



การตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่านเอสเอ็มเอส

สิโรตม์ พงศ์ภัทรวิเศษ

สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2556

Check Equipment Internet Protocol/Multiprotocol Label Switching

Network Pass Short Message Service

Sirot Phongpatrawiset

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Computer and Telecommunication Engineering

Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University

| | |
|---------------------|---------------|
| เลขทะเบียน..... | 0226881 |
| วันลงทะเบียน..... | - 4 ต.ค. 2556 |
| เลขวิทยานิพนธ์..... | 621.3821 |
| | 87321 |
| | [2666] |

2013



ใบรับรองสารนิพนธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจรัมพิญธิคย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

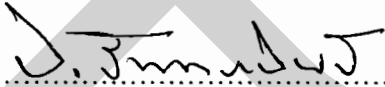
หัวข้อสารนิพนธ์ การตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP / MPLS ผ่านเอสเอ็มเอส

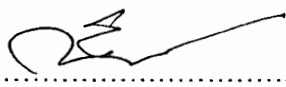
เสนอโดย สิโรดม พงศ์ภัทรวิเศษ

สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาคะพันธ์

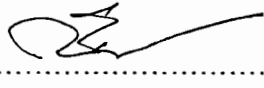
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว


.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์)


.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาคะพันธ์)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ณรงค์เดช กิริติพรานนท์)

คณะวิศวกรรมศาสตร์รับรองแล้ว


.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาคะพันธ์)

วันที่ 31 เดือน พ.ค. พ.ศ. 56

| | |
|------------------|--|
| หัวข้อสารนิพนธ์ | การตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่านเอสเอ็มเอส |
| ชื่อผู้เขียน | สิโรดม พงศ์ภัทรวิเศษ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ดร. ชัยพร เขมะภาคะพันธ์ |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม |
| ปีการศึกษา | 2555 |

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบตรวจสอบและตั้งค่าอุปกรณ์ซิสโก้ในโครงข่าย IP/MPLS ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตผ่านเอสเอ็มเอส (SMS) ทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ทุกพื้นที่ที่มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผู้ใช้งานทำงานผ่านแอปพลิเคชันของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พบในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทำให้สามารถใช้งานได้อย่างง่ายผ่านส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานแบบกราฟฟิกส์ ซึ่งแอปพลิเคชันดังกล่าวจะทำการติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้งในโครงข่าย IP/MPLS ผ่านการแลกเปลี่ยนข้อความ SMS โดยคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์จะดำเนินการติดต่อและส่งคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ต่างๆ ต่อไป นอกจากนี้ระบบที่พัฒนาขึ้นยังมีส่วนการตรวจสอบผู้ใช้งานเพื่อป้องกันการลักลอบเข้าถึงโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต

ผลการทดสอบการทำงานพบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและตอบสนองต่อการใช้งานได้ค่อนข้างรวดเร็ว มีการตอบสนองในช่วงเวลาสั้นไม่กี่ยินาที อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีการใช้คำสั่งที่มีการรับส่งข้อมูลในปริมาณมาก จะทำให้มีการรับส่งข้อความ SMS ในปริมาณมาก

Thematic Paper Check Equipment Internet Protocol/Multiprotocol Label Switching
Network Pass Short Message Service

Author Sirot Phongpatrawiset

Thematic Paper Advisor Chiyaporn Khemapatapan, Ph.D

Department Computer and Telecommunication Engineering

Academic Year 2012

ABSTRACT

This study proposes the system used to monitor and set up Cisco devices within EGAT IP/MPLS network through SMS. Thus, users can use the system to monitor and set up the devices everywhere that has mobile phone signal. The users will easily operate via an Android application that displays in graphics interface. The application will exchange all information via SMS messaging to a computer server installed within IP/MPLS network. Then, the computer server will response and send Cisco commands to the devices. In addition, the system also developed an authentication process in order to protect a fraud access from unauthorized users.

