข้างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการ VLAN โดยรูปแบบ Web Application ได้อย่างสะดวก ซึ่งระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนี้ทำให้ผู้ดูแลระบบเครือข่าย ในหน่วยงานมีระบบไว้ค่อยรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่าย รวมถึงการตั้งค่าอุปกรณ์สรุปได้ดังนี้

1. มีระบบที่ค่อยรวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการในระบบเครือข่าย และการตั้งค่า VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์
2. ระบบสามารถจำกัดสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบของแต่ละผู้ใช้งานได้
3. ในการตรวจสอบค่า Configuration, การสร้างและการแก้ไข VLAN ในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ที่เขียนด้วยภาษา PYTHON มาใช้งานเอง สามารถใช้งานได้ดังนี้
   - แสดงสถานะ UP – Down ของ Port Interface
   - แสดงข้อมูลการใช้งาน VLAN ที่มีอยู่ในอุปกรณ์
   - การสร้างและแก้ไข VLAN Number
   - การกำหนด VLAN Description
   - การกำหนดใช้งาน VLAN Access Port และ Trunk Port
4. ระบบมีการเตรียมข้อมูล ค่า Configuration ให้โดยอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่ระบบจะเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มค่า Configuration ไปยังอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์
5. ระบบมีแจ้งข่าวการขอใช้งานเครือข่ายไปยังระบบอิเล็กทรอนิกส์เมล์ได้
6. ระบบมีแจ้งเตือนผ่าน Application ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ Android ได้

โดยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ PYTHON ที่สามารถเข้าไปแก้ไขพารามิเตอร์ภายในอุปกรณ์ได้เปรียบเสมือนกับการใช้ CLI ซึ่งระบบที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นนี้ สามารถทำงานได้ตามขอบเขตของงานวิจัยที่ตั้งไว้ทุกข้อ

5.2 ปัญหาอุปสรรค และข้อจำกัดของงานวิจัย

เนื่องจากขอบเขตการทำงานของระบบนั้น สามารถรับแจ้งปัญหาต่างๆ ที่เกิดเหตุการณ์ทำให้ระบบเครือข่ายขององค์กรที่ไม่สามารถใช้งานได้ แต่ยังมีข้อจำกัดที่ทำให้ระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้ครอบคลุม ในการนำระบบมาใช้เป็นประโยชน์ให้เกิดสูงสุดได้ มีดังนี้

5.2.1 ระบบไม่มีการนำเหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์ ในการแจ้งเตือนผู้ดูและระบบ เพื่อป้องกันก่อนเหตุการณ์ในระบบจะเกิดขึ้น

5.2.2 ระบบไม่มีการตรวจสอบการทำงานในอุปกรณ์สวิตช์ ในการตรวจหาอุณหภูมิของซีพียู หรือการทำงานของหน่วยประมวลผลต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์กับผู้ดูแลระบบให้มากขึ้น

5.2.3 ระบบที่ออกแบบปัจจุบันสามารถเข้าถึงอุปกรณ์สวิตช์เพียง 3 ผู้ผลิต (Band) ซึ่งอุปกรณ์สวิตช์ (Switch) ภายในหน่วยงานอาจมีหลากหลายผู้ผลิต

5.2.4 ระบบแจ้งเตือนผ่าน Application มีการแจ้งเตือนในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ใช้งานผ่านระบบ Android ได้เท่านั้น ควรพัฒนาให้มีการรองรับการใช้งานระบบ iOS ด้วย

5.2.5 ฟังก์ชั้นการทำงานใน ระบบแจ้งเตือนผ่าน Application ยังมีการใช้งานไม่ครอบคลุมมากนัก

5.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต

5.3.1 ควรพัฒนาระบบให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดเหตุการณ์ทำให้ระบบเครือข่ายขององค์กรไม่สามารถใช้งานได้ เพื่อเป็นการป้องกันก่อนเกิดปัญหากันระบบเครือข่ายภายในหน่วยงานขึ้น

5.3.2 ควรเพิ่มส่วนของการตรวจสอบการทำงานในอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ทุกตัว ในส่วนของการตรวจสอบอุณหภูมิของซีพียู และการทำงานของหน่วยประมวลผลต่างๆ เพื่อให้ระบบสามารถครอบคลุมการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ

5.3.3 การเข้าถึงอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ควรสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ให้ได้มากหลากหลายผู้ผลิต (Band) เพื่อใช้ในการรองรับอุปกรณ์เครือข่ายสวิตช์ ที่อาจมีการขยายระบบเครือข่ายที่ต่างผู้ผลิตในอนาคต

5.3.4 ควรพัฒนาในส่วนของระบบแจ้งเตือนผ่าน Application ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้สามารถรองรับการใช้งานระบบ iOS ได้เพิ่มขึ้น

5.3.5 ควรพัฒนาระบบแจ้งเตือนผ่าน Application บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีฟังก์ชั้นการทำงานในการแจ้งเตือนเหตุการณ์ หรือข่าวสารต่างๆ ให้สะดวก และครอบคลุมมากขึ้น

DPU

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

[1] คณะกรรมการจัดการความรู้ ศูนย์คอมพิวเตอร์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, การใช้งาน Switch Cisco เบื้องต้น, 2563 [Online] https://library.udru.ac.th/loadform/upload_file/knowledge2563.pdf

[2] พัชรินทรธ์ ด้วงสิงคำ, การ Configuration VLAN on switch Cisco เบื้องต้น ตอนที่ 1 [Online] https://www.jodoi.com/book/Configuration%20VLAN%20on%20switch%20Cisco%20Part%201.pdf

[3] กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์, คู่มือเรียนเขียนเว็บไซต์อีคอมเมิร์ชด้วย PHP5, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: บริษัทซัคเซลมีเดียจากัด, 2550

[4] CodeIgnitor Framework [Online] https://www.codebee.co.th/labs/codeigniter-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/

[5] พิชิต วิจิตรบุญยรักษ์, HTML: ภาษาเขียนเว็บ, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ [Online] https://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_11/pdf/aw32.pdf

[6] CSS (Cascading Style Sheets) [Online] http://www.seo-winner.com/CSS_What

[7] Java script [Online] https://www.mindphp.com/

[8] อิษณัย วงศ์สิทธิกร, MySQL คืออะไร, ระบบการจัดการผู้ใช้งานบัญชีผู้มีสิทธิ์สูง, 2562 [Online]http://www.msit.mut.ac.th/thesis/Thesis_2562/(NEIS)%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9C%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%9C%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%97%E0%B8%98%E0%B8%B4%E0%B9%8C%E0%B8%AA%E0%B8%B9%E0%B8%87.pdf

[9] โปรแกรมภาษา Python [Online]http://marcuscode.com/lang/python

[10] Netmiko Library [Online]https://www.datacom8.com/blog__trashed/python-netmiko/

บรรณานุกรม (ต่อ)

[11] Python Flask [Online]https://saixiii.com/python-flask-web-application/

[12] React-Native [Online]https://medium.com/jed-ng/react-native-%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87-project-91788ef6cac3

[13] React-Native [Online]http://marcuscode.com/tutorials/nodejs/introducing-nodejs

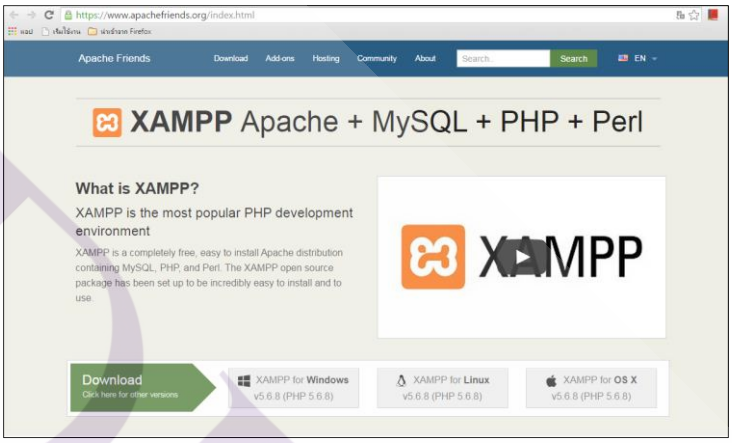
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จำเป็น

การดาวน์โหลดและติดตั้ง โปรแกรมจำลอง Server Xampp

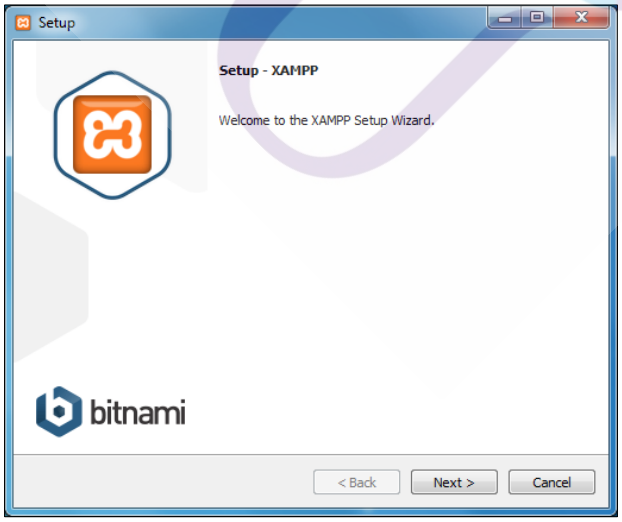
โปรแกรม Xampp เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้งาน Web Server ได้สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้ที่ www.apachefriends.org

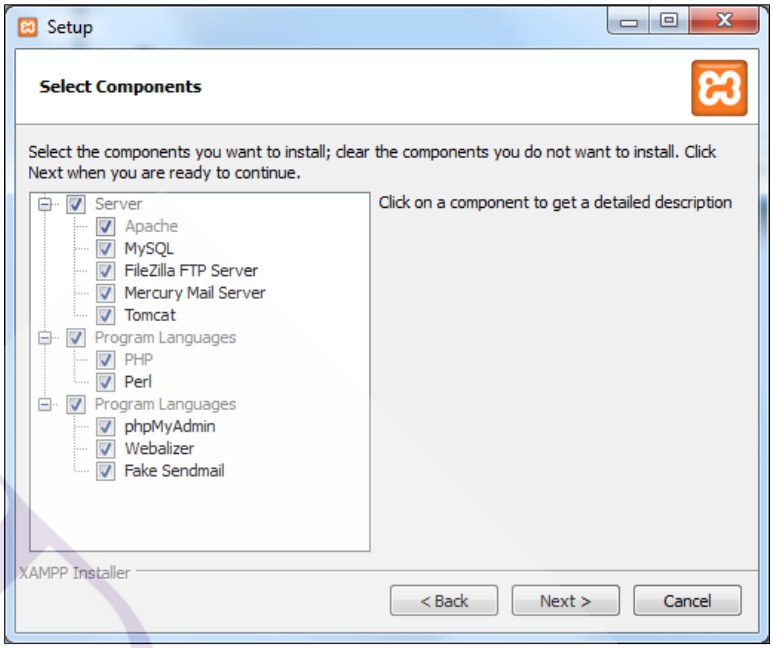
Step 1: ดาวน์โหลดโปรแกรมติดตั้ง



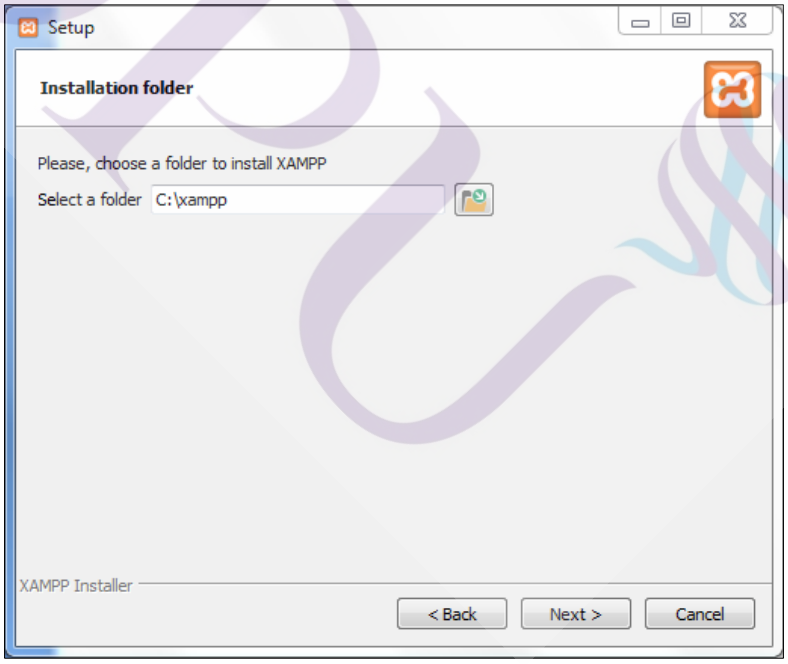
ภาพที่ ก.1 เข้าเว็บไซต์เพื่อโหลด โปรแกรม Xampp

Step 2: การติดตั้งโปรแกรม คลิก Next

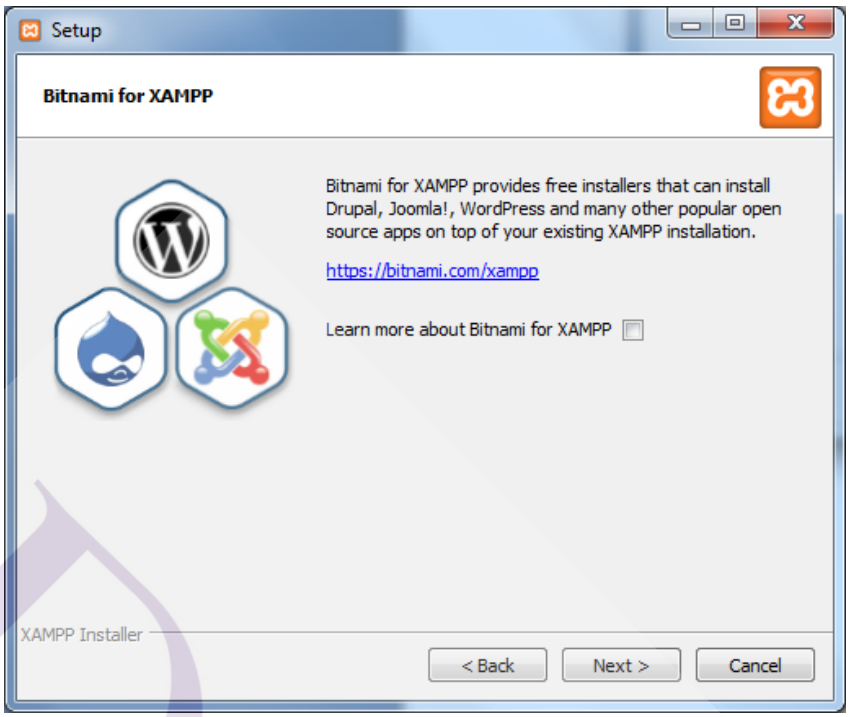


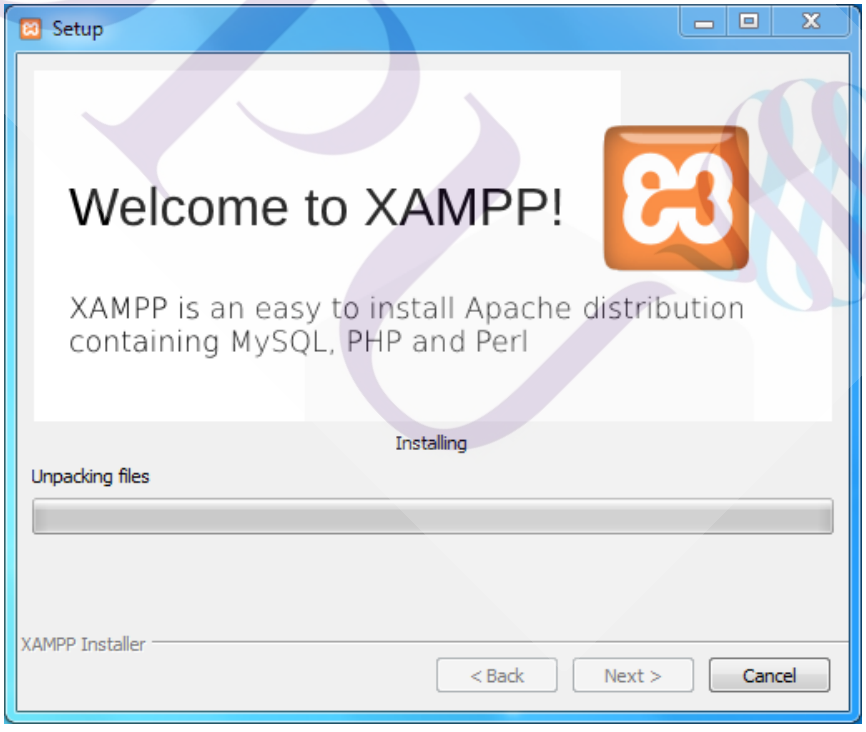


Step 3: เลือก Folder ที่อยู่ของโปรแกรม

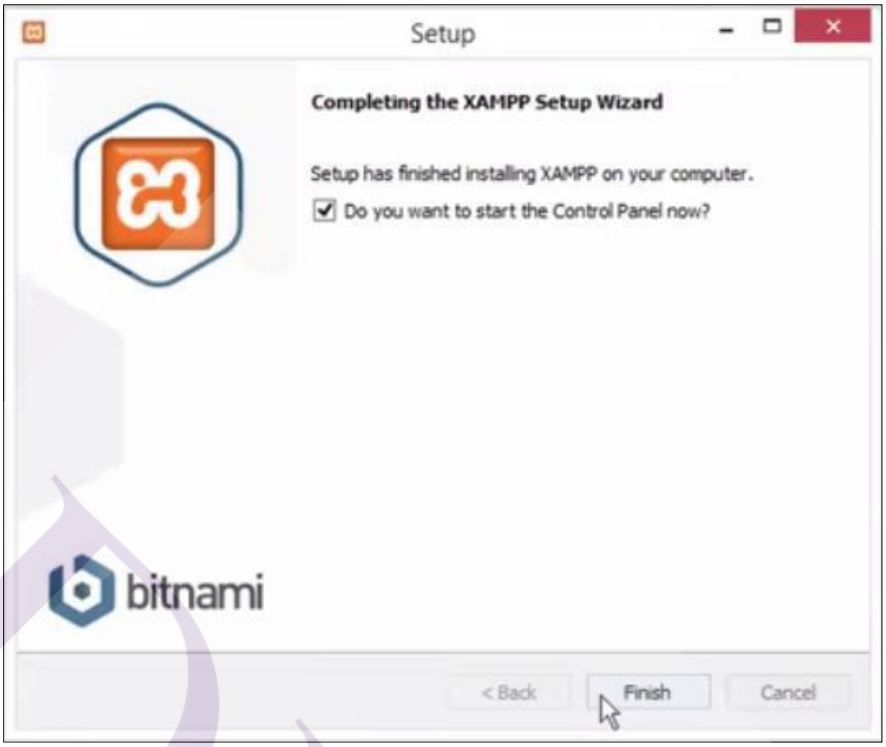


Step 4: คลิก next

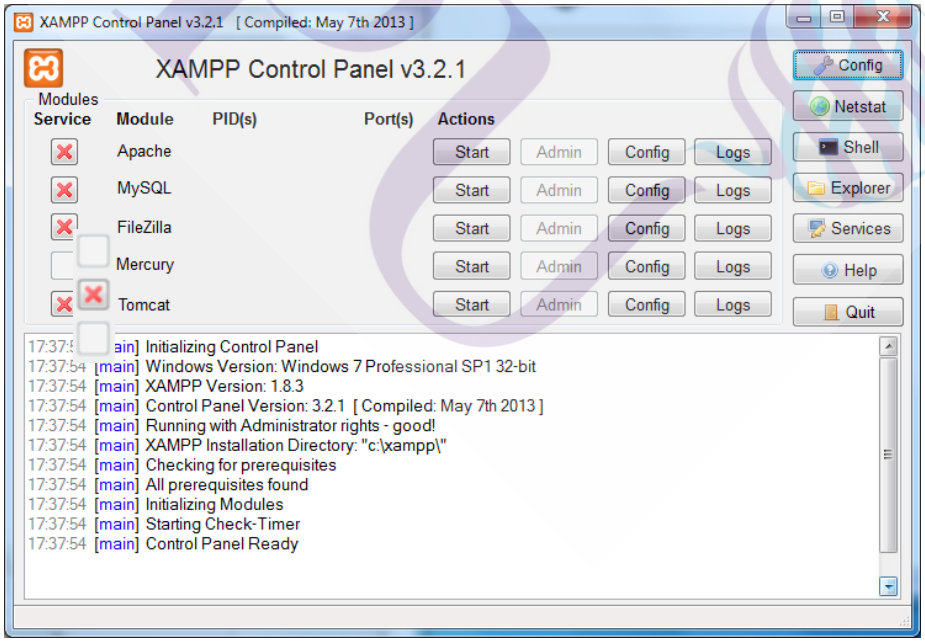




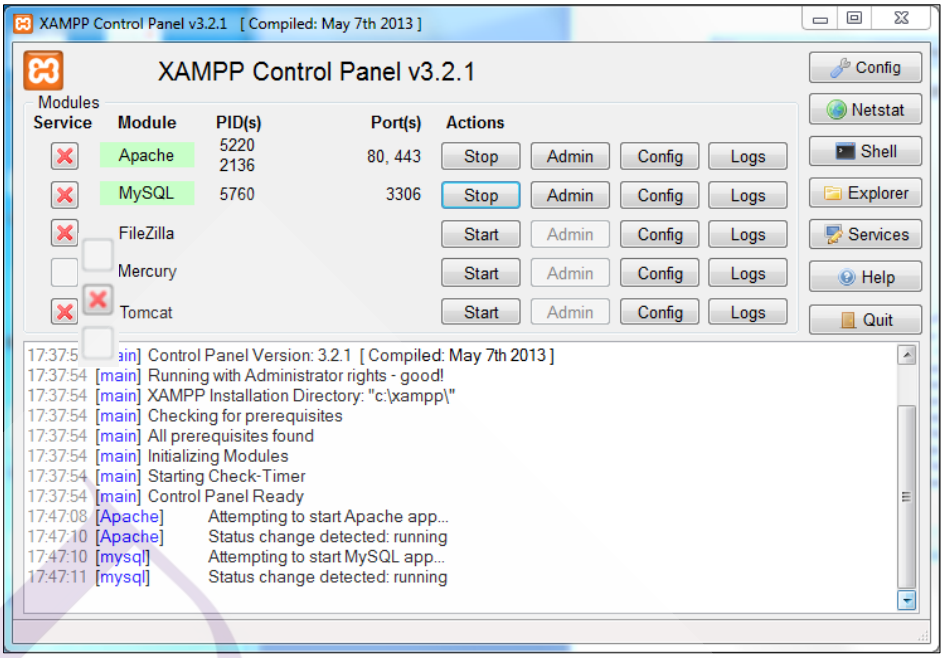
Step 5: คลิก Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Xampp Control Panel ขึ้นมา



Step 6: คลิกปุ่ม Start Service Apache และ MySQL



Step 7: เมื่อ Start Service เรียบร้อยแล้ว

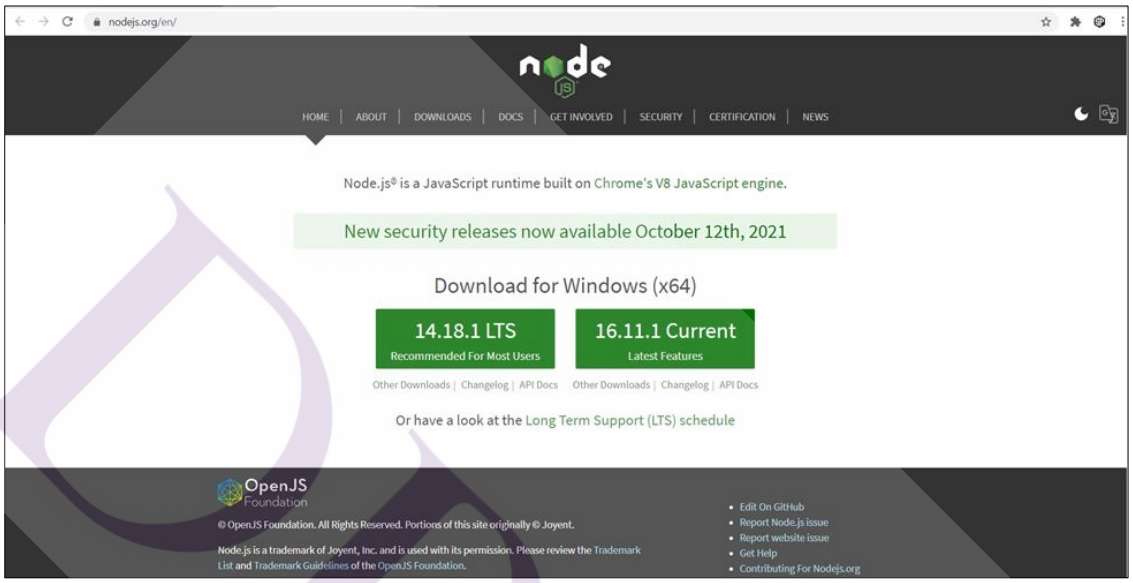


Step 8: ทดสอบการใช้งาน เปิด Web Browser พิมพ์ localhost หรือ 127.0.0.1

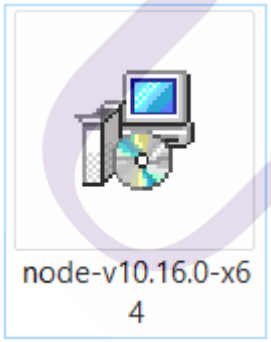
การดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม Node JS

สามารถดาวน์โหลดตัวติดตั้ง Node JS ได้จากที่นี่ www.nodejs.org

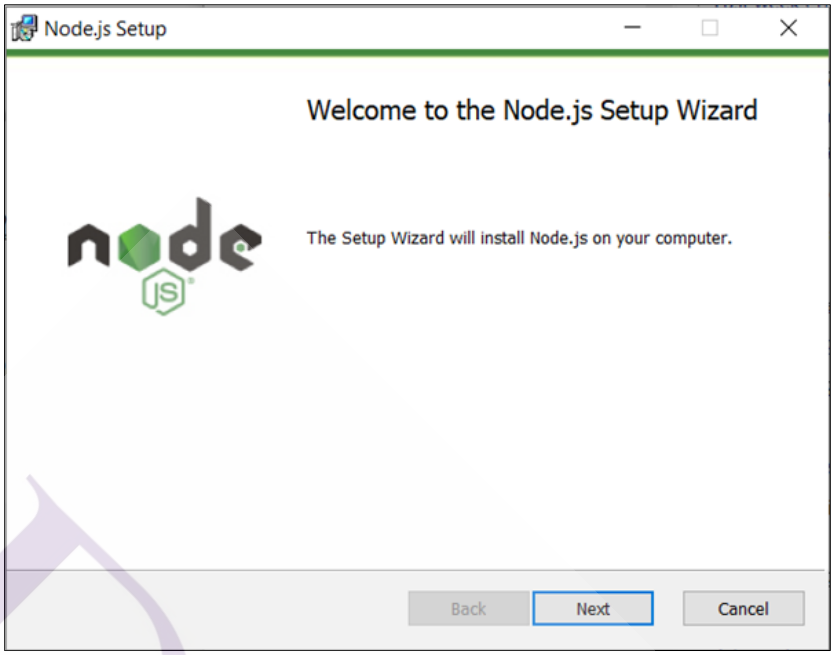
Step 1: ดาวน์โหลดโปรแกรมติดตั้ง



Step 2: double click ที่ตัวติดตั้ง Windows Installer (.msi)

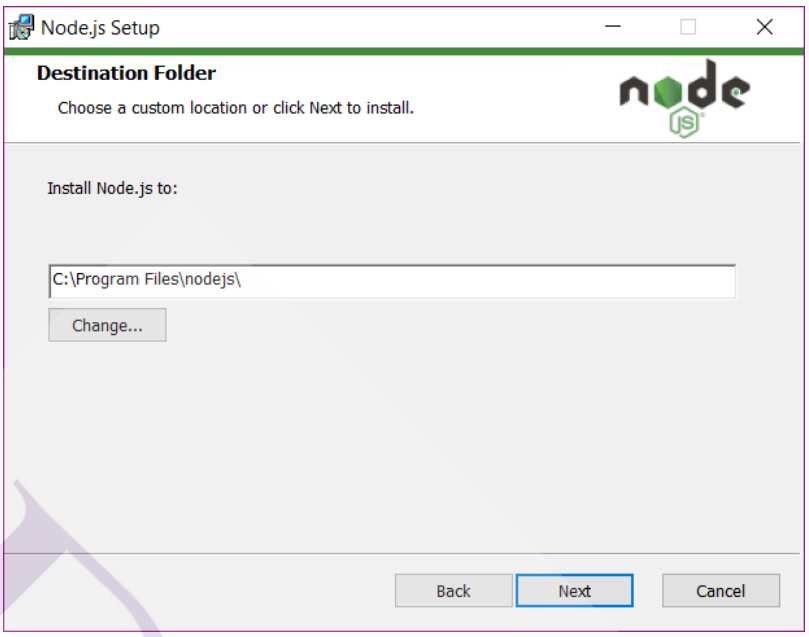


Step 3: click ปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้ง

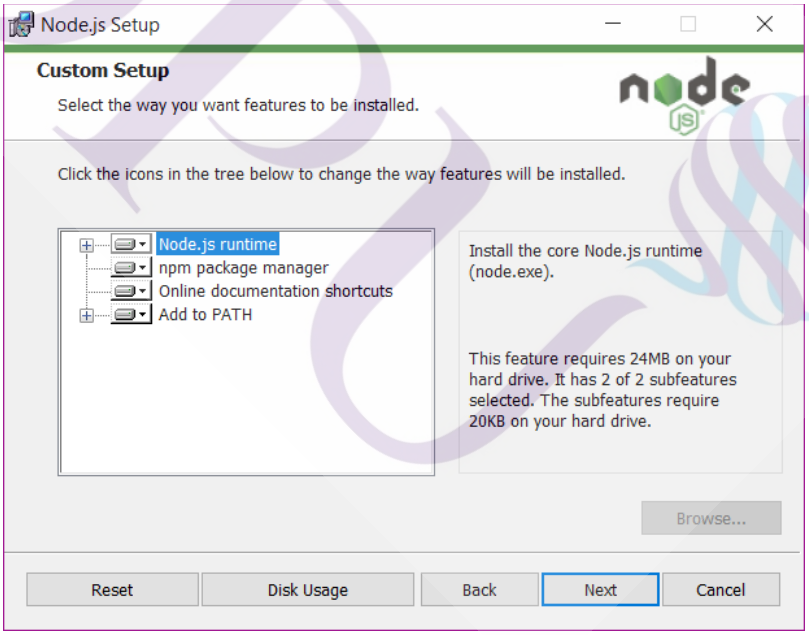


Step 4: ยอมรับข้อตกลงในการติดตั้ง โดยเลือกช่องว่างหน้าข้อความ I accept the term in the License Agreement แล้ว click ปุ่ม Next

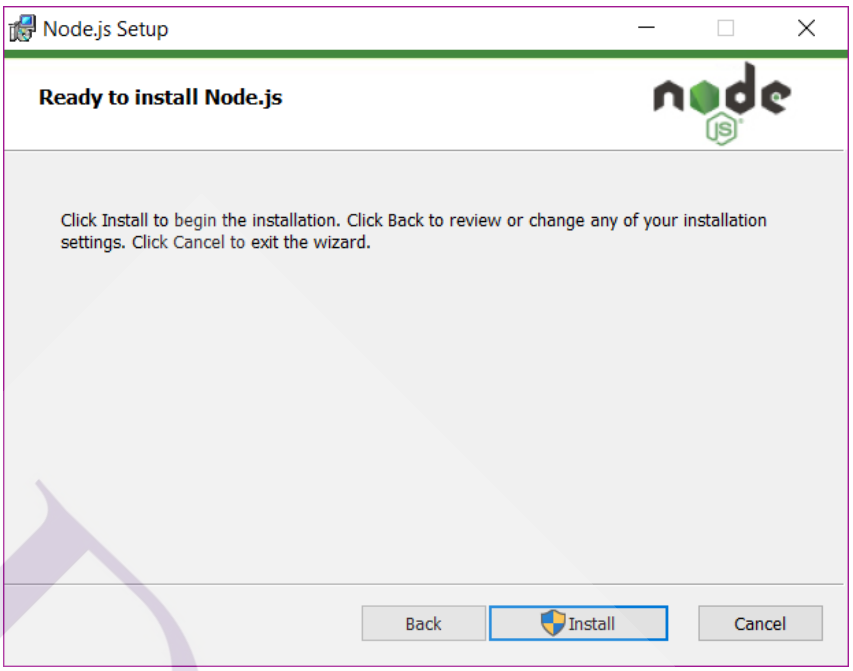
Step 5: เลือกโฟลเดอร์ปลายทางของโปรแกรมที่ติดตั้ง โดยปกติจะใช้ค่าเริ่มต้นที่กำหนดให้ แล้ว click ปุ่ม Next



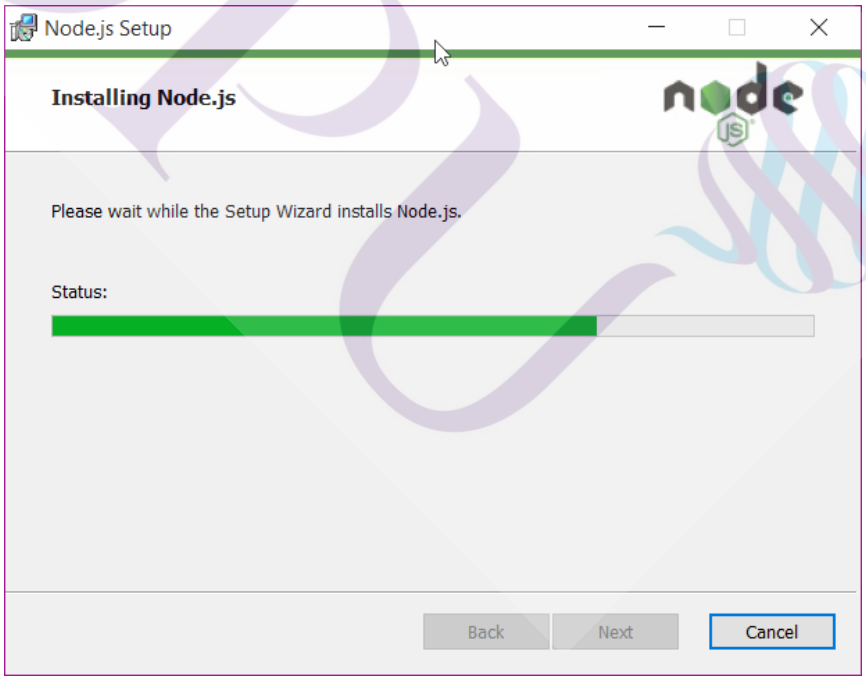
Step 6: ตัวเลือกในการติดตั้ง โดยปกติจะใช้การตั้งค่าเริ่มต้น แล้ว click ปุ่ม Next



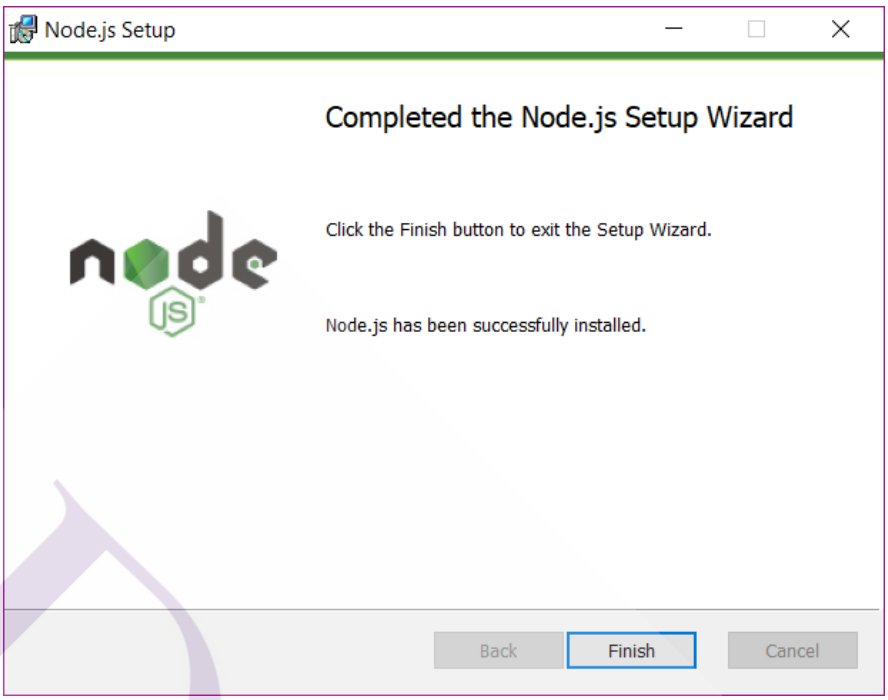
Step 7: เมื่อเราตั้งค่าการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ก็ถึงเวลาในการติดตั้ง ให้ click ปุ่ม Install เพื่อติดตั้ง Node.js



กำลังติดตั้ง รอสักครู่ .....



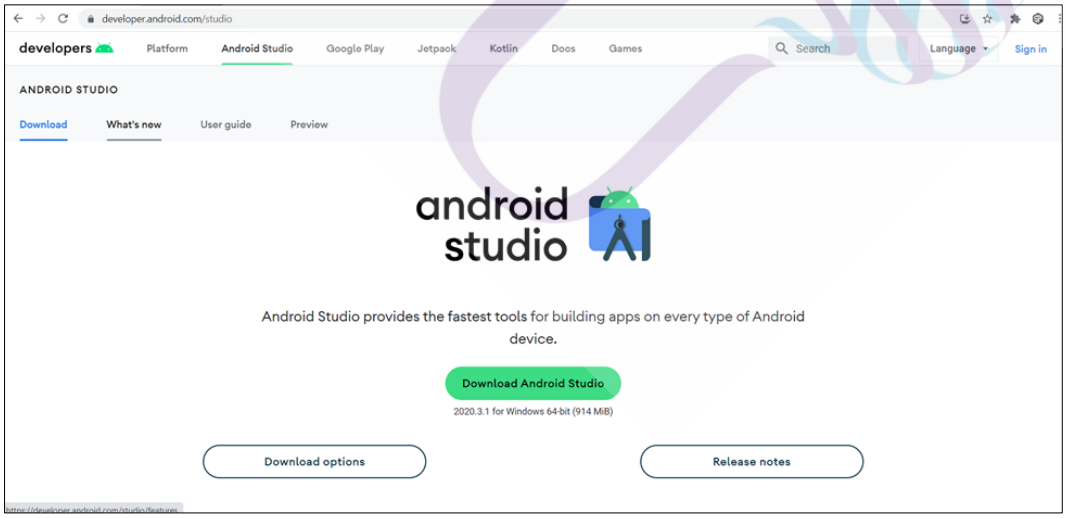
Step 8: การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วให้ click ปุ่ม Finish



การดาวน์โหลดและติดตั้ง โปรแกรม Android Studio และการตั้งค่า PATH ให้กับ Android SDK

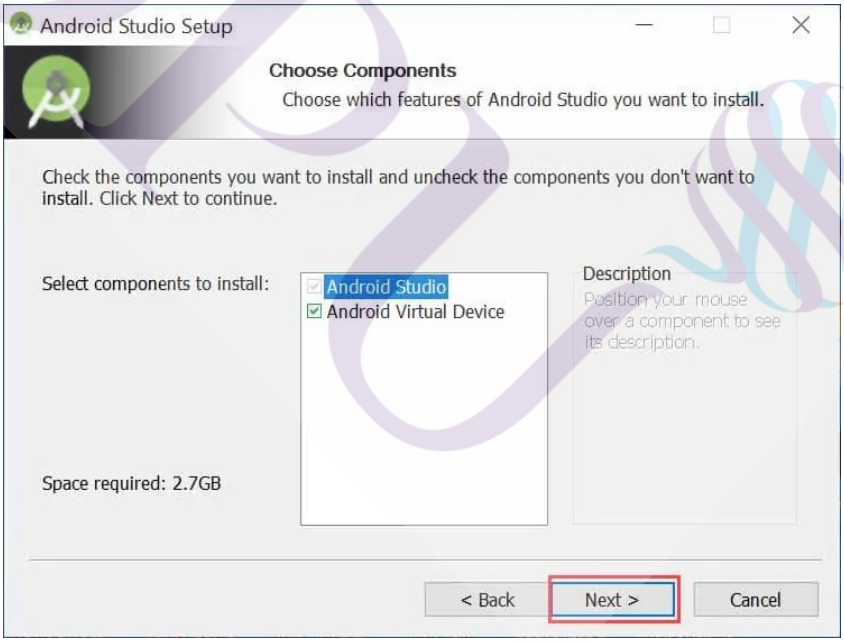
สามารถดาวน์โหลดตัวติดตั้ง จากเว็บไซต์ https://developer.android.com/studio)

Step 1: ดาวน์โหลดโปรแกรมติดตั้ง

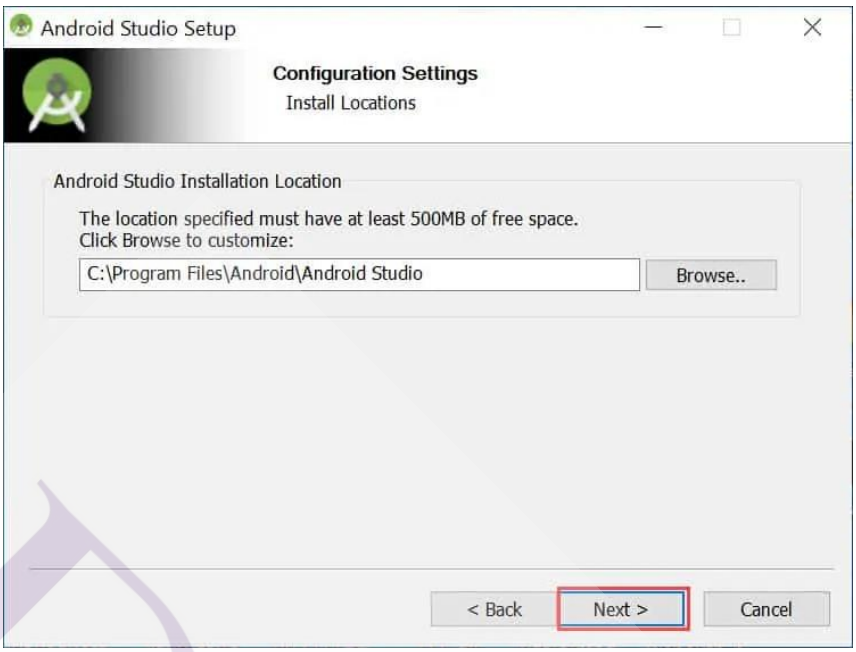


Step 2: กดปุ่ม Next >

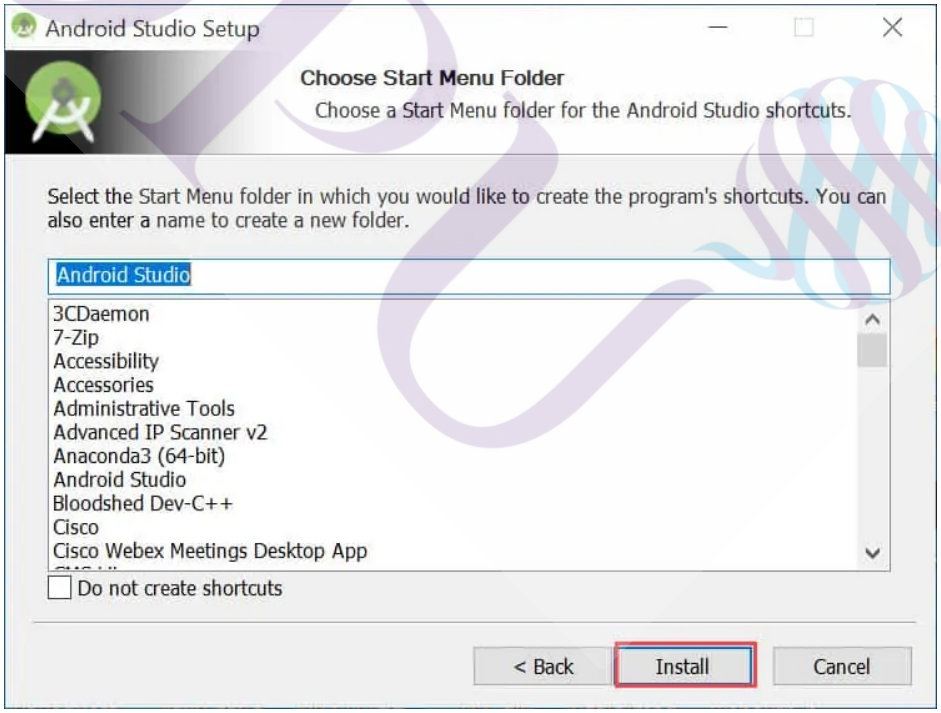
Step 3: กดปุ่ม Next >



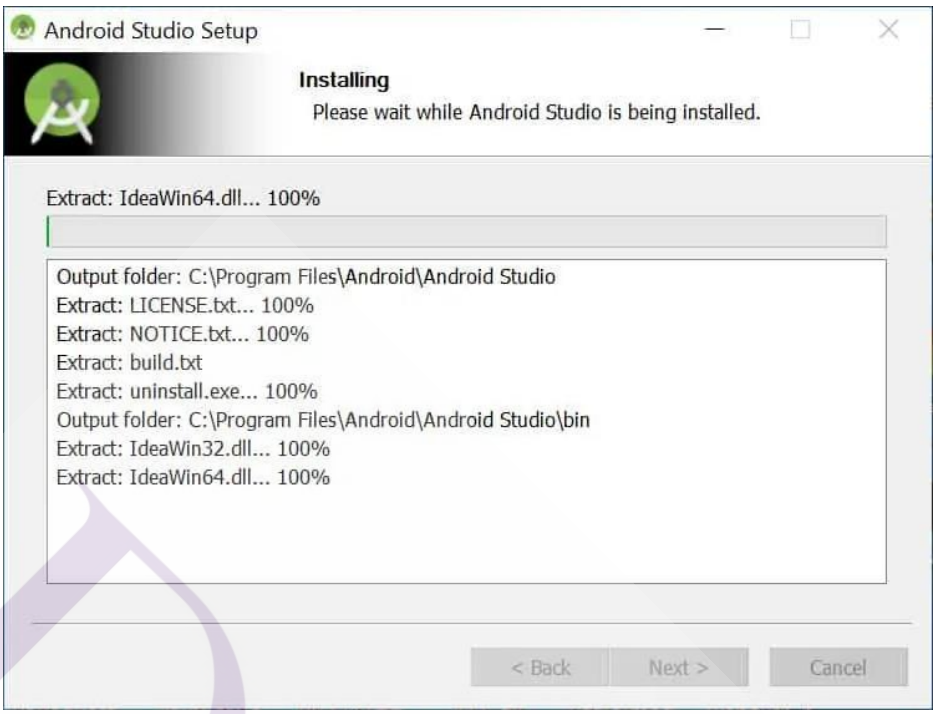
Step 4: กดปุ่ม Next >



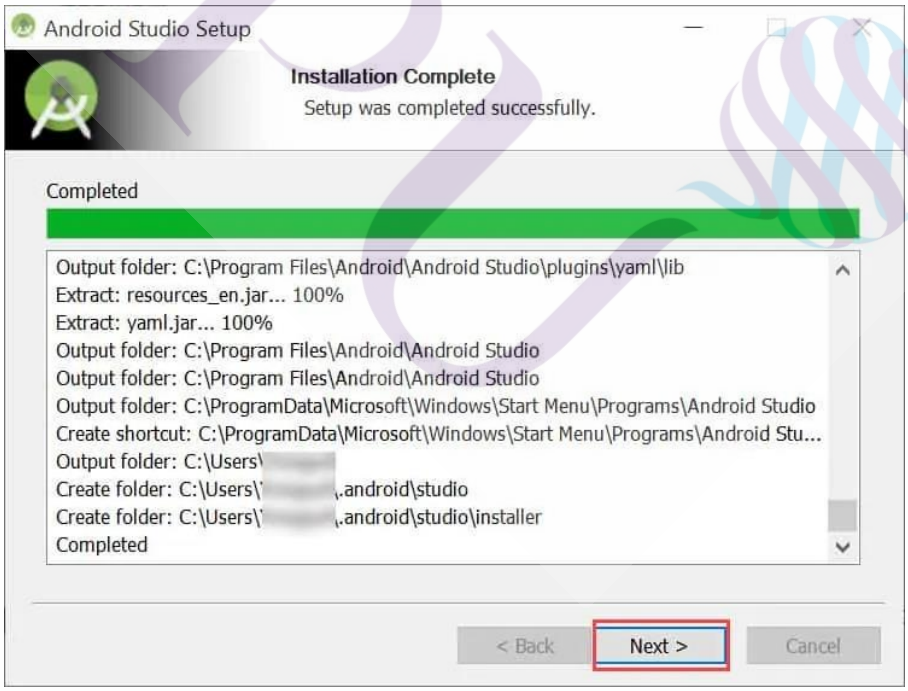
Step 5: กดปุ่ม Install



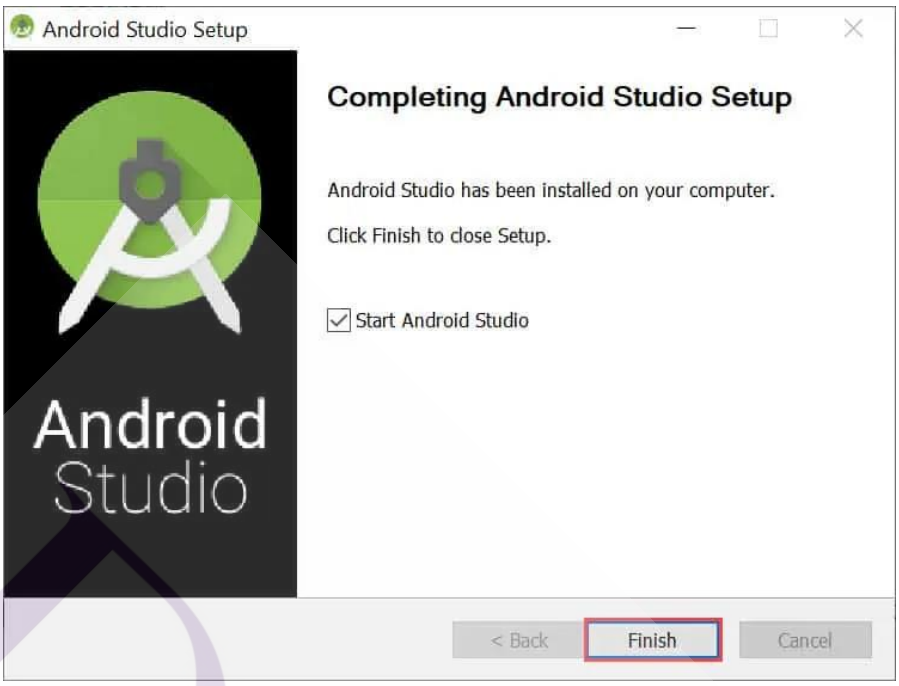
Step 6: Android Studio จะทำการติดตั้งให้รอสักครู่.



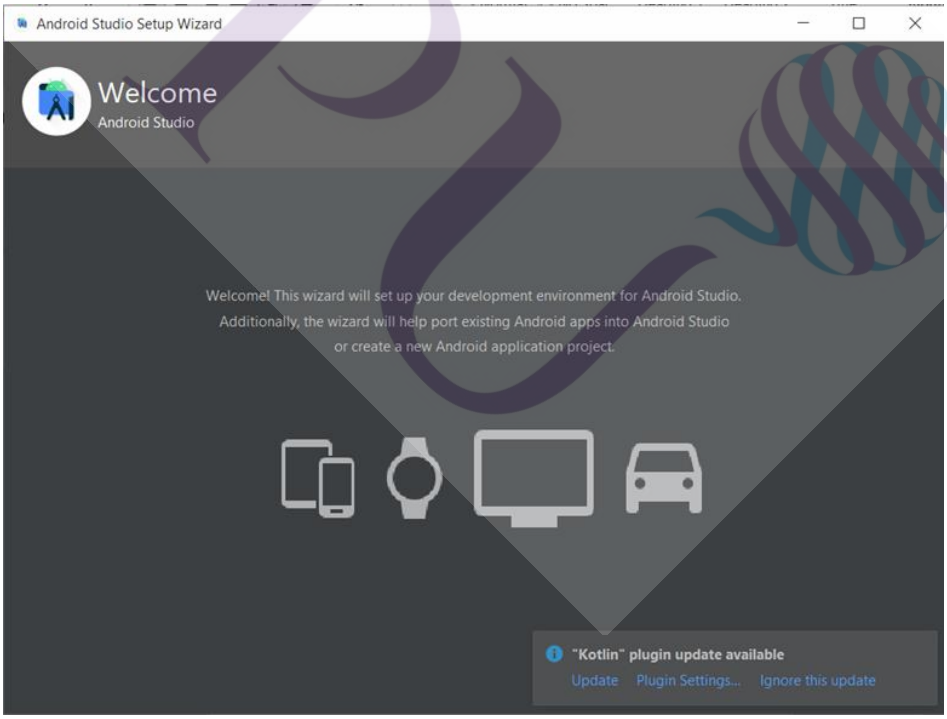
Step 7: เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Next >



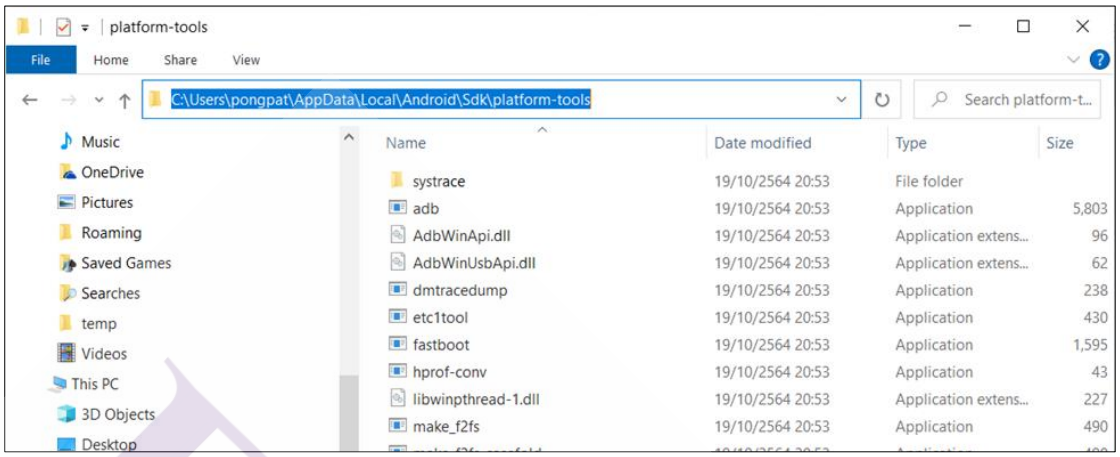
Step 8: กดปุ่ม Finish

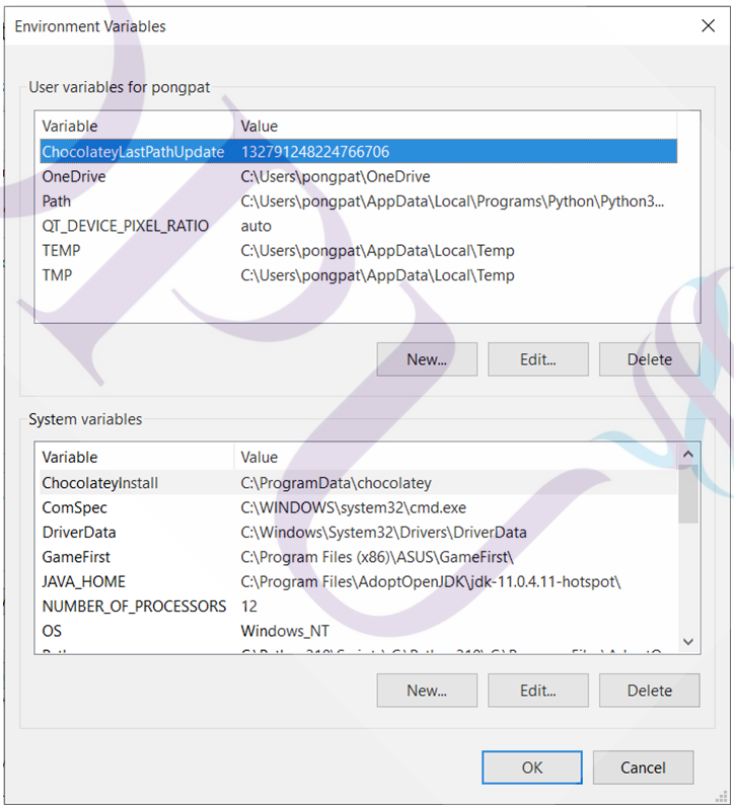


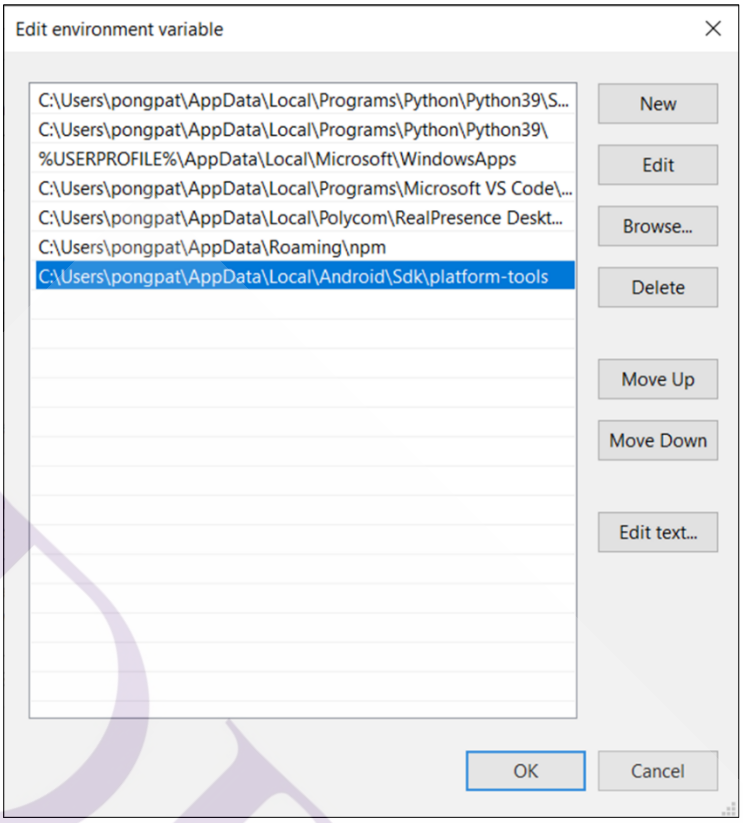
Step 9: Android Studio



การตั้งค่า PATH ให้กับ Android SDK






Edit environment variable
C:\Users\pongpat\AppData\Local\Programs\Python\Python39\S...
C:\Users\pongpat\AppData\Local\Programs\Python\Python39\
%USERPROFILE%\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps
C:\Users\pongpat\AppData\Local\Programs\Microsoft VS Code\...
C:\Users\pongpat\AppData\Local\Polycom\RealPresence Deskt...
C:\Users\pongpat\AppData\Roaming\npm
C:\Users\pongpat\AppData\Local\Android\Sdk\platform-tools
New
Edit
Browse...
Delete
Move Up
Move Down
Edit text...
OK
Cancel

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	พงษ์พัฒน์ หวังวิมาน
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2565 วิศวกกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ พ.ศ.2559 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร และคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	นายทหารซ่อมบำรุง ตอนซ่อมบำรุงอิเล็กทรอนิกส์ กองร้อยปฏิบัติการวิทยุถ่ายทอด กองพันทหารสื่อสาร กองบัญชาการกองทัพไทย กรมการสื่อสารทหาร พ.ศ.2552 – ปัจจุบัน

DPU