**เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่**

**ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO**

**นาย ศุภวิชญ์ แซ่ลิ่ม**

**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**

**สาขาวิศวกรรมสารสนเทศและเครือข่าย ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**

**คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

**ปีการศึกษา 2567**

**สิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่

ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO

นาย ศุภวิชญ์ แซ่ลิ่ม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมสารสนเทศและเครือข่าย ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

สิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

A Web Application for Configuring and Assessing Configuration

Vulnerabilities of Cisco Network Devices

MR. SUPAWIT SAELIM

PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE BACHELOR’S DEGREE OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INDUSDTRIAL TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

KING MONGKUT’S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK

2024

COPYRIGHT OF KING MONGKUT’S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK

|  |
| --- |
| **ใบรับรองปริญญานิพนธ์**  **คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม**  **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**  เรื่อง เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO  โดย นายศุภวิชญ์ แซ่ลิ่ม  ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมบัณฑิต  สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศและเครือข่าย  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**คณบดี  (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากร บุดดาจันทร์)  คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**ประธานกรรมการ  (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพาภรณ์ ซิ้มเจริญ)  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**กรรมการ  (อาจารย์ ดร.ศรายุทธ ธเนศสกุลวัฒนา)  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**กรรมการ  (อาจารย์ ดร.วัชรชัย คงศิริวัฒนา) |

ชื่อ : นายศุภวิชญ์ แซ่ลิ่ม

ชื่อปริญญานิพนธ์ : เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO

สาขาวิชา : วิศวกรรมสารสนเทศและเครือข่าย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ : อาจารย์ ดร.วัชรชัย คงศิริวัฒนา

ปีการศึกษา : 2567

**บทคัดย่อ**

ปัจจุบันเทคโนโลยีเครือข่ายที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ และการสื่อสารในชีวิตประจำวันของมนุษย์ การจัดการอุปกรณ์เครือข่ายจึงกลายเป็นสิ่งสำคัญสำหรับองค์กรต่าง ๆ อุปกรณ์เครือข่ายที่สำคัญ เช่น Router และ Switch เป็นส่วนประกอบหลัก ในการทำให้ระบบเครือข่ายสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การจัดการและตรวจสอบการตั้งค่าของอุปกรณ์ดังกล่าวค่อนข้างมีความซับซ้อน และใช้เวลานาน ก่อให้เกิดปัญหา เช่น การตั้งค่าผิดพลาด ไม่ถูกต้องตามหลักการกำหนดค่า รวมถึงการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่ควร นำไปสู่ความเสี่ยงต่อการเกิดช่องโหว่ในระบบเครือข่าย ดังนั้นการมีเครื่องมือที่สามารถช่วยตรวจสอบ และจัดการการตั้งค่าของอุปกรณ์เครือข่ายจึงเป็นสิ่งจำเป็น ส่งผลให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุม ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การสามารถเข้าถึงและจัดการอุปกรณ์เครือข่ายได้ในแบบเรียลไทม์ ยังเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ลดระยะเวลาที่อุปกรณ์จะไม่พร้อมทำงาน ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายใหม่ การตั้งค่า และการตรวจสอบช่องโหว่ในการกำหนดค่าของอุปกรณ์จึงมีความสำคัญมากในการปรับปรุงประสิทธิภาพ ความปลอดภัยของเครือข่ายในองค์กรในการใช้งานในปัจจุบัน

(ปริญญานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น ... หน้า)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

Name : MR.Supawit Saelim

Project Title : A Web Application for Configuring and Assessing Configuration

Vulnerabilities of Cisco Network Devices

Major Field : Information and Network Engineering

: King Mongkut’s University of Technology North Bangkok

Project Advisor : DR.Watcharachai Kongsiriwattana

Academic Year : 2024

**Abstract**

In today's world, fast and efficient network technology is essential for business operations and daily human communication. Managing network devices has become crucial for various organizations. Key network devices, such as routers and switches, serve as the main components for enabling effective network communication. Moreover, managing and verifying the configuration of these devices is often complex and time-consuming, leading to issues such as misconfigurations, non-compliance with configuration standards, and improper device status monitoring. These issues can result in vulnerabilities within the network system. Therefore, having tools to assist in verifying and managing the configuration of network devices is essential. Such tools allow system administrators to effectively control and monitor the status of these devices. Additionally, real-time access to and management of network devices is vital, enabling administrators to quickly resolve issues and minimize device downtime. As a result, developing software capable of supporting new network device connections, configurations, and vulnerability assessments is critically important for enhancing the efficiency and security of organizational networks in today's usage scenarios.

(Total …. Page)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Project Advisor

**กิตติกรรมประกาศ**

โครงงานเรื่อง "เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO**"** นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากหลายท่าน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ดร.วัชรชัย คงศิริวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้ให้คำแนะนำ องค์ความรู้ และข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์อย่างยิ่งตลอดการดำเนินโครงงาน

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ผศ. สุพาภรณ์ ซิ้มเจริญ ในฐานะประธานสอบโครงงาน และ อ. ดร. ศรายุทธ ธเนศสกุลวัฒนา ในฐานะกรรมการสอบโครงงาน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะอันทรงคุณค่าที่ช่วยปรับปรุงโครงงานให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัว เพื่อน ๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจและการสนับสนุนในทุกด้านจนสามารถดำเนินโครงงานนี้ได้สำเร็จ

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานนี้จะเป็นประโยชน์แก่การศึกษาและการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเครือข่ายต่อไป

ศุภวิชญ์ แซ่ลิ่ม

**สารบัญ**

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ค

กิตติกรรมประกาศ ง

สารบัญภาพ ช

สารบัญตาราง ฌ

บทที่ 1 บทนำ

* 1. ความเป็นมาและความสำคัญ 1
  2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2
  3. ขอบเขตของการจัดทำโครงงานพิเศษ 3
  4. วิธีการดำเนินงาน 13
  5. ทรัพยากรที่ใช้ ...
  6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ...

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ...

* 1. โปรแกรม Visual Studio Code ...
  2. MongoDB
  3. ...

**บทที่ 1**

**บทนำ**

* 1. **ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา**

ปัจจุบันเทคโนโลยีเครือข่ายที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ และการสื่อสารในชีวิตประจำวันของมนุษย์ การจัดการอุปกรณ์เครือข่ายจึงกลายเป็นสิ่งสำคัญสำหรับองค์กรต่าง ๆ อุปกรณ์เครือข่ายที่สำคัญ เช่น Router และ Switch เป็นส่วนประกอบหลัก ในการทำให้ระบบเครือข่ายสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การจัดการและตรวจสอบการตั้งค่าของอุปกรณ์ดังกล่าวค่อนข้างมีความซับซ้อน และใช้เวลานาน ก่อให้เกิดปัญหา เช่น การตั้งค่าผิดพลาด ไม่ถูกต้องตามหลักการกำหนดค่า รวมถึงการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่ควร นำไปสู่ความเสี่ยงต่อการเกิดช่องโหว่ในระบบเครือข่าย และการกำหนดค่านั้น จำเป็นต้องกำหนดค่าทีละอุปกรณ์ ทำให้ผู้ดูแลระบบเสียเวลาในการกำหนดค่าของตัวอุปกรณ์ ดังนั้นการมีเครื่องมือที่สามารถช่วยตรวจสอบ และจัดการการตั้งค่าของอุปกรณ์เครือข่ายจึงเป็นสิ่งจำเป็น ส่งผลให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุม ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การสามารถเข้าถึงและจัดการอุปกรณ์เครือข่ายได้ในแบบเรียลไทม์ และช่วยลดเวลากำหนดค่าให้กับผู้ดูระบบ ยังเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ลดระยะเวลาที่อุปกรณ์จะไม่พร้อมทำงาน

ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายใหม่ การตั้งค่า และการตรวจสอบช่องโหว่ในการกำหนดค่าของอุปกรณ์จึงมีความสำคัญมากในการปรับปรุงประสิทธิภาพ ความปลอดภัยของเครือข่ายในองค์กรในการใช้งานในปัจจุบัน

* 1. **วัตถุประสงค์ของโครงงาน**
     1. เพิ่มความสะดวกให้ผู้ดูระบบสามารถตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์ได้ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยไม่ต้องใช้ command line ในการตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์เครือข่าย
     2. พัฒนาโปรแกรมที่สามารถกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายหลายตัวพร้อมกันเพื่อประหยัดเวลา และสามารถตรวจสอบการตั้งค่าของอุปกรณ์ในเครือข่ายนั้น ๆ ได้
     3. เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับอุปกรณ์เครือข่ายด้วยความสามารถในการตรวจสอบการตั้งค่าของอุปกรณ์ และแสดงจุดที่ควรปรับปรุง
  2. **ขอบเขตของการทำโครงงานพิเศษ**
     1. โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายใหม่ที่ยังไม่ได้ตั้งค่า โดยใช้การเชื่อมต่อผ่าน serial port และสามารถทำการตั้งค่า ค่าต่าง ๆ โดยผู้ใช้สามารถกรอกค่าเพื่อให้ตรงกับความต้องการได้ เพื่อให้พร้อมสำหรับการควบคุมผ่านโปรแกรม

1.3.1.1 กำหนด Console port ที่เชื่อมต่อกับตัวอุปกรณ์

1.3.1.2 กำหนด Hostname

1.3.1.3 กำหนด Privilege Password

1.3.1.4 กำหนด Username และ password สำหรับการ SSH

1.3.1.5 กำหนด Domain-name

1.3.1.6 ระบุ Interface ที่ใช้ในการตั้งค่า IP Address เพื่อการเชื่อมต่อในเครือข่าย สามารถเลือกได้ ดังนี้

1.3.1.6.1 ระบุ IP Address

1.3.1.6.2 DHCP

* + 1. โปรแกรมรองรับการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายหลายตัวในเวลาเดียวกันโดยใช้เทคนิค threading ซึ่งช่วยลดเวลาที่ใช้ในการกำหนดค่าอุปกรณ์หลายเครื่องพร้อมกัน ดังนี้

1.3.2.1 การสร้างหรือลบ VLANs ในหลายเครื่องพร้อมกัน

1.3.2.2 กำหนดค่า SNMP location, contact ในหลายเครื่องพร้อมกัน

* + 1. ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์ที่จะตั้งค่าผ่านโปรแกรมและบันทึกลงระบบฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.3.1 ชื่ออุปกรณ์ (Name)

1.3.3.2 ที่อยู่ IP Address

1.3.3.3 ชื่อผู้ใช้ (Username)

1.3.3.4 รหัสผ่านของผู้ใช้ (Password)

1.3.3.5 รหัสผ่านเข้าสู่โหมด Privilege ของอุปกรณ์ (Secret Password)

* + 1. ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดของอุปกรณ์ที่เพิ่มเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลทั้งหมดได้และสามารถลบได้
    2. โปรแกรมรองรับการตั้งค่าอุปกรณ์โดยมีความสามารถในการตั้งค่า ค่าต่าง ๆ ดังนี้
       1. หัวข้อการตั้งค่าพื้นฐาน
          1. กำหนด hostname
          2. กำหนด Secret Password
          3. กำหนด Banner
       2. หัวข้อการตั้งค่า Interface เครือข่าย
          1. สามารถกำหนดค่าได้ทั้ง IPv4, IPv6
          2. Interface ที่ต้องการ
          3. Interface สามารถเลือกได้ ดังนี้

Manual

DHCP

* + - * 1. สถานะของ Interface (Up/Down)
        2. สามารถลบที่อยู่ของ Interface ได้ (IP Address)
        3. สามารถเลือก Duplex ได้ (half/full)
      1. หัวข้อการตั้งค่า VLAN สามารถกำหนดค่าต่าง ๆ ได้ ดังนี้
         1. กำหนดค่าสร้าง VLAN
         2. สามารถเปลี่ยนชื่อของ VLAN นั้น ๆ ได้
         3. สามารถกำหนดสถานะของ VLAN นั้น ๆ ได้ (Enable/Disable)
         4. สามารถลบ VLAN ได้
         5. สามารถกำหนด interface ให้เป็นสถานะ Access หรือ Trunk ได้
      2. หัวข้อการตั้งค่าการจัดการ มีรายละเอียด ดังนี้
         1. การตั้งค่า Console line

รหัสผ่าน

ระยะเวลาหมดการเชื่อมต่อ (Session)

เปิดปิดใช้งานการบันทึกข้อมูลแบบซิงโครนัส

สามารถกำหนดวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผ่านได้

Local User

Console Password

* + - * 1. การตั้งค่า VTY line

รหัสผ่าน

ระยะเวลาหมดการเชื่อมต่อ (Session)

โปรโตคอลที่ยอมรับ ดังนี้

SSH

TELNET

ALL

NONE

เปิดปิดใช้งานการบันทึกข้อมูลแบบซิงโครนัส

สามารถกำหนดวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผ่านได้

Local User

VTY Password

* + - * 1. การตั้งค่าเทคโนโลยี protocol DHCP

ชื่อ Pool

ขนาดเครือข่าย

IP ที่ไม่ต้องการให้บริการ (IP Exclude)

ค่าเราเตอร์ค่าเริ่มต้น (Default Gateway)

ค่าที่อยู่ DNS เซิร์ฟเวอร์

ชื่อโดเมน

* + - * 1. การตั้งค่าเทคโนโลยี protocol NTP

ที่อยู่ของ NTP เซิร์ฟเวอร์

เขตเวลา (Time zone)

* + - * 1. การตั้งค่าเทคโนโลยี protocol SNMP

กำหนดค่า Community string แบบ read-only

กำหนดค่า Community string แบบ read-write

กำหนดค่า Location

กำหนดค่า Contact

* + - * 1. เปิดปิดการตั้งค่าเทคโนโลยี protocol CDP
        2. เปิดปิดการตั้งค่าเทคโนโลยี protocol LLDP
      1. หัวข้อการตั้งค่าเทคโนโลยี Spanning Tree Protocols
         1. การเลือกเวอร์ชันและโหมดของ protocol ได้ดังนี้

Per-Vlan spanning tree mode (pvst)

Per-Vlan rapid spanning tree mode (rapid-pvst)

* + - * 1. กำหนดให้อุปกรณ์ตัวนั้นเป็น Root (primary/secondary) ใน VLAN หมายเลข ID อะไร
        2. สามารถระบุ interface ในการเปิดปิดฟังก์ชัน Postfast
        3. เทคโนโลยี BPDU-Guard จะเปิดใช้อัตโนมัติกับ interface ที่ระบุในฟังก์ชัน Postfast
      1. หัวข้อการตั้งค่าการรวมกลุ่ม Aggregation Protocols
         1. เทคโนโลยี Port Aggregation Protocol (PAgP)

สามารถกำหนด interface

สามารถกำหนดหมายเลขของการรวมกลุ่มของ interface นั้น (Channel-group Number)

สามารถกำหนดโหมดได้ทั้งแบบ Desirable และ Auto

* + - * 1. เทคโนโลยี Link Aggregation Protocol (LAcP)

สามารถกำหนด interface

สามารถกำหนดหมายเลขของการรวมกลุ่มของ interface นั้น (Channel-group Number)

สามารถกำหนดโหมดได้ทั้งแบบ Active และ Passive

* + - * 1. สามารถลบ Port group นั้น ๆ ได้
    1. หัวข้อการกำหนด Routing protocols
       1. การกำหนด routing แบบ Static Route
          1. ระบุเครือข่ายปลายทางได้สูงสุด 4 เครือข่าย
          2. สามารถกำหนด routing แบบ Default Route ได้
          3. สามารถลบ routing ที่กำหนดไว้ได้
       2. การกำหนด routing โปรโตคอล OSPF
          1. สามารถกำหนด Process ID ได้
          2. สามารถกำหนด Router ID ของอุปกรณ์นั้น ๆ ได้
          3. กำหนดเครือข่ายได้สูงสุด 3 เครือข่ายต่อการตั้งค่าหนึ่งครั้ง
          4. สามารถลบ Process ID ได้
          5. สามารถลบ routing ที่กำหนดไว้ได้
       3. การกำหนด routing โปรโตคอล RIPv2
          1. สามารถกำหนดเครือข่ายได้
          2. สามารถเปิดปิดฟังก์ชัน Auto-Summary
          3. สามารถลบ routing ที่กำหนดไว้ได้
          4. สามารถเปิดปิดการทำงานของตัว Routing Protocols ได้
       4. การกำหนดเส้นทางโปรโตคอล EIGRP
          1. สามารถกำหนด AS Number ได้
          2. สามารถกำหนด Router ID ของอุปกรณ์นั้น ๆ ได้
          3. กำหนดเครือข่ายได้สูงสุด 3 เครือข่ายต่อการตั้งค่าหนึ่งครั้ง
          4. สามารถลบ AS Number ได้
          5. สามารถลบ routing ที่กำหนดไว้ได้
    2. โปรแกรมสามารถคืนค่าโรงงานการตั้งค่าของตัวอุปกรณ์นั้นได้ และจะถูกลบออกจากฐานข้อมูล
    3. โปรแกรมสามารถแสดงการกำหนดค่าของอุปกรณ์นั้น ๆ ได้ โดยผู้ใช้สามารถเลือกคำสั่งที่ต้องการให้แสดงได้
    4. โปรแกรมมีการตรวจสอบการตั้งค่า (configuration) ของอุปกรณ์เครือข่ายในด้านความปลอดภัย ดังนี้
       1. สามารถตรวจสอบหาช่องโหว่ของการตั้งค่าอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ ดังนี้
          1. ช่องโหว่ด้านรหัสผ่าน
          2. การเข้ารหัสรหัสผ่าน
          3. สถานะพอร์ตเครือข่ายที่ไม่ได้ใช้งาน
          4. การตั้งค่าการหมดเวลาการเชื่อมต่อ
          5. การตรวจสอบโปรโตคอลการเข้าถึงระยะไกล
    5. โปรแกรมสามารถตรวจสอบรายละเอียดของอุปกรณ์นั้น ๆ มีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้
       1. ประเภทของอุปกรณ์ Router หรือ Switch
       2. ชื่อของอุปกรณ์
       3. รายละเอียดคำอธิบาย (Description) ของอุปกรณ์
       4. ระยะเวลาการทำงาน (Uptime) ของอุปกรณ์
       5. ข้อมูลการติดต่อ (Contact) ของอุปกรณ์
       6. สถานที่ตั้ง (Location) ของอุปกรณ์
       7. ชื่อ Interfaces ทั้งหมดที่มีของอุปกรณ์นั้น ๆ
  1. **วิธีการดำเนินงาน**
     1. ศึกษาโครงสร้าง Flask และการพัฒนา API เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่าย
     2. ศึกษาการตั้งค่าอุปกรณ์สวิตช์ Layer 2, Layer 3 และเราเตอร์ด้วย Netmiko
     3. ศึกษาการใช้งาน MongoDB เพื่อจัดเก็บข้อมูลการตั้งค่าอุปกรณ์
     4. พัฒนาฟังก์ชันการเชื่อมต่อและตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย เช่น VLAN, Routing, และ Spanning Tree Protocol
     5. พัฒนาระบบตรวจสอบความปลอดภัยการตั้งค่าด้วย ai\_password\_with\_re
     6. ออกแบบ User Interface โดยใช้ render\_template (Flask) และ HTML/CSS
     7. สร้าง API เพื่อส่งและรับข้อมูลจาก Front-end ในรูปแบบ JSON
     8. ทดสอบการตั้งค่าและจัดการเครือข่ายด้วยฟังก์ชันใน device\_config
     9. พัฒนาส่วน Back-end เพื่อเชื่อมต่อกับ MongoDB และรองรับการ Query ข้อมูล
     10. ใช้ Threading และ Scheduler เพื่อจัดการ Task ที่ต้องทำงานพร้อมกันหรือทำงานตามเวลา
     11. สร้างและปรับปรุงฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับ Routing เช่น Static Route, OSPF, และ EIGRP
     12. ทดสอบระบบ Front-end และ Back-end ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์
     13. ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาในโค้ดที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อและตั้งค่าอุปกรณ์
     14. ปรับปรุงหน้าตาและฟังก์ชันการทำงานของ User Interface
     15. นำระบบไปทดลองใช้งานจริงในสถานการณ์จำลอง
     16. รวบรวมผลการทดสอบ แก้ไขข้อผิดพลาด และจัดทำเอกสารโครงงาน
  2. **ทรัพยากรที่ใช้**
     1. ด้านฮาร์ดแวร์
        1. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) หรือ Laptop
        2. อุปกรณ์เครือข่าย เช่น Router, Switch
        3. สาย Serial
        4. สาย UTP
     2. ด้านซอฟต์แวร์
        1. Python ภาษาโปรแกรมหลักในการพัฒนาโปรแกรม
        2. Flask Framework สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
        3. EVE-NG ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายในสภาพแวดล้อม เสมือนจริง
        4. Netmiko ไลบรารี Python สำหรับเชื่อมต่อและตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน SSH
        5. Pymongo ไลบรารี Python สำหรับการจัดการฐานข้อมูล MongoDB
        6. Scheduler โมดูลสำหรับจัดการการทำงานของ Task ที่ต้องทำงานตามเวลา
        7. MongoDB ระบบฐานข้อมูล NoSQL ที่ใช้เก็บข้อมูลการตั้งค่าอุปกรณ์
  3. **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**
     1. ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถตั้งค่าเริ่มต้นอุปกรณ์ได้จริง
     2. ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถทำการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายได้หลายตัวพร้อมกัน และสามารถตรวจสอบการตั้งค่าของอุปกรณ์ได้จริง
     3. ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบความปลอดภัยเกี่ยวกับการตั้งค่าของอุปกรณ์ได้จริง

**บทที่ 2**

**แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

* 1. **โปรแกรม Visual Studio Code**

Visual Studio Code (VS Code) เป็นโปรแกรม Code Editor ที่พัฒนาโดย Microsoft ซึ่งออกแบบมาเพื่อช่วยในการเขียน แก้ไข และตรวจสอบความผิดพลาดของโค้ดอย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมนี้มีจุดเด่นในด้านความเบา รองรับการทำงานหลายแพลตฟอร์มทั้ง Windows, macOS และ Linux และรองรับภาษาคอมพิวเตอร์หลายภาษา เช่น JavaScript, Python, TypeScript, HTML, CSS, C++, Java, PHP, YAML และอื่น ๆ อีกมากมาย พร้อมทั้งมี ส่วนขยาย (Extensions) ที่สามารถเพิ่มศักยภาพการทำงาน เช่น GitHub Copilot ซึ่งเป็น AI Pair Programmer ช่วยแนะนำและเขียนโค้ดอย่างชาญฉลาด ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาโค้ดได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น, Python Extension ที่รองรับฟีเจอร์ต่าง ๆ ของการพัฒนา Python เช่น IntelliSense, Linting, Refactoring และการจัดรูปแบบโค้ด, Prettier Formatter สำหรับจัดระเบียบโค้ดให้อ่านง่าย รองรับหลายภาษา รวมถึง Live Preview ที่ช่วยให้ผู้พัฒนาเว็บไซต์สามารถดูผลลัพธ์แบบเรียลไทม์ขณะเขียน HTML ได้ VS Code มีลิขสิทธิ์แบบ MIT License ซึ่งให้ใช้งานฟรีโดยไม่มีข้อจำกัด และยังสามารถใช้งานบนแพลตฟอร์มออนไลน์ที่เรียกว่า VS Code for Web ช่วยให้สามารถเขียนโค้ดได้ทุกที่โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยคุณสมบัติทั้งหมดนี้ทำให้ VS Code เป็นหนึ่งในโปรแกรม Code Editor ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันและเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับนักพัฒนาทั่วโลก (*Visual Studio Code หรือ VS Code คืออะไร ทำอะไรได้บ้าง - WebDoDee*, 2024)

* 1. **โปรแกรม Flask – เครื่องมือพัฒนาเว็บ**

การพัฒนาเว็บไซต์ด้วย Python โดยใช้ Flask ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีสำหรับผู้ที่สนใจด้าน Web Development ซึ่งเป็นสายงานที่ได้รับความนิยมในตลาดแรงงาน เนื่องจาก Flask เป็นเฟรมเวิร์คที่มีความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และให้อิสระในการเขียนโค้ดอย่างมาก เหมาะสำหรับการสร้างเว็บไซต์, เว็บแอปพลิเคชัน และ API นอกจากนี้ การพัฒนาเว็บด้วย Flask ยังเน้นการใช้โครงสร้างโฟลเดอร์มาตรฐาน เช่น โฟลเดอร์ `templates` สำหรับเก็บไฟล์ HTML, โฟลเดอร์ `static` สำหรับจัดเก็บไฟล์ CSS, JavaScript, และไฟล์มีเดียต่าง ๆ รวมถึงไฟล์ `app.py` ซึ่งเป็นไฟล์หลักในการรันโปรแกรม โดย Flask รองรับการแสดงผล HTML และการปรับแต่งหน้าเว็บด้วย CSS อย่างยืดหยุ่น ช่วยให้นักพัฒนาสามารถออกแบบเว็บไซต์ที่มีทั้งความสวยงามและการใช้งานที่มีประสิทธิภาพได้อย่างง่ายดาย ทำให้ Flask เป็นเฟรมเวิร์คที่เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและผู้ที่ต้องการเรียนรู้การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา Python ในเชิงลึกอย่างแท้จริง (*พัฒนาเว็บด้วยภาษา Python (Flask) สำหรับผู้เริ่มต้น ฉบับเต็มปี 2024*, n.d.)

* 1. **ไลบรารี Netmiko**

Netmiko เป็นไลบรารี Python ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือในงาน Network Automation หรือระบบเครือข่ายอัตโนมัติ โดยเน้นการลดความซับซ้อนในการจัดการเครือข่าย เช่น การเชื่อมต่ออุปกรณ์ การส่งคำสั่ง และการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่าย Netmiko ถูกพัฒนาบนพื้นฐานของไลบรารี Paramiko ซึ่งเป็นไลบรารีสำหรับการเชื่อมต่อแบบ SSH (Secure Shell) ที่ให้ความปลอดภัยสูง โดย Netmiko ได้เพิ่มฟังก์ชันที่ช่วยให้การเชื่อมต่อและการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายสะดวกขึ้น เช่น การเข้าสู่โหมดการกำหนดค่า (Configuration Mode) การส่งคำสั่งที่มีความซับซ้อน และการจัดการคำสั่งที่ต้องรอผลลัพธ์ นอกจากนี้ Netmiko ยังรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หลากหลายแพลตฟอร์ม เช่น Cisco, Juniper, HP และอื่น ๆ โดยมีการทดสอบความสามารถกับแพลตฟอร์มที่หลากหลายอยู่เป็นประจำ จุดเด่นของ Netmiko คือช่วยลดเวลาที่ใช้ในการพัฒนาสคริปต์สำหรับการเชื่อมต่อและจัดการอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน SSH ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยลดความซับซ้อนในงานจัดการเครือข่ายที่เคยใช้เวลานาน เช่น การตั้งค่าอุปกรณ์หรือการตรวจสอบข้อมูล ด้วยคุณสมบัติที่ออกแบบมาเพื่อการใช้งานในระบบเครือข่ายอัตโนมัติ Netmiko จึงเป็นหนึ่งในไลบรารียอดนิยมสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการสร้างระบบที่สามารถเชื่อมต่อและจัดการอุปกรณ์เครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น (MaCoM, 2020)

* 1. **EVE-NG – เครื่องมือจำลองอุปกรณ์เครือข่าย**

EVE-NG (Emulated Virtual Environment Next Generation) เป็น Emulator ที่ใช้สำหรับการจำลองอุปกรณ์เครือข่ายได้หลากหลายชนิด เช่น switch, router, firewall และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบเครือข่าย EVE-NG ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทดสอบและฝึกฝนการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment) โดยไม่จำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์จริง ซึ่งทำให้สะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายในการทดลองและเรียนรู้การทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน อย่างไรก็ตาม การใช้งานอุปกรณ์ใน EVE-NG จำเป็นต้องดาวน์โหลด firmware ของอุปกรณ์ที่ต้องการจำลองแล้วนำมาบันทึกไว้ใน EVE-NG เพื่อให้สามารถใช้งานได้ ซึ่งการดาวน์โหลดและติดตั้ง firmware เหล่านี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการใช้งาน EVE-NG ให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด ในการจำลองการตั้งค่าระบบเครือข่ายต่าง ๆ นอกจากนี้ EVE-NG ยังรองรับการจำลองการเชื่อมต่อหลายอุปกรณ์พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างโครงข่ายเครือข่ายที่มีความซับซ้อนได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์จริง ทำให้เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการฝึกอบรมและการทดสอบอุปกรณ์เครือข่ายในหลาย ๆ สถานการณ์ (*ทำความรู้จัก EVE Next Generation พร้อมวิธีการ Deploy – AbleNet*, n.d.)

* 1. **การใช้งาน Threading เพื่อการประมวลผลแบบพร้อมกันใน Python**

การใช้ Threading ใน Python เป็นเทคนิคที่ช่วยให้สามารถทำงานหลายกระบวนการพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้ ซึ่งเหมาะสำหรับกรณีที่ต้องการประมวลผลที่ใช้เวลานาน หรือกรณีที่มีการทำงานที่เป็น I/O-bound เช่น การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลหรือการดาวน์โหลดไฟล์จากอินเทอร์เน็ต โดยการใช้งาน threading module ใน Python จะช่วยให้สามารถสร้างและควบคุมการทำงานของแต่ละ Thread ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานของ Thread จะเป็นการแบ่งเวลาในการทำงานให้กับแต่ละส่วนเล็ก ๆ ที่เรียกว่า Thread ซึ่งแต่ละ Thread จะทำงานในเส้นทางของตัวเองและสามารถทำงานพร้อมกันได้โดยการแบ่งทรัพยากรร่วมกัน การใช้งาน Thread จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกรณีที่โปรแกรมต้องการทำงานหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน เช่น การพิมพ์ตัวเลข 1-5 และตัวอักษร A-E ในเวลาเดียวกัน โดยการเรียกใช้ start() ของแต่ละ Thread ฟังก์ชันในแต่ละ Thread จะเริ่มทำงานพร้อมกัน เมื่อโปรแกรมเรียกใช้ join() ของแต่ละ Thread โปรแกรมจะรอให้ทั้งสอง Thread เสร็จสิ้นการทำงานก่อนที่จะพิมพ์ข้อความ "โปรแกรมจบการทำงาน" ซึ่งแสดงถึงการเสร็จสิ้นของการทำงานทั้งหมด การใช้งาน Threading จึงเป็นเครื่องมือที่สะดวกและมีประสิทธิภาพสำหรับการประมวลผลหลายๆ งานพร้อมกันใน Python โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องจัดการกับงานที่ใช้เวลาในการประมวลผลนานหรือมีลักษณะ I/O-bound. (*การใช้งาน Threading เพื่อการประมวลผลแบบพร้อมกันใน Python*, 2023)

* 1. **NLP (Natural Language Processing)**

NLP (Natural Language Processing) หรือ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ เป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ที่มุ่งเน้นให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและประมวลผลภาษาที่มนุษย์ใช้ในการสื่อสารประจำวัน เช่น การพูด การเขียน และแม้กระทั่งภาษามือ โดยกระบวนการ Processing หมายถึงการที่คอมพิวเตอร์ทำความเข้าใจภาษาของมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายเนื่องจากภาษามีความหลากหลายและซับซ้อน การพัฒนา NLP จึงมีความสำคัญในการเชื่อมช่องว่างระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ เพื่อทำให้การสื่อสารเป็นไปได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวอย่างการใช้งาน NLP ที่เราคุ้นเคยกันดีในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การค้นหาคำใน Google ที่มักมีคำแนะนำหรือการเติมคำอัตโนมัติเมื่อพิมพ์ข้อความในอีเมล และยังรวมถึงเทคโนโลยีการสั่งงานด้วยเสียง เช่น Siri บน iPhone หรือ Google Maps ที่สามารถบอกทางได้ด้วยเสียง ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนใช้เทคโนโลยี NLP ในการประมวลผลและเข้าใจคำพูดของผู้ใช้

ในขณะที่คอมพิวเตอร์มักทำงานบนพื้นฐานของ Logic หรือเหตุและผล การใช้ NLP ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจภาษามนุษย์ที่มีความหลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งการทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจภาษามนุษย์ได้ จะช่วยอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ เช่น การทำงานของอุปกรณ์ที่สามารถรับคำสั่งจากผู้ใช้และตอบสนองได้อย่างถูกต้อง *(“มารู้จักกับ ‘NLP’ ที่ไม่ใช่ Neuro Linguistic Programming แต่คือ Natural Language Processing…,” 2021)*

* 1. **ฐานข้อมูล MongoDB**

MongoDB เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโอเพ่นซอร์สแบบ ข้ามแพลตฟอร์ม ซึ่งไม่ใช้ SQL และได้รับการออกแบบมาเพื่อจัดเก็บและจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างยืดหยุ่นและสามารถปรับขนาดได้ตามต้องการ โดย MongoDB ใช้ โมเดลข้อมูลเชิงเอกสาร (Document-based Model) ซึ่งเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารที่คล้ายกับ JSON พร้อมสคีมาเสริม (Flexible Schema) ที่ช่วยให้การจัดการข้อมูลมีความยืดหยุ่นมากขึ้น และสามารถพัฒนาได้เร็วขึ้น เนื่องจากสคีมาสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องย้ายข้อมูลที่มีค่า ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบที่สำคัญเมื่อเทียบกับฐานข้อมูลที่ใช้ SQL ซึ่งต้องมีการย้ายข้อมูลทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูล MongoDB ใช้ สถาปัตยกรรมแบบกระจาย (Distributed Architecture) ที่สามารถแบ่งข้อมูลเป็น พาร์ติชัน (Shards) ข้ามเซิร์ฟเวอร์หลายตัว เพื่อรองรับการขยายขนาดในแนวนอนได้ (Horizontal Scaling) ซึ่งหมายความว่า MongoDB สามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากและรองรับการอ่าน-เขียนข้อมูลในเวิร์กโหลดที่สูงได้ โดยไม่จำเป็นต้องอัปเกรดฮาร์ดแวร์ราคาแพง นอกจากนี้ยังมีฟีเจอร์การ เฟลโอเวอร์อัตโนมัติ และ ชุดเรพลิกา (Replica Sets) เพื่อความพร้อมใช้งานสูง (High Availability) โดยช่วยให้มั่นใจได้ว่าแม้ในกรณีที่เกิดความล้มเหลวของฮาร์ดแวร์หรือการหยุดชะงักอื่นๆ ข้อมูลในฐานข้อมูลยังคงสามารถเข้าถึงและใช้งานได้ (*MongoDB คืออะไร | AppMaster*, n.d.)

เปรียบเทียบข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น MongoDB, JSON

**MongoDB (ฐานข้อมูล NoSQL)**

|  |
| --- |
| {  "\_id": "12345",  "name": "ข้าวโอ๊ต",  "age": 20,  "address": {  "street": "123 ซอยท่าเรือ",  "city": "กรุงเทพฯ",  "zipcode": "10110"  },  "courses": [  { "course\_id": "ENCOR", "course\_name": "CCNP ENCOR" },  { "course\_id": "NLP001", "course\_name": "NLP" }  ]  } |

**JSON (JavaScript Object Notation)**

|  |
| --- |
| {  "id": "12345",  "name": "ข้าวโอ๊ต",  "age": 20,  "address": {  "street": "123 ซอยท่าเรือ",  "city": "กรุงเทพฯ",  "zipcode": "10110"  },  "courses": [  { "course\_id": "ENCOR", "course\_name": "CCNP ENCOR" },  { "course\_id": "NLP001", "course\_name": "NLP" }  ]  } |

* MongoDB เป็นฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลในรูปแบบ JSON-like ได้ แต่ไม่ได้เก็บเป็นไฟล์ JSON แต่เป็นฐานข้อมูลที่สามารถจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ได้
* MongoDB สามารถเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างที่แตกต่างกันในแต่ละ document ได้ (เช่น ฟิลด์บางตัวอาจมีค่าบางตัวที่ไม่มีใน document อื่นๆ)
  1. ไลบรารี Net-SNMP

Simple Network Management Protocol (SNMP) เป็นโปรโตคอลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการตรวจสอบสุขภาพและสภาพการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เช่น เราเตอร์, อุปกรณ์คอมพิวเตอร์, และอุปกรณ์อื่นๆ เช่น UPS (Uninterruptible Power Supply) โดยใช้โปรโตคอล SNMP เพื่อเข้าถึงข้อมูลการจัดการและสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ Net-SNMP เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานกับ SNMP ซึ่งรองรับ SNMP v1, SNMP v2c และ SNMP v3 ทั้งใน IPv4 และ IPv6 โดยชุดเครื่องมือนี้ประกอบด้วยแอปพลิเคชันหลายตัวที่ช่วยในการตรวจสอบและจัดการอุปกรณ์ที่รองรับ SNMP เช่น การดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ การตั้งค่าคอนฟิก การจัดการกับข้อมูล MIB (Management Information Base), และการส่งการแจ้งเตือน SNMP Net-SNMP รองรับหลายระบบปฏิบัติการ รวมถึง Unix, Unix-like และ Windows โดยมีฟังก์ชันที่สามารถปรับแต่งได้ตามระบบปฏิบัติการที่ใช้ (*Net-SNMP*, n.d.)

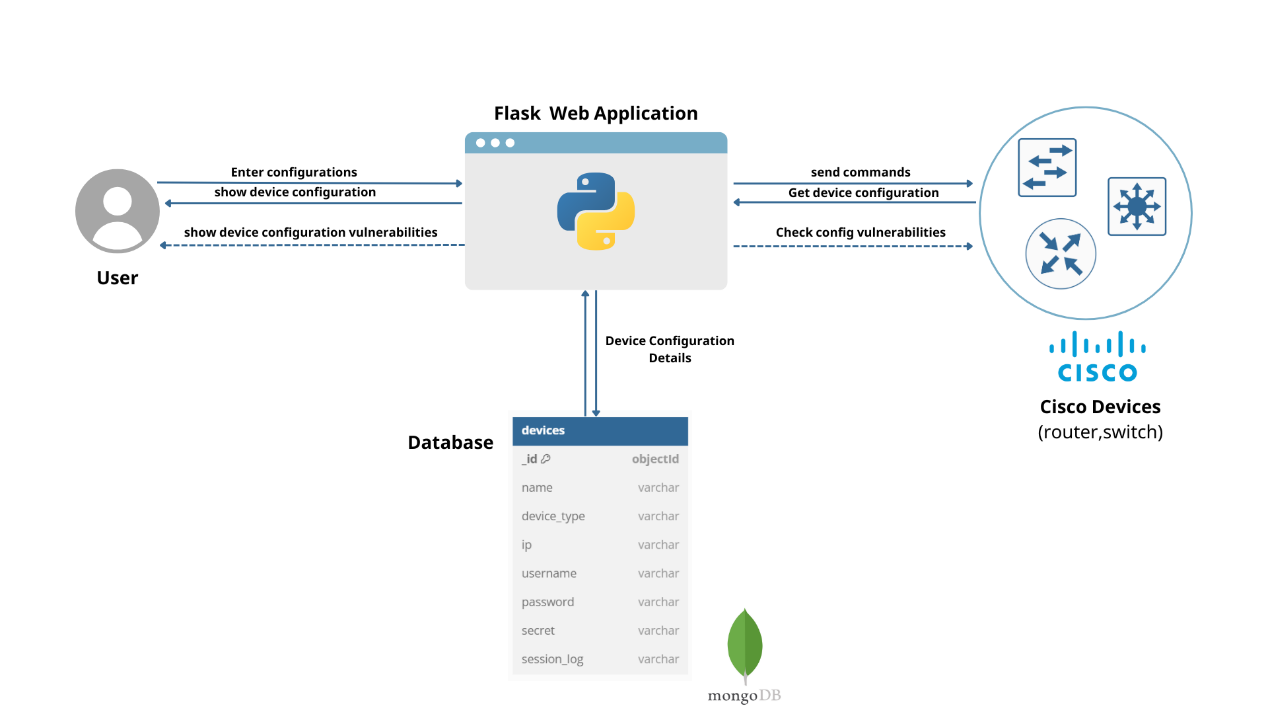
**บทที่ 3**

**วิธีการดำเนินงาน**

* 1. **ขั้นตอนการศึกษา**

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO จำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนและกระบวนการที่เป็นระบบ เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนในการศึกษามีดังนี้

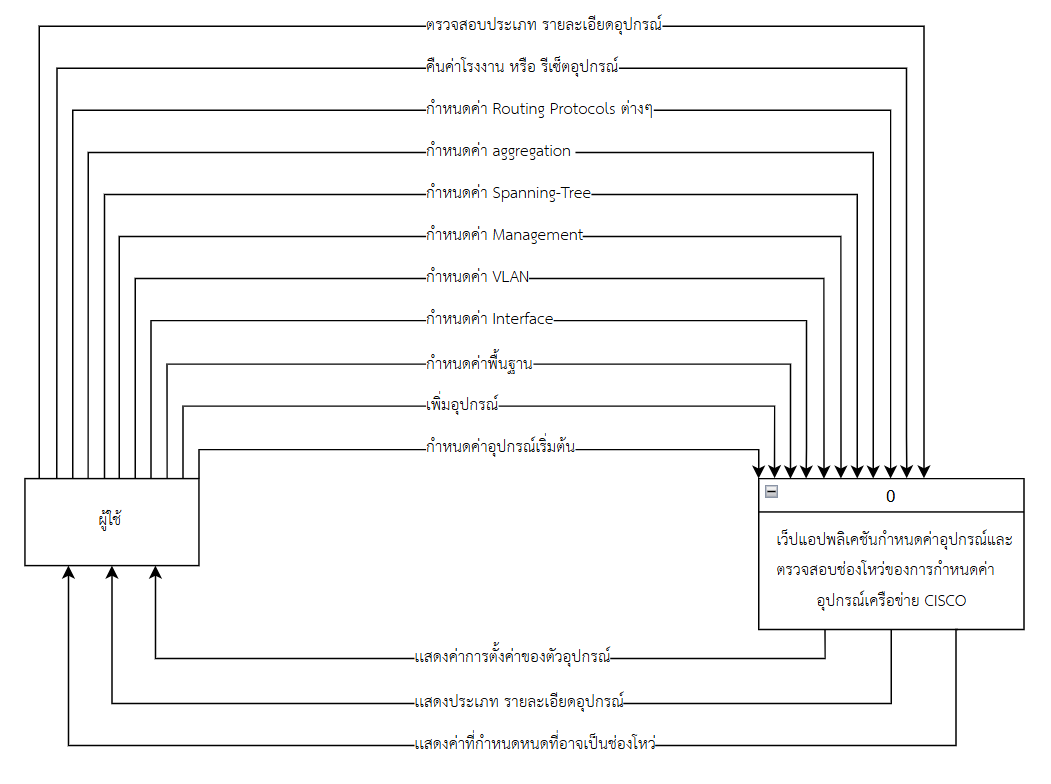
* + 1. ศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python เพื่อเชื่อมต่อและเข้าถึงอุปกรณ์เครือข่าย
    2. ศึกษาการตั้งค่าอุปกรณ์ประเภท Switch (Layer 2, Layer 3) และ Router ในระบบเครือข่าย
    3. ศึกษาการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย Flask สำหรับสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) เพื่อให้สามารถใช้งานระบบผ่านเว็บ
    4. ศึกษาการใช้ MongoDB ในการจัดเก็บรายละเอียดของอุปกรณ์และการวิเคราะห์ความปลอดภัย
    5. ศึกษาการใช้ Netmiko สำหรับการเชื่อมต่อและตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Switch และ Router รวมถึงการดำเนินการคำสั่งต่างๆ บนอุปกรณ์เพื่อปรับแต่งการตั้งค่า
    6. ศึกษาโพรโทคอล SNMP เพื่อนำมาต่อยอดในโครงงาน
    7. ศึกษาการใช้งาน Net-SNMP เพื่อช่วยในการตรวจสอบรายละเอียดของอุปกรณ์
    8. ศึกษาการใช้ Machine Learning ในการตรวจสอบความปลอดภัยของการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย เช่น การตรวจสอบความแข็งแกร่งของรหัสผ่านและการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการกำหนดค่าของอุปกรณ์เครือข่าย
    9. ศึกษาการใช้ Threading และ Scheduler ในการจัดการ Task ที่ต้องทำงานพร้อมกันหรือทำงานตามกำหนดเวลา เช่น การใช้ ThreadPoolExecutor และ BackgroundScheduler เพื่อประมวลผลการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายแบบขนาน
    10. ศึกษาการใช้งาน API เพื่อเชื่อมต่อระบบต่าง ๆ และส่งข้อมูลระหว่าง Front-end และ Back-end ในรูปแบบ JSON
    11. ศึกษาการใช้ Subprocess สำหรับการเรียกใช้งานคำสั่งจากระบบปฏิบัติการและการจัดการข้อผิดพลาดในกระบวนการประมวลผล
    12. ศึกษาวิธีการจัดการการเข้าถึงและการกำหนดค่าอุปกรณ์ผ่าน Serial Ports โดยใช้ไลบรารี serial ของ python
  1. **Overview Diagram**

****

**ภาพที่ 3-1** แสดงการทำงานและลำดับขั้นตอนโดยรวมของโปรแกรม

จากภาพที่ 3-1 จะแสดงภาพรวมของการทำงานของโปรแกรม ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายที่ยังไม่ได้กำหนดค่า โดยผ่านสาย Serial เมื่อทำการเชื่อมต่อผ่านสาย Serial แล้ว ผู้ใช้ทำการกำหนดค่าต่างๆของอุปกรณ์ สำหรับการกำหนดค่าเริ่มต้น เพื่อให้พร้อมใช้งานกับเว็บแอปพลิเคชัน และอุปกรณ์นั้นจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล หรือในกรณีที่อุปกรณ์มีที่อยู่ IP Address แล้ว และรองรับการกำหนดค่าผ่าน SSH แล้ว ก็สามารถเพิ่มรายละเอียดเช่น IP Address, Username, Password เพื่อให้รองรับการกำหนดค่าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยที่ไม่ต้องใช้ฟังก์ชันการกำหนดค่าเริ่มต้นอุปกรณ์

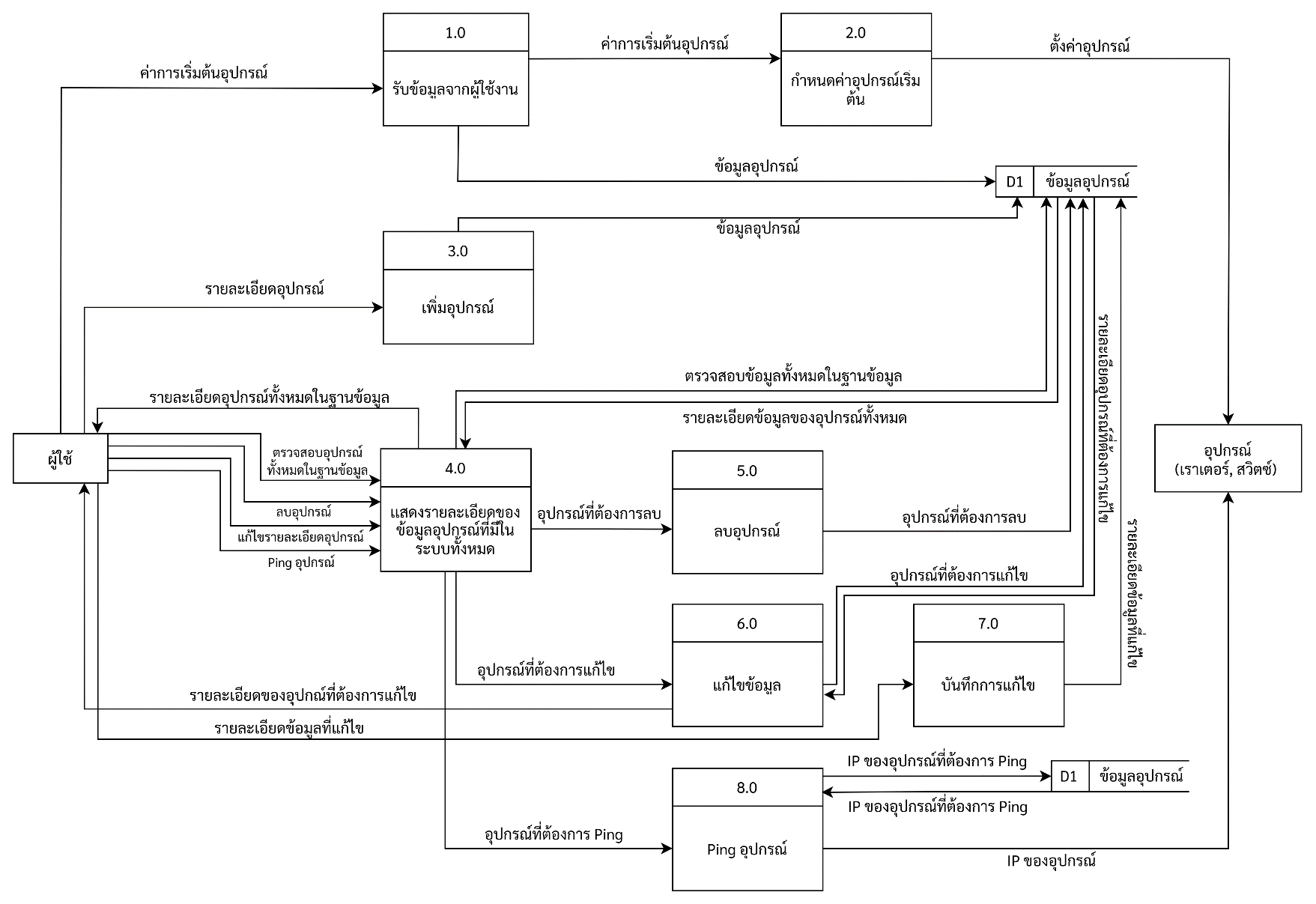
* 1. **Context Diagram**



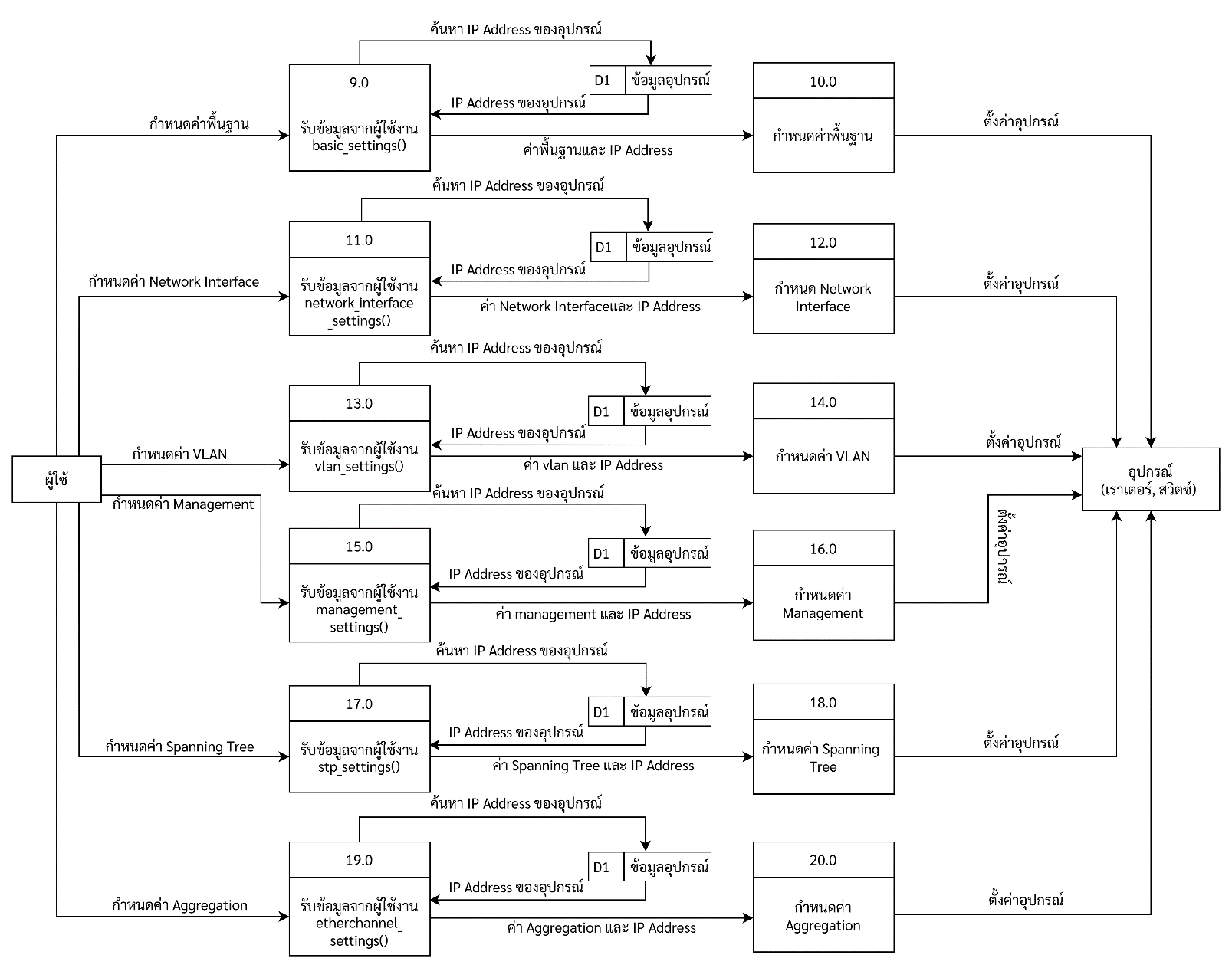
**ภาพที่ 3-2** Context Diagram เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO

จากภาพที่ 3-2 เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO เป็นระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่าเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่าย CISCO ได้ครอบคลุม โดยเริ่มจากการตั้งค่าการใช้งานเริ่มต้น การตรวจสอบประเภทและรายละเอียดของอุปกรณ์ การคืนค่าโรงงาน หรือรีเซ็ตอุปกรณ์ การกำหนดค่าฟังก์ชันสำคัญต่าง ๆ เช่น Routing Protocols, Aggregation, Spanning-Tree, Management, VLAN, Interface และค่าพื้นฐานเช่น Banner, Hostname ตลอดจนการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ ระบบยังสามารถตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของเครือข่าย โดยผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับระบบผ่านเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันเพื่อรับข้อมูลผลลัพธ์ เช่น การแสดงค่าที่ถูกกำหนดไว้ (Configured) ของอุปกรณ์ รายละเอียดต่างๆของอุปกรณ์ และข้อมูลการตั้งค่าที่อาจเป็นช่องโหว่ ทั้งนี้ ระบบถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการจัดการและเสริมสร้างความปลอดภัยให้กับเครือข่าย CISCO และเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งาน

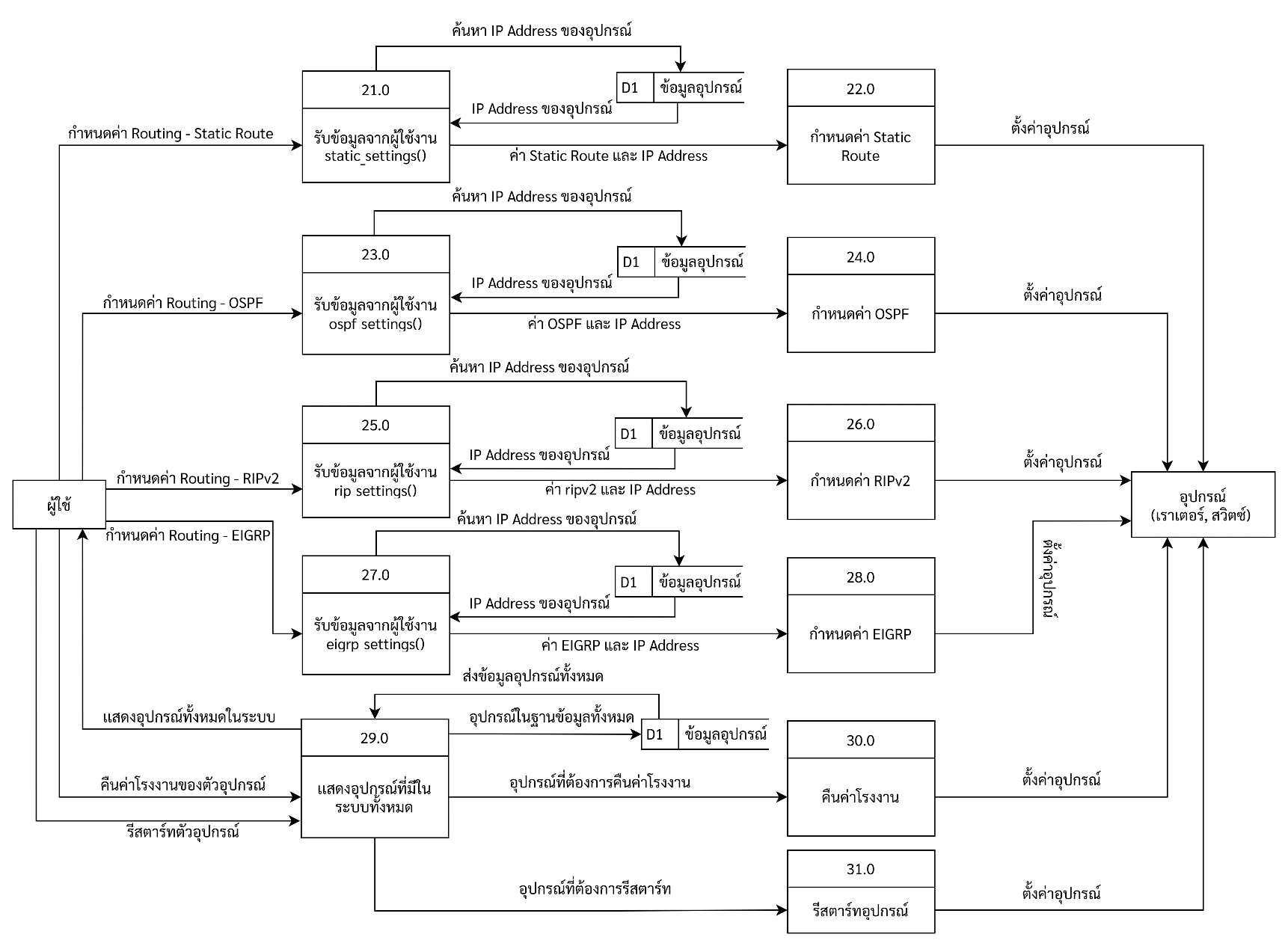
* 1. **Data Flow Diagram (DFD)**

****

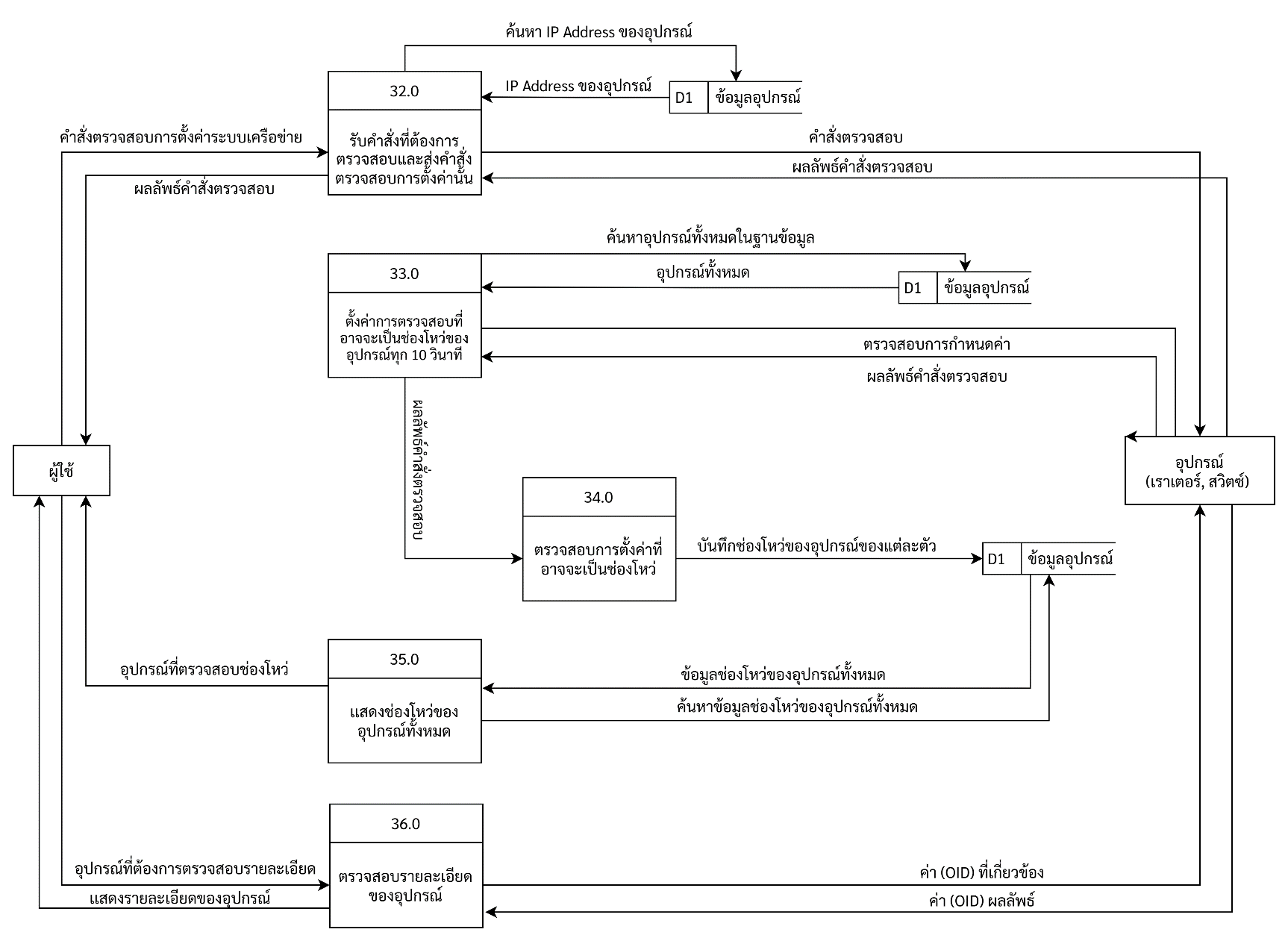
**ภาพที่ 3-3** Data Flow Diagram Level 0 เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO

****

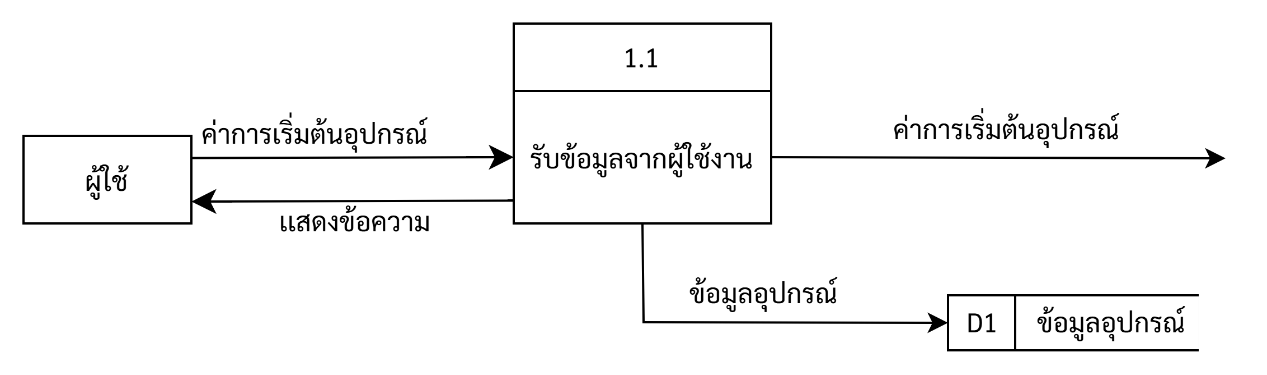
**ภาพที่ 3-4** Data Flow Diagram Level 0 เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO (ต่อ)

****

**ภาพที่ 3-5** Data Flow Diagram Level 0 เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO (ต่อ)

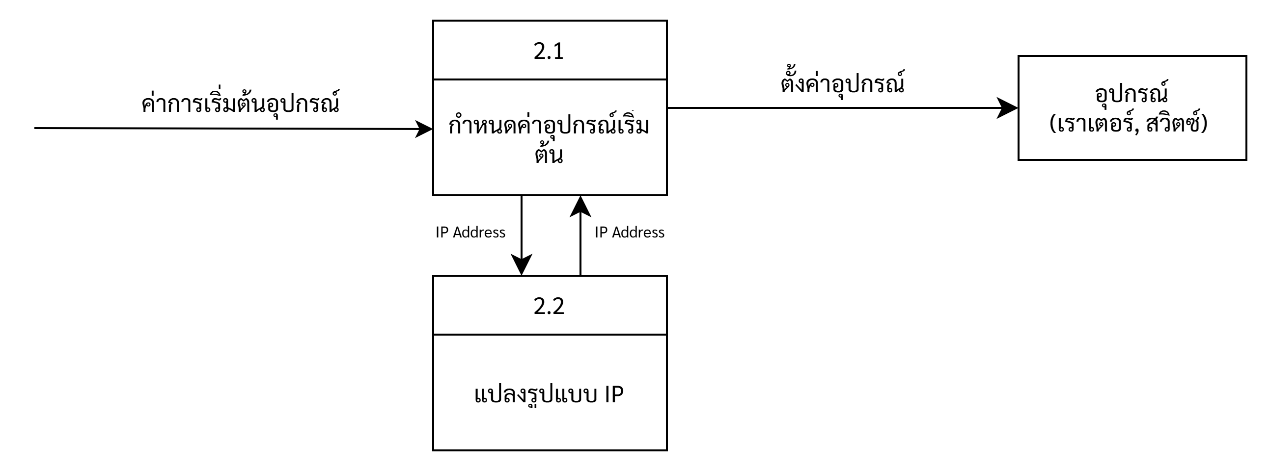
****

**ภาพที่ 3-6** Data Flow Diagram Level 0 เว็บแอปพลิเคชันกำหนดค่าอุปกรณ์และตรวจสอบช่องโหว่ของการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย CISCO (ต่อ)

****

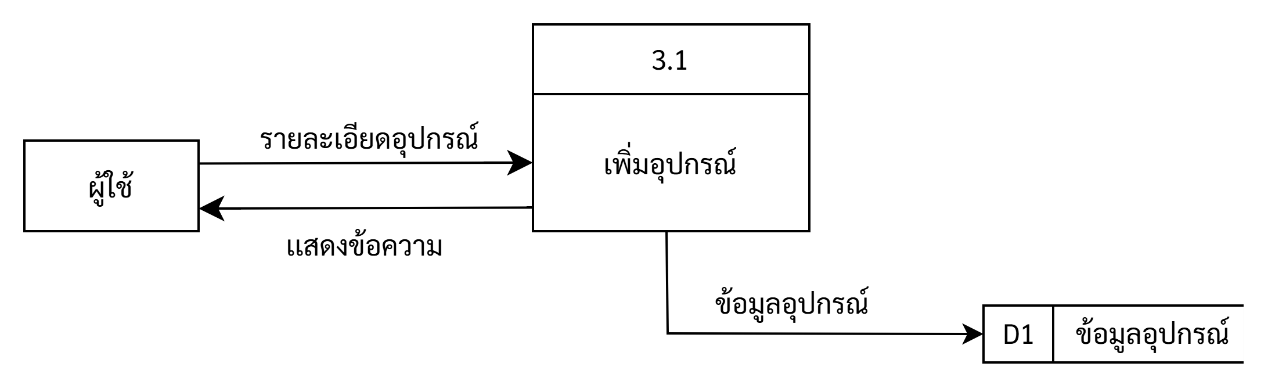
**ภาพที่ 3-7** Data Flow Diagram Level 1 การรับค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์

จากภาพ 3-7DFD Level 1 แสดงถึงการทำงานของโมดูลย่อย 1.1 ที่เน้นการรับค่าการตั้งต้น DFD Level 1 แสดงถึงการทำงานของโมดูลย่อย 1.1 โดยมีหน้าที่รับค่าข้อมูลเริ่มต้นจากผู้ใช้ผ่านอินเทอร์เฟซ เช่น พอร์ต Console, ชื่อโฮสต์, โดเมน, รหัสผ่าน, ข้อมูล SSH, ชนิดการตั้งค่าที่อยู่ IP และที่อยู่ IP พร้อมตรวจสอบความถูกต้องและความซ้ำซ้อนของข้อมูลในฐานข้อมูล D1 ก่อนบันทึกข้อมูลใหม่ และส่งต่อค่าที่ได้รับไปยัง Process 2 (serial\_script) เพื่อดำเนินการตั้งค่าการเชื่อมต่ออุปกรณ์ โดยผลลัพธ์จะแสดงข้อความยืนยันความสำเร็จหรือแจ้งข้อผิดพลาดกลับไปยังผู้ใช้ผ่านหน้าเว็บ



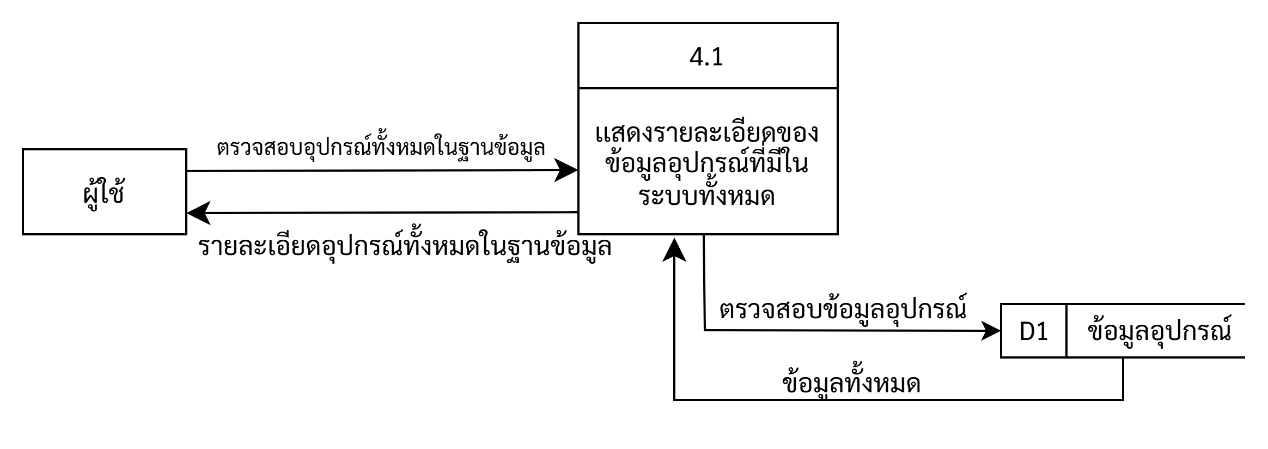
**ภาพที่ 3-8** Data Flow Diagram Level 1 การส่งการตั้งค่าเริ่มต้นไปยังอุปกรณ์

จากภาพ 3-8 DFD Level 1 แสดงถึงการทำงานของโมดูลย่อย 2.1 ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ผ่านการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรม (Serial Port) โดยมีการเปิดพอร์ต การแปลงรูปแบบ CIDR เป็น Subnet Mask โดยโมดูลย่อย 2.2 การรับ-ส่งคำสั่ง และการตรวจสอบผลลัพธ์ พร้อมดำเนินการตั้งค่าระบบเครือข่าย เช่น การตั้งค่า Hostname, Domain Name, Password, การกำหนดค่า IP แบบ DHCP หรือ Static, การเปิดใช้งานอินเทอร์เฟซ, การกำหนดค่า SSH และการบันทึกค่าการตั้งต้นของระบบ ทั้งหมดนี้ดำเนินการผ่านฟังก์ชันในโมดูล serial\_script.commands ซึ่งส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์และอ่านค่าผลลัพธ์เพื่อตรวจสอบสถานะความสำเร็จในการดำเนินการ



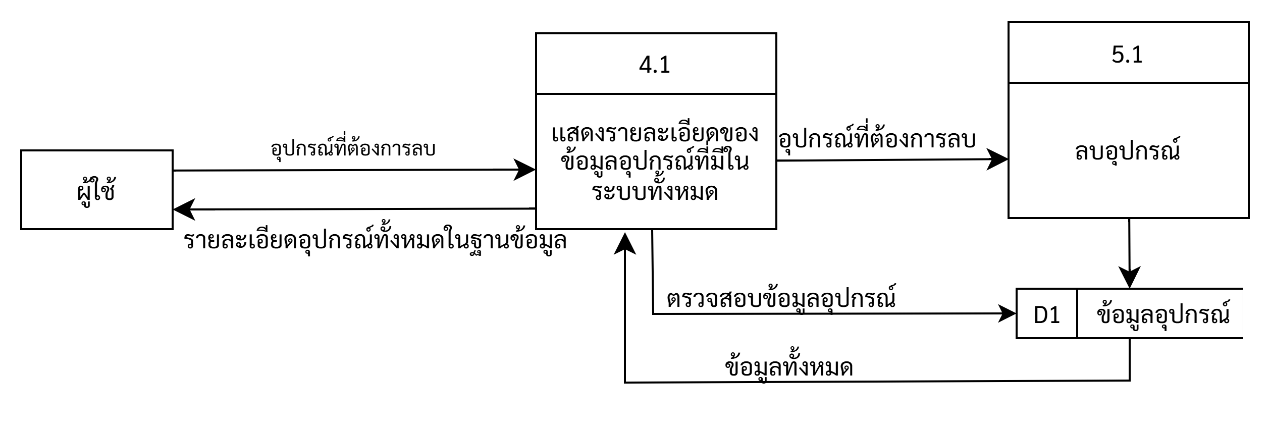
**ภาพที่ 3-9** Data Flow Diagram Level 1 การจัดการข้อมูลบันทึกของอุปกรณ์

จากภาพ 3-9 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการจัดการข้อมูลบันทึกของอุปกรณ์ (Device Record Management) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ โมดูล 3.1 โดยโมดูลนี้มีหน้าที่หลักในการรับข้อมูลของอุปกรณ์จากผู้ใช้ผ่านแบบฟอร์ม เช่น ชื่ออุปกรณ์ (Hostname), ที่อยู่ IP, รหัสผ่านระดับ Privilege, ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน SSH ก่อนที่จะดำเนินการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูลในฐานข้อมูล D1 ทั้งในส่วนของชื่ออุปกรณ์และที่อยู่ IP เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้ง หากไม่มีข้อมูลซ้ำ ระบบจะเพิ่มข้อมูลใหม่ลงในฐานข้อมูล D1 และแสดงข้อความยืนยันความสำเร็จ หรือแจ้งเตือนหากเกิดข้อผิดพลาด พร้อมนำผู้ใช้กลับไปยังหน้าจัดการข้อมูลอีกครั้ง



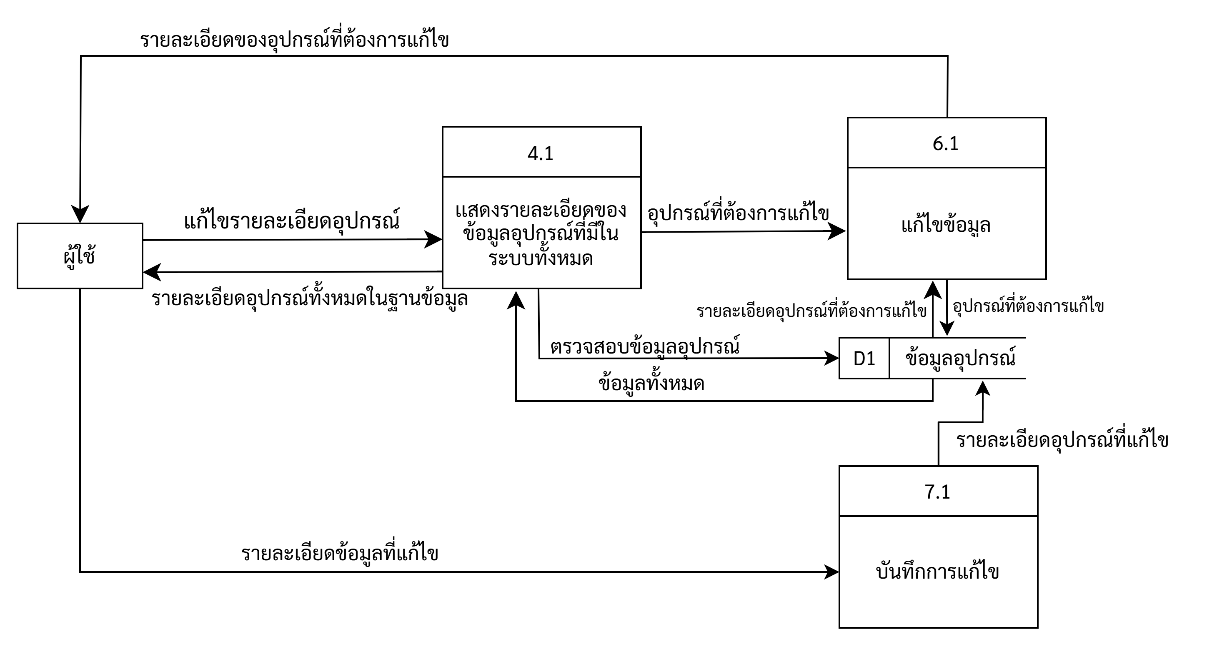
**ภาพที่ 3-10** Data Flow Diagram Level 1 การแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์

จากภาพ 3-10 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการจัดการข้อมูลและการแสดงผลข้อมูลอุปกรณ์ (Devices Information) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ โมดูล 4.1 โดยโมดูลนี้ทำหน้าที่ดึงข้อมูลทั้งหมดของอุปกรณ์ที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูล D1 เช่น ชื่ออุปกรณ์ (Hostname), ที่อยู่ IP, และรายละเอียดการตั้งค่าต่างๆ เพื่อรวบรวมเป็นรายการและส่งต่อให้แสดงผลในหน้าเว็บ Devices Information หากเกิดข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ระบบจะส่งค่าข้อมูลว่างและแสดงหน้าเว็บพร้อมแจ้งสถานะความผิดพลาดในการแสดงผลข้อมูล



**ภาพที่ 3-11** Data Flow Diagram Level 1 การลบอุปกรณ์

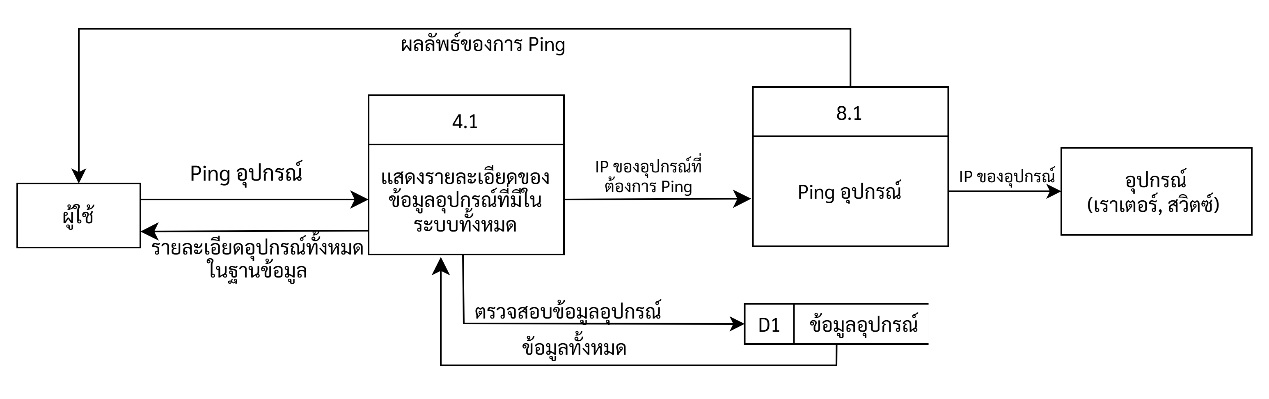
จากภาพ 3-11 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการลบข้อมูลอุปกรณ์ (Delete Device) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ โมดูล 5.1 โดยโมดูลนี้ทำงานร่วมกับหน้าเว็บใน โมดูล 4.1 ที่แสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมดให้ผู้ใช้สามารถลบอุปกรณ์ที่ต้องการได้ ผู้ใช้สามารถกดปุ่มลบ (Delete) บนอุปกรณ์ที่เลือก โดยระบบจะรับค่าที่อยู่ IP ของอุปกรณ์จากแบบฟอร์ม Frontend และดำเนินการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล D1 หลังจากการลบสำเร็จ ระบบจะนำผู้ใช้กลับไปยังหน้าแสดงรายการอุปกรณ์ พร้อมปรับปรุงรายการให้แสดงเฉพาะข้อมูลที่เหลืออยู่



**ภาพที่ 3-12** Data Flow Diagram Level 1 การแก้ไขอุปกรณ์

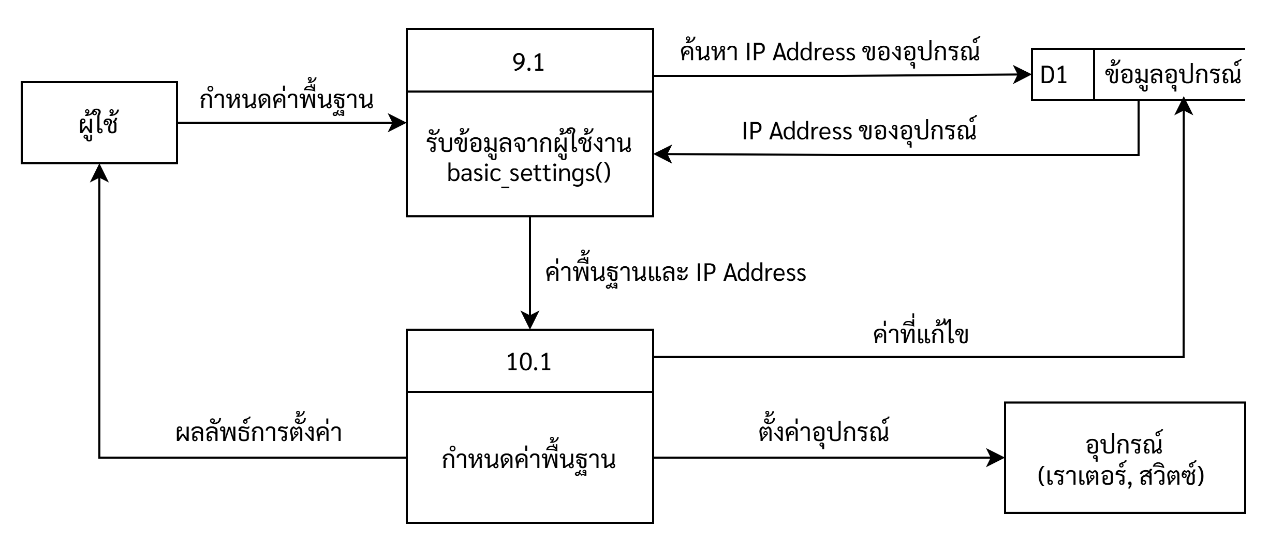
จากภาพ 3-12 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการแก้ไขและอัปเดตข้อมูลอุปกรณ์ (Edit and Update Device) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ โมดูล 6.1 และ 7.1 โดยกระบวนการเริ่มต้นจาก โมดูล 4.1 ที่แสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมดให้ผู้ใช้สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการแก้ไขได้ เมื่อผู้ใช้กดปุ่มแก้ไข (Edit) ระบบจะส่งค่าที่อยู่ IP ของอุปกรณ์ผ่าน Route /edit/<ip\_address> เพื่อดึงข้อมูลของอุปกรณ์จากฐานข้อมูล D1 และแสดงในแบบฟอร์มแก้ไขข้อมูลบนหน้าเว็บ edit\_device.html ซึ่งเป็นส่วนของ โมดูล 6.1 ผู้ใช้สามารถปรับปรุงข้อมูล เช่น ชื่ออุปกรณ์, IP Address, SSH Username, SSH Password และ Secret Password ได้ตามต้องการ หลังจากแก้ไขข้อมูลเสร็จและกดบันทึก ระบบจะส่งข้อมูลที่ได้รับผ่าน Route /update ซึ่งเป็นส่วนของ โมดูล 7.1 เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องและความซ้ำซ้อนของข้อมูล เช่น ชื่ออุปกรณ์หรือ IP Address หากไม่มีปัญหา ระบบจะดำเนินการอัปเดตข้อมูลในฐานข้อมูล D1 หรือเพิ่มข้อมูลใหม่ในกรณีที่ IP Address มีการเปลี่ยนแปลง

หลังจากอัปเดตข้อมูลสำเร็จ ระบบจะนำผู้ใช้กลับไปยังหน้าแสดงรายการอุปกรณ์ใน โมดูล 4.1 พร้อมแสดงข้อมูลที่อัปเดตแล้ว เพื่อให้มั่นใจว่ารายการแสดงข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน



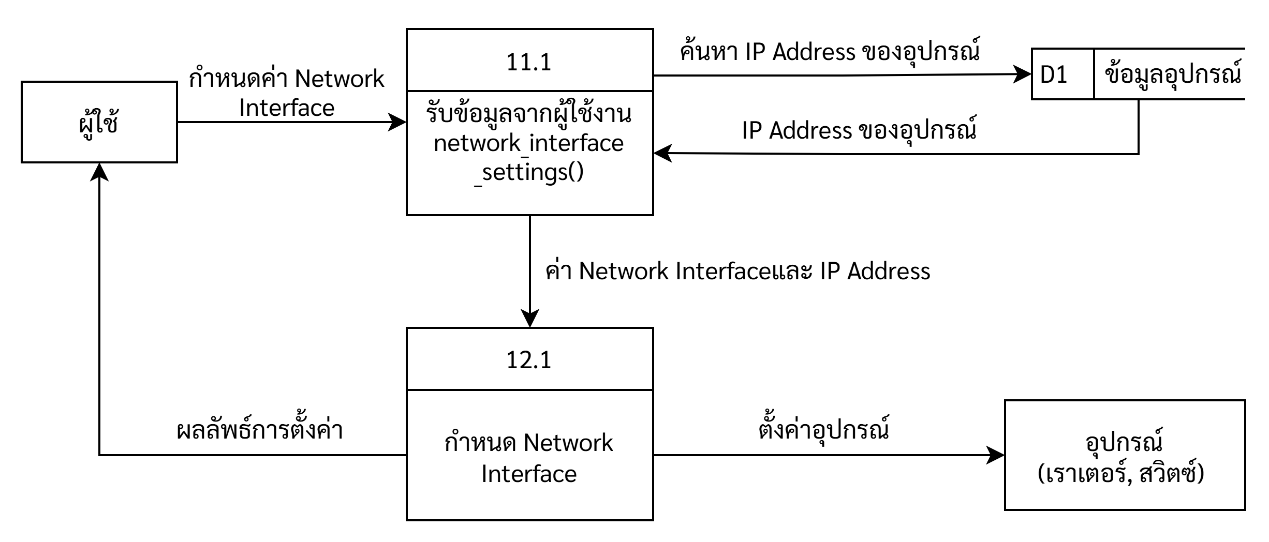
**ภาพที่ 3-13** Data Flow Diagram Level 1 การ Ping อุปกรณ์

จากภาพ 3-13 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการทดสอบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Ping Device) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการในโมดูล 8.1 โดยระบบจะได้รับค่าที่อยู่ IP Address ของอุปกรณ์โดยตรงจากโมดูล 4.1 ซึ่งเป็นหน้าจอที่แสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมดให้ผู้ใช้เลือกดำเนินการ และเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Ping บนอุปกรณ์ที่ต้องการ ระบบจะรับค่าที่อยู่ IP Address จากรายการที่แสดงในหน้าจอนั้นโดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลอีกครั้ง จากนั้นระบบจะส่งคำขอแบบ POST พร้อมกับ IP Address ไปยัง Backend เพื่อดำเนินการ Ping อุปกรณ์ปลายทาง เมื่อ Backend ได้รับคำขอ จะใช้คำสั่ง Ping เพื่อตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ และส่งผลลัพธ์กลับไปยัง Frontend เพื่อแสดงข้อความที่บ่งบอกถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการ Ping อุปกรณ์ให้ผู้ใช้ทราบ ทั้งนี้การออกแบบให้ระบบรับค่าที่อยู่ IP Address จากโมดูล 4.1 โดยตรงช่วยลดความซับซ้อนของกระบวนการและเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการดำเนินการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์หลายครั้งในเวลาอันสั้น



**ภาพที่ 3-14** Data Flow Diagram Level 1 การกำหนดค่าพื้นฐาน

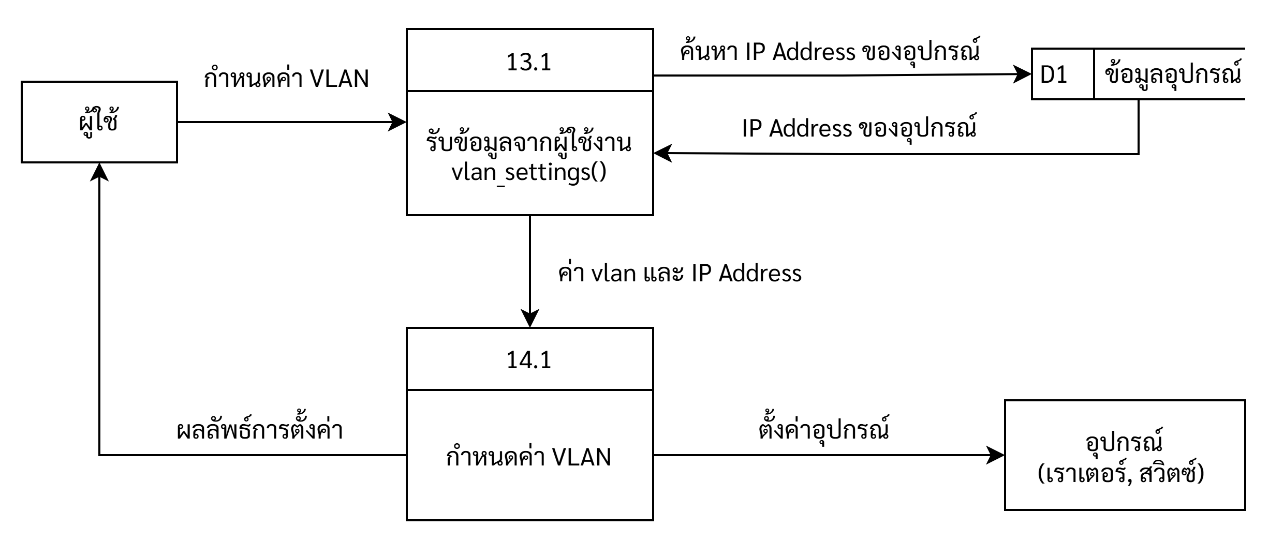
จากภาพ 3-14 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการตั้งค่าพื้นฐานของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งเป็นการทำงานของกระบวนการ 9.1 ที่รับข้อมูลจากหน้าเว็บของโมดูล Basic Settings โดยหน้าเว็บดังกล่าวจะแสดงรายการอุปกรณ์จากฐานข้อมูล D1 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกอุปกรณ์หรือกรอกค่าการตั้งค่า เช่น ชื่อโฮสต์ (Hostname) รหัสผ่านลับ (Secret Password) ข้อความต้อนรับ (Banner) และการเปิดหรือปิดบริการเข้ารหัสรหัสผ่าน (Password Encryption) หลังจากที่ผู้ใช้ส่งข้อมูลผ่านฟอร์ม กระบวนการ 9.1 จะตรวจสอบค่าที่ป้อนว่าไม่มีความซ้ำซ้อนในระบบ และส่งคำสั่งไปยังกระบวนการ 10.1 ซึ่งเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ผ่าน Netmiko เพื่อดำเนินการตั้งค่าตามคำสั่งที่ได้รับ เช่น การเปลี่ยนชื่อโฮสต์ การตั้งค่ารหัสผ่านลับ การเพิ่มบัญชีผู้ใช้งาน และการกำหนดข้อความ Banner เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้น ระบบจะบันทึกข้อมูลที่อัปเดตกลับไปยังฐานข้อมูล D1 และส่งผลลัพธ์กลับไปยังหน้าเว็บเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบสถานะการดำเนินการ



**ภาพที่ 3-15** Data Flow Diagram Level 1 การกำหนดค่า Network Interface

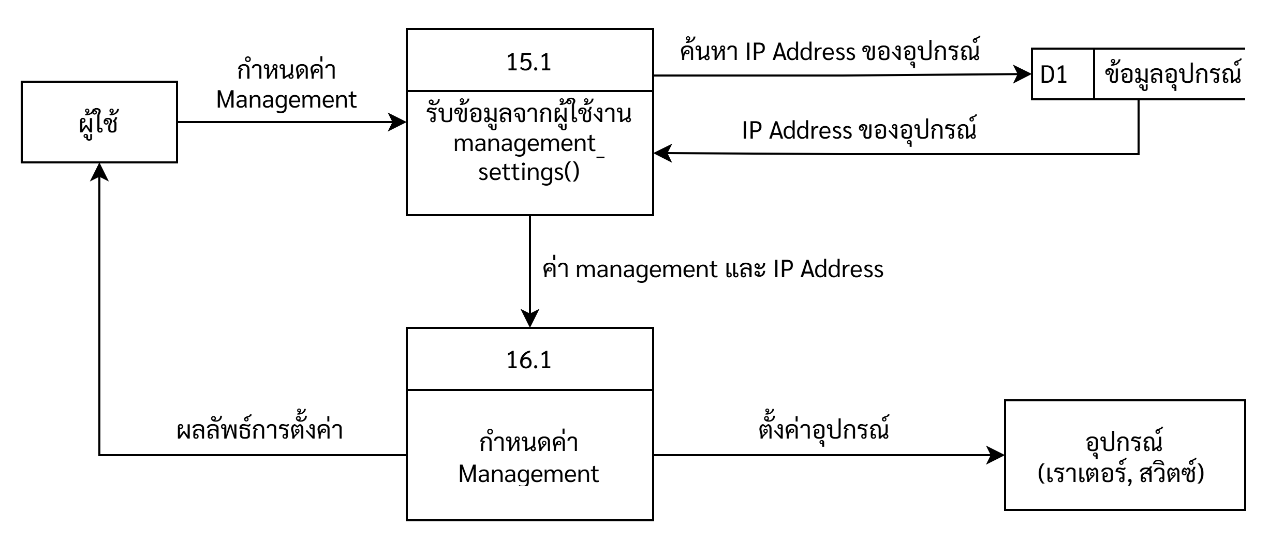
จากภาพ 3-15 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการตั้งค่าการเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Settings) ซึ่งเป็นการทำงานของกระบวนการ 11.1 ที่รับข้อมูลจากหน้าเว็บของโมดูลการตั้งค่าพื้นฐานของอุปกรณ์เครือข่าย กระบวนการ 11.1 จะรับค่าการตั้งค่าจากฟอร์มที่ผู้ใช้กรอก เช่น ชื่ออุปกรณ์ (Device Name), การตั้งค่า IPv4, IPv6, การตั้งค่า DHCP, ที่อยู่ IP, มาสก์เครือข่าย (Subnet Mask), การตั้งค่าความเร็ว Duplex และพอร์ตต่างๆ

หลังจากนั้น กระบวนการ 11.1 จะทำการตรวจสอบข้อมูล เช่น การตรวจสอบการซ้ำซ้อนของ IP และส่งข้อมูลไปยังกระบวนการ 12.1 ซึ่งจะใช้ Netmiko ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และดำเนินการตั้งค่าตามคำสั่งที่ได้รับ เช่น การตั้งค่า IPv4, IPv6, การตั้งค่า DHCP, การเปิดหรือปิดพอร์ต, และการตั้งค่าความเร็ว Duplex ของพอร์ตที่เลือก โดยหลังจากกระบวนการ 12.1 ดำเนินการเสร็จสิ้น ระบบจะส่งผลลัพธ์กลับไปยังหน้าเว็บเพื่อให้ผู้ใช้ทราบสถานะของการดำเนินการ



**ภาพที่ 3-16** Data Flow Diagram Level 1 การกำหนดค่า VLAN

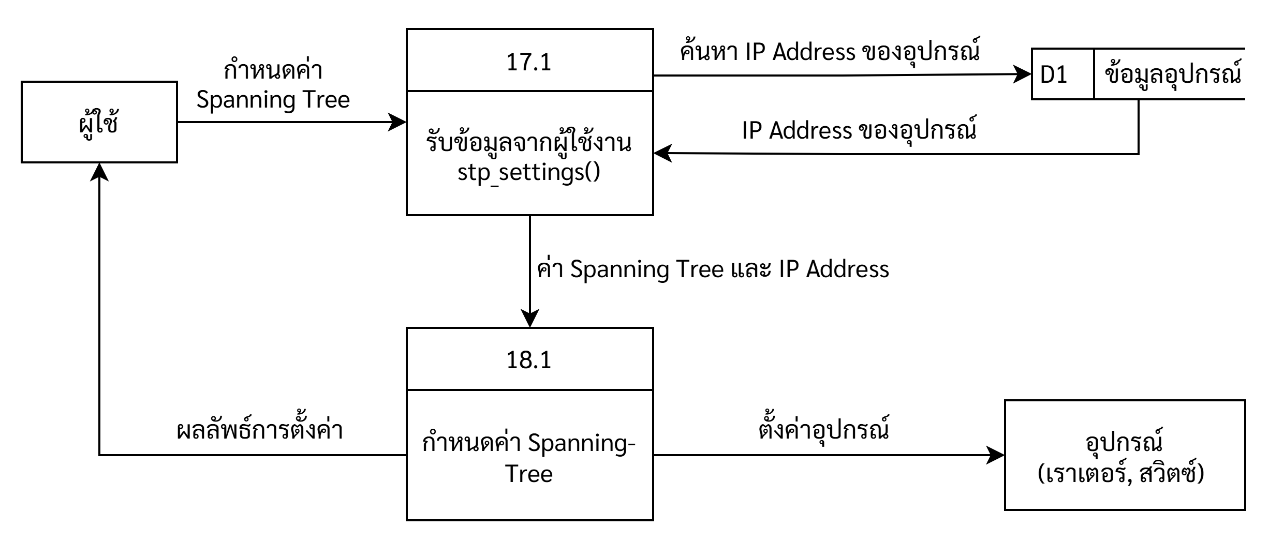
จากภาพ 3-16 DFD Level 1 แสดงถึงกระบวนการตั้งค่าการจัดการ VLAN (VLAN Management Settings) ซึ่งเป็นการทำงานของกระบวนการ 13.1 ที่รับข้อมูลจากหน้าเว็บของโมดูลการตั้งค่า VLAN ของอุปกรณ์เครือข่าย กระบวนการ 13.1 จะรับค่าต่างๆ จากฟอร์มที่ผู้ใช้กรอกผ่านหน้าเว็บ เช่น ชื่ออุปกรณ์ (Device Name), VLAN ID ที่ต้องการเพิ่มหรือลบ, การตั้งค่า VLAN ที่มีอยู่, การเปิดหรือปิด VLAN, การตั้งค่า Access VLAN, Trunk Ports, การตั้งค่า DTP (Dynamic Trunking Protocol), และการตั้งค่า VLAN สำหรับ Trunk Ports เมื่อได้รับข้อมูลแล้ว กระบวนการ 13.1 จะทำการตรวจสอบข้อมูล เช่น การตรวจสอบว่า IP ของอุปกรณ์ไม่ซ้ำซ้อนในฐานข้อมูล จากนั้นกระบวนการจะส่งคำสั่งไปยังกระบวนการ 14.1 ซึ่งเป็นการส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์จริงโดยใช้ Netmiko ในการเชื่อมต่อและดำเนินการตั้งค่าตามคำสั่งที่ได้รับ เช่น การสร้าง VLAN, การลบ VLAN, การเปลี่ยนชื่อ VLAN, การเปิดหรือปิด VLAN, การตั้งค่า Access VLAN, การตั้งค่า Trunk Ports, การตั้งค่า DTP, และการลบไฟล์ vlan.dat จากนั้น ระบบจะให้ผลลัพธ์กลับไปยังหน้าเว็บเพื่อแจ้งสถานะการตั้งค่าที่เสร็จสมบูรณ์



**ภาพที่ 3-17** Data Flow Diagram Level 1 การกำหนดค่า Management

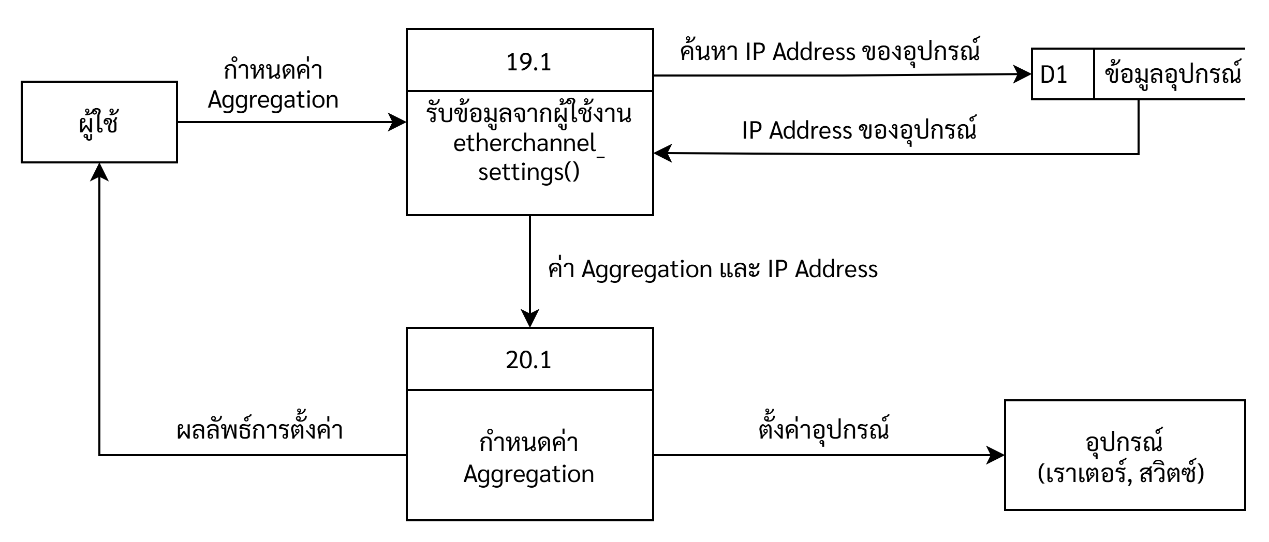
จากภาพ 3-17 และกระบวนการ 15.1 จะรับค่าจากฟอร์มที่ผู้ใช้กรอกผ่านหน้าเว็บ เช่น ชื่ออุปกรณ์ (Device Name), การตั้งค่า VTY และ Console (เช่น รหัสผ่าน, เวลา Timeout, การตั้งค่า DHCP, SNMP, NTP, Time Zone, และโปรโตคอล CDP/LLDP). เมื่อได้รับข้อมูลจากผู้ใช้แล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลอุปกรณ์ เช่น การตรวจสอบ IP ของอุปกรณ์ในฐานข้อมูล จากนั้นกระบวนการ 15.1 จะดำเนินการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ที่เลือกโดยใช้ Netmiko เพื่อดำเนินการตั้งค่าตามคำสั่งที่ได้รับจากฟอร์ม เช่น การตั้งค่ารหัสผ่าน VTY และ Console, การตั้งค่า DHCP, การกำหนดค่าต่างๆ เช่น NTP, Time Zone, SNMP, และการตั้งค่าโปรโตคอล CDP/LLDP

กระบวนการ 16.1 คือการกำหนดค่าอุปกรณ์จริง โดยใช้คำสั่งผ่าน Netmiko เพื่อส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ เช่น การตั้งค่ารหัสผ่าน VTY, การตั้งค่า DHCP, การตั้งค่า SNMP, การตั้งค่า NTP, Time Zone, CDP และ LLDP. การตั้งค่าจะถูกดำเนินการแบบขนานสำหรับอุปกรณ์หลายๆ ตัว โดยใช้เธรด (Thread). เมื่อการตั้งค่าทุกอย่างเสร็จสมบูรณ์ ผลลัพธ์จะถูกส่งกลับไปยังหน้าเว็บเพื่อแจ้งสถานะการตั้งค่าที่เสร็จสมบูรณ์ให้ผู้ใช้ทราบ



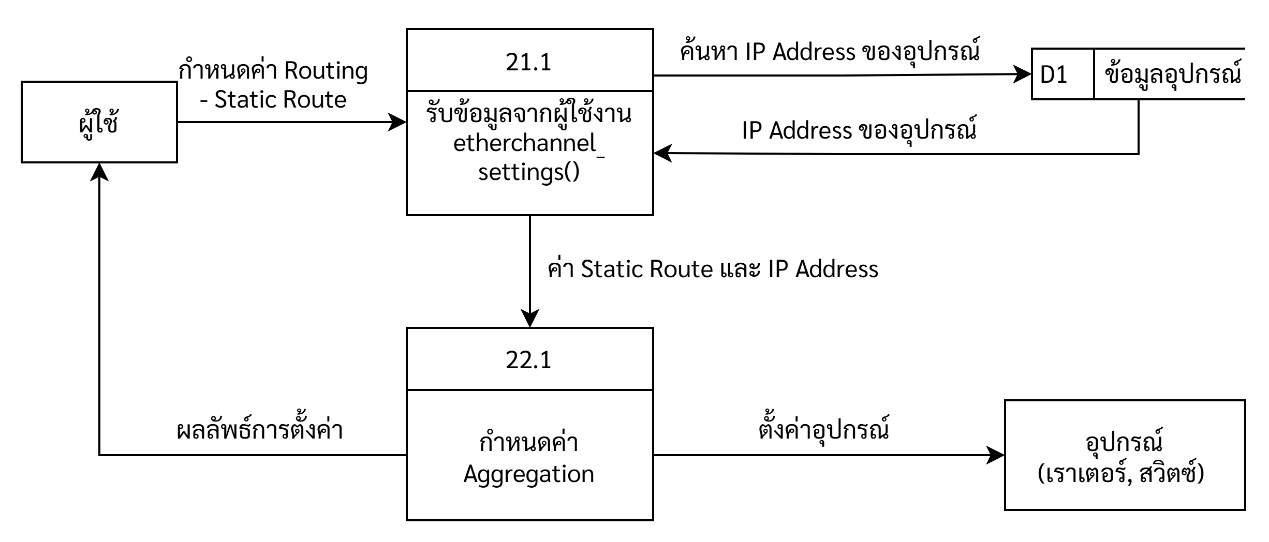
**ภาพที่ 3-18** Data Flow Diagram Level 1 การกำหนดค่า Spanning-Tree

จากภาพ 3-18 และกระบวนการ 17.1 คือการรับค่าจากฟอร์มที่ผู้ใช้กรอกในหน้าเว็บ เช่น การตั้งค่า STP mode, Root Primary, Root VLAN, Root Secondary, การเปิดหรือปิด PortFast, การตั้งค่า PortFast สำหรับแต่ละอินเตอร์เฟซ จากนั้นกระบวนการจะทำการตรวจสอบข้อมูลอุปกรณ์ที่ต้องการจากฐานข้อมูล เช่น การตรวจสอบชื่ออุปกรณ์หรือ IP อุปกรณ์ และหากพบอุปกรณ์ที่ตรงกัน กระบวนการจะเริ่มต้นการตั้งค่าผ่านเธรดหลายตัวเพื่อส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์หลายตัวพร้อมกัน, กระบวนการ 18.1 คือการส่งคำสั่ง STP ไปยังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่จริงโดยใช้ Netmiko ในการเชื่อมต่อและดำเนินการตามการตั้งค่าที่ผู้ใช้กรอก เช่น การตั้งค่า spanning-tree mode, การตั้งค่า Root Primary/Secondary, การเปิดหรือปิด PortFast รวมถึงการตั้งค่า BPDU Guard ผ่านคำสั่ง CLI ตามที่ได้รับจากฟอร์ม และหลังจากดำเนินการเสร็จสิ้นระบบจะให้ผลลัพธ์กลับไปยังหน้าเว็บเพื่อแสดงสถานะของการตั้งค่าที่เสร็จสมบูรณ์



**ภาพที่ 3-19** Data Flow Diagram Level 1 การกำหนดค่า Aggregation

จากภาพ 3-19 และกระบวนการ 19.1 คือการรับค่าจากฟอร์มที่ผู้ใช้กรอกในหน้าเว็บ เช่น การตั้งค่าการใช้งาน EtherChannel ผ่าน PAgP หรือ LACP โดยการเลือกพอร์ตที่ต้องการใช้งาน (EtherChannel Interfaces), หมายเลขกลุ่มช่องสัญญาณ (Channel Group Number), โหมด PAgP (Desirable, Auto), โหมด LACP (Active, Passive) และการลบการตั้งค่ากลุ่มพอร์ตที่เลือก จากนั้นกระบวนการจะตรวจสอบข้อมูลอุปกรณ์ที่ต้องการจากฐานข้อมูล เช่น การตรวจสอบชื่ออุปกรณ์หรือ IP อุปกรณ์ กระบวนการ 20.1 คือการส่งคำสั่ง EtherChannel ไปยังอุปกรณ์จริงโดยใช้ Netmiko ในการเชื่อมต่อและดำเนินการตามการตั้งค่าที่ผู้ใช้กรอก เช่น การตั้งค่าการใช้งาน PAgP หรือ LACP รวมถึงการลบพอร์ตกลุ่มที่เลือกผ่านคำสั่ง CLI ที่เหมาะสมและหลังจากดำเนินการเสร็จสิ้นระบบจะให้ผลลัพธ์กลับไปยังหน้าเว็บเพื่อแสดงสถานะของการตั้งค่า



**ภาพที่ 3-20** Data Flow Diagram Level 1 การกำหนดค่า Aggregation

จากรูป 3-20 และกระบวนการ 21.1 คือการรับค่าจากฟอร์มที่ผู้ใช้กรอกในหน้าเว็บ เช่น การตั้งค่าเส้นทางแบบคงที่ (Static Route) ที่ประกอบไปด้วยค่าต่างๆ เช่น เส้นทางปลายทาง (Destination Networks), Next Hop หรือ Exit Interfaces, การตั้งค่าเส้นทางเริ่มต้น (Default Route), และตัวเลือกในการลบเส้นทางที่มีอยู่ โดยกระบวนการนี้จะตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจากฟอร์มและหากข้อมูลถูกต้อง จะเริ่มต้นกระบวนการ 22.1 ซึ่งคือการส่งคำสั่งการตั้งค่าไปยังอุปกรณ์ที่เลือกผ่านการเชื่อมต่อ CLI โดยใช้ Netmiko ในกระบวนการ 22.1 จะมีการแปลง IP ที่ได้รับจากฟอร์มเป็น Subnet Mask โดยการใช้ CIDR (Classless Inter-Domain Routing) ซึ่งจะคำนวณเป็น Subnet Mask ที่เหมาะสมก่อน จากนั้นจะนำคำสั่งการตั้งค่าเส้นทางคงที่ (Static Route) ที่ได้มา เช่น ip route หรือ no ip route พร้อมกับ Subnet Mask ไปส่งให้กับอุปกรณ์ที่ต้องการเพื่อดำเนินการตั้งค่าต่อไป หลังจากคำสั่งการตั้งค่าเส้นทางสำเร็จ ระบบจะทำการแจ้งเตือนผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ผ่านหน้าเว็บ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานะของการตั้งค่าเส้นทางที่ได้ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์แล้ว

* 1. **df**