The testing result found that the system can work correctly and can be responsible rather quickly within a few seconds. However, when the users work with a Cisco command having much information exchange, much SMS messages will be

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ดร. ชัยพร เขมะภาคะพันธ์ ได้อุตสาหะเวลาอันมีค่ามาเป็นทีปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาการทำงานและช่วยแก้ไขความถูกของเนื้อหาในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ ให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยและเอาใจใส่นักศึกษาเสมอมา

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ดร.ณรงค์เดช กิริติพรานนท์ กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย และขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ช่วยดำเนินเรื่องต่างๆ ให้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาระบบสื่อสารข้อมูล การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย คุณโรมฤทธิ์ บู่คำ ที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา มาตลอดทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ลีโรดม พงศ์ภัทรวิเศษ

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ฉ |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ง |
| กิตติกรรมประกาศ | จ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญรูป | ฉ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| 1.5 แผนการดำเนินงาน..... | 3 |
| 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| 2.1 ความรู้พื้นฐานของระบบ SMS..... | 4 |
| 2.2 ความรู้พื้นฐานการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS..... | 6 |
| 2.3 ความรู้พื้นฐานเมื่ออุปกรณ์ของ โครงข่าย IP/MPLS เกิดข้อขัดข้อง..... | 9 |
| 2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับส่งข้อความ..... | 11 |
| 2.5 ความรู้พื้นฐานของ MPLS..... | 13 |
| 2.6 แนวทางของสารนิพนธ์..... | 19 |
| 2.7 ส่วนประกอบแนวทางในการเชื่อมต่อของระบบ SMS บนโทรศัพท์เคลื่อนที่... | 21 |
| 2.8 ความรู้พื้นฐานในโหมดการทำงานของอุปกรณ์ Cisco..... | 23 |
| 2.9 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไร้สาย..... | 26 |
| 2.10 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเทลเน็ต (Telnet) มาที่เราเตอร์ (Router)..... | 29 |

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ฉ |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ง |
| กิตติกรรมประกาศ | จ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญรูป | ฉ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| 1.5 แผนการดำเนินงาน..... | 3 |
| 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| 2.1 ความรู้พื้นฐานของระบบ SMS..... | 4 |
| 2.2 ความรู้พื้นฐานการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS..... | 6 |
| 2.3 ความรู้พื้นฐานเมื่ออุปกรณ์ของโครงข่าย IP/MPLS เกิดข้อขัดข้อง..... | 9 |
| 2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับส่งข้อความ..... | 11 |
| 2.5 ความรู้พื้นฐานของ MPLS..... | 13 |
| 2.6 แนวทางของสารนิพนธ์..... | 19 |
| 2.7 ส่วนประกอบแนวทางในการเชื่อมต่อของระบบ SMS บนโทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 21 |
| 2.8 ความรู้พื้นฐานในโหมดการทำงานของอุปกรณ์ Cisco..... | 23 |
| 2.9 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไร้สาย..... | 26 |
| 2.10 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเทลเน็ต (Telnet) มาที่เราเตอร์ (Router)..... | 29 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.11 ตัวอย่างรูปแบบคำสั่งและผลที่ได้..... | 33 |
| 3. การออกแบบและพัฒนาระบบ..... | 36 |
| 3.1 แนวทางการวิจัยและพัฒนา..... | 36 |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย..... | 37 |
| 3.3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน..... | 38 |
| 4. การทดสอบระบบ..... | 61 |
| 5. สรุปผลการทดสอบ..... | 79 |
| 5.1 ผลการทดสอบ..... | 79 |
| 5.2 อุปสรรคในการทดสอบ..... | 79 |
| บรรณานุกรม | 81 |
| ประวัติผู้เขียน | 82 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1.1 แผนการดำเนินงานวิจัย..... | 3 |
| 3.1 รายการคำสั่งและความหมายภายใต้ User Exec Commands | 40 |
| 3.2 เป็นการใช้คำสั่งและความหมายของ โหมด Privileged Exec Mode | 41 |
| 3.3 เป็นการแสดงคำสั่งและความหมายของ โหมด Global Configuration Mode | 43 |
| 3.4 เป็นการใช้คำสั่งแสดงสถานะการและความหมายของ Router..... | 45 |
| 3.5 รูปแบบคำสั่งที่ใช้งานและความหมายของ โหมด Privileged Exec Mode..... | 47 |
| 3.6 รูปแบบคำสั่งที่ใช้งานและความหมายของ โหมด Global Configuration mode | 48 |
| 3.7 รูปแบบคำสั่งการใช้งานและความหมายของการกำหนดเบอร์โทรศัพท์..... | 49 |

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบ IP/MPLS | 6 |
| 2.2 การทำงานโดยรวมของระบบ IP/MPLS | 8 |
| 2.3 การให้บริการกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร | 10 |
| 2.4 ประโยชน์ของ MPLS | 14 |
| 2.5 ขั้นตอนการทำงานของ MPLS | 15 |
| 2.6 รูปแบบของลาเบล | 16 |
| 2.7 เทคนิคการติดลาเบล | 17 |
| 2.8 MPLS ขจัดส่วนของการแปลงที่ไม่จำเป็นของ IP over ATM ออกไป | 18 |
| 2.9 การแก้ปัญหา Full-mesh ของ ATM โดยการใช้ MPLS | 19 |
| 2.10 โครงสร้างการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน SMS | 20 |
| 2.11 แสดงลักษณะการทำงานของระบบโดยรวม | 21 |
| 2.12 การทำงานของ Port Telnet 23 | 22 |
| 3.1 การทำงานการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่ายผ่าน SMS | 38 |
| 3.2 การใช้คำสั่งทำงานบน Computer | 46 |
| 3.3 การกำหนดเบอร์โทรศัพท์ให้ใช้งาน | 49 |
| 3.4 ขั้นตอนการตรวจสอบการเข้าทำงานของอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS | 51 |
| 3.5 ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน Telnet_SMS | 53 |
| 3.6 ขั้นตอนการทำงานของตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่าน SMS | 56 |
| 3.7 การนำคำสั่งจาก SMS มาลงตัวแปร | 65 |
| 3.8 ผลการทดสอบ | 66 |
| 4.1 ภาพรวมการทดสอบระบบ | 69 |
| 4.2 เป็นการต่ออุปกรณ์เพื่อทดสอบระบบ Telnet_SMS ผ่าน Wi-Fi | 69 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 4.3 เลือกเมนูการตั้งค่า | 70 |
| 4.4 เลือกการเชื่อมต่อไร้สายและเครือข่าย | 70 |
| 4.5 เลือกเครือข่าย Wi-Fi ชื่อ SIROT..... | 71 |
| 4.6 ดูสถานะและ IP Address | 71 |
| 4.7 เลือก Application Telnet_SMS | 71 |
| 4.8 เปิด Application Telnet_SMS | 71 |
| 4.9 เลือก Application Text_Edit | 72 |
| 4.10 กำหนดเบอร์โทรศัพท์ให้ใช้งาน | 72 |
| 4.11 การพิมพ์ข้อความคำสั่งบนโทรศัพท์ | 73 |
| 4.12 การรับข้อความคำสั่งบนหน้าจอโทรศัพท์และทำการตรวจสอบ | 73 |
| 4.13 แสดงผลการทดสอบ | 74 |
| 4.14 การพิมพ์คำสั่งลงบนโทรศัพท์ต้นทาง | 76 |
| 4.15 การรับข้อความของโทรศัพท์ปลายทาง..... | 76 |
| 4.20 แสดงผลการทดสอบ..... | 77 |
| 4.21 ผลการทดสอบการใช้ Computer ทำงานตามคำสั่ง..... | 79 |
| 4.22 ผลการทดสอบการใช้ Computer ทำงานตามคำสั่ง | 79 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการให้บริการผ่านระบบเครือข่าย มีความจำเป็นต่อองค์กร ทั้งภาครัฐและธุรกิจเอกชน เช่น เว็บ อีเมล ไฟล์ เป็นต้น โดยบริการต่างๆ เหล่านี้เป็นตัวขับเคลื่อนให้การทำงานต่างๆ มีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ดังนั้นการดูแลและการบริหารจัดการอุปกรณ์ที่ใช้งานในเครือข่ายจึงมีความสำคัญสูงมาก ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยกับอุปกรณ์ที่ใช้งานในเครือข่ายก็คือการไม่สามารถให้บริการต่างๆ ได้ซึ่งอาจจะมาจากสาเหตุที่ไม่สามารถคาดคะเนได้เช่น ระบบไฟฟ้าขัดข้อง โครงข่ายสื่อสารล่ม เป็นต้น สิ่งที่สำคัญลำดับต่อมาก็คือ การแก้ปัญหาเพื่อให้บริการกลับมาทำงานได้อย่างปกติ อย่างเร็วที่สุด เพื่อลดผลกระทบ ซึ่งอาจจะเป็นการสูญเสียรายได้ การสูญเสียความน่าเชื่อถือ เป็นต้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการที่จะช่วยให้ผู้ดูแลระบบ ได้รับความรู้ปัญหาและสามารถเข้าไปแก้ปัญหาได้ทันทีโดยทำงานผ่านระบบเอสเอ็มเอส (SMS) บนโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาที่ใช้งานอยู่ให้เป็นประโยชน์ และ ไม่ต้องพึ่งพาคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ในการสั่งงานตรวจสอบ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สร้างเครื่องมือการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS บนโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาผ่านเอสเอ็มเอส (SMS)
2. สามารถให้ใช้งานได้เหมือนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และง่ายต่อการพกพาแทนการพกพาเครื่องคอมพิวเตอร์
3. เพิ่มประสิทธิภาพให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เนื่องจากการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ทำงานภายในโครงข่าย IP/MPLS ผ่าน SMS มีข้อจำกัดในรูปแบบของการส่งและรับข้อความ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงกำหนดขอบเขตการพัฒนาและใช้งาน ของระบบได้ดังนี้

1. สร้างรูปแบบคำสั่งให้เป็นรูปแบบของการรับ-ส่งข้อความเอสเอ็มเอส (SMS) จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของการส่งข้อความภาษาอังกฤษจะมีความยาวได้ไม่เกิน 160 ตัวอักษร
2. กำหนดรายละเอียดของรูปแบบคำสั่ง ให้เป็นแบบเดียวกับการใช้งานอุปกรณ์ Router & Lan Switch ของบริษัท Cisco
3. ออกแบบการทำงานของเครื่องโทรศัพท์ปลายทาง ให้ติดต่อกับอุปกรณ์ภายในของโครงข่าย IP/MPLS ด้วยวิธีการ Telnet เพื่อเชื่อมต่อคำสั่งที่ถูกส่งมาจากเครื่องโทรศัพท์ต้นทางในรูปแบบของรหัสคำสั่งและทำหน้าที่เก็บบันทึกผลการทดสอบที่ได้ส่งกลับมาแสดงที่เครื่องโทรศัพท์ต้นทาง
4. การติดต่อกับอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ต้องกำหนดเบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้งานและทำการพิสูจน์ตัวตน (Authentication) ด้วย Username และ Password
5. เลือกการติดต่อกับผู้ให้บริการเครือข่ายของ DTAC

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นเครื่องมือให้กับหน่วยงาน กฟผ. เพื่อใช้ดูแลโครงข่ายอุปกรณ์ IP/MPLS สามารถทำงานได้ในพื้นที่ที่มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ทำให้ระบบควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าของกฟผ.มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. สามารถตรวจสอบอุปกรณ์ โครงข่าย IP/MPLS ได้ตลอดเวลา อีกทั้งสร้างความมั่นคงให้กับหน่วยงานของ กฟผ. ที่ใช้งานผ่านโครงข่ายด้วยดี
4. ไม่ต้องยึดติดกับเครื่องมือที่มีใช้งานในปัจจุบัน

1.5 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานวิจัย

| | 2555 | | | | | | | 2556 | | |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | มี.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. |
| ศึกษาการตรวจสอบผ่านเครือข่าย เอสเอ็มเอส (SMS) | ←→ | | | | | | | | | |
| ศึกษาการเชื่อมต่ออุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่านระบบตรวจสอบ SMS | | ←→ | | | | | | | | |
| วิเคราะห์และศึกษาแนวทางการพัฒนา ผ่านเครือข่ายเอสเอ็มเอส (SMS) | | | ←→ | | | | | | | |
| พัฒนาการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่านเอสเอ็มเอส (SMS) | | | | | ←→ | | | | | |
| ทดสอบใช้งานและรวบรวมข้อมูลที่ได้ จัดทำสารนิพนธ์ | | | | | | | ←→ | | | |

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาของบทที่ 2 จะกล่าวถึงแนวคิดของการรับส่งข้อความคำสั่งในรูปแบบ SMS ที่สามารถใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาผ่านเครือข่ายผู้ให้บริการเข้าสู่อุปกรณ์ระบบ IP/MPLS เพื่อทำการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ด้วยการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการติดต่อระหว่างเครื่องมือตรวจสอบกับอุปกรณ์เครือข่ายด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Smart Phone) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษา Java ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานการใช้งานเอสเอ็มเอส (SMS)

SMS ย่อมาจากคำว่า Short Message Service หรือเป็นบริการส่งข้อความสั้นๆ ลักษณะการใช้งานจะ คล้ายกับการส่งอีเมลล์ แต่จะสามารถส่งข้อความภาษาอังกฤษได้ไม่เกิน 160 ตัวอักษรผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพา จุดเด่นของบริการ SMS คือ สามารถส่งไปยังผู้รับโดยไม่ต้องกังวลว่าพื้นที่ของผู้รับจะมีสัญญาณหรือไม่ในขณะนั้นหากปลายทางไม่มีสัญญาณ ระบบ SMS นี้จะเก็บข้อมูลไว้จนกว่าปลายทางมีสัญญาณทางระบบจึงจะทำการส่งข้อมูลไปในทันที นอกจากนี้แล้ว SMS ยังสามารถส่งข้อความที่ได้รับมาต่อไปยังหมายเลขอื่นๆ ได้อย่างไม่จำกัดอีกด้วย วิวัฒนาการของการส่ง SMS เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าประเทศตะวันตกนั้นเป็นผู้พัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ขึ้น ฉะนั้นในยุคแรกๆ ก็จะมีแต่การส่งข้อความเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น แต่ถึงกระนั้นก็ยังมีการคิดค้นวิธีการส่งข้อความรูปแบบใหม่ๆ ไม่ว่าจะเป็นการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องมาทำเป็นตัวการ์ตูน หน้าคนที่แสดงอารมณ์ต่างๆ (Emoticon) และเริ่มมีการใช้ “คำย่อ” เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ในการส่ง SMS (SMS Abbreviation) ที่ส่งได้เพียง 160 ตัวอักษร ต่อการส่ง 1 ครั้ง จนเป็นที่นิยมกับผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไป อันที่จริงประโยชน์ของ SMS มีมากมายเหลือเกิน แล้วแต่จะมี

ใครคิดค้นและนำไปใช้ได้ต้องมีประสิทธิภาพ แต่สำหรับประเทศไทยแล้ว มีการใช้ SMS เป็น 4 รูปแบบหลักดังนี้

1) การนำ SMS มาใช้ในวงการตลาด (SMS Marketing) การใช้ SMS เพื่อเป็นเครื่องมือทำการสื่อสารการตลาดยุคใหม่ เพิ่งจะเริ่มใช้กันเมื่อไม่นานมานี้ และสำหรับประเทศไทยก็มีผู้ให้บริการ SMS อย่างเป็นทางการ ซึ่งนำเอา SMS มาใช้ในวงการตลาดนั้นก็เพื่อทำการส่งเสริมการขาย (SMS Advertising: Sales Promotion) เป็นหลักโดยที่จะใช้ข้อความใน SMS นั้นเป็นเหมือนคูปองอิเล็กทรอนิกส์ (M-Coupons) เวลาใช้งานก็เพียงแค่ดาวน์โหลดมาที่มือถือ แล้วนำข้อความนั้นไปยื่นที่ร้านค้าที่ร่วมรายการ หรือ การชิงโชคต่างๆ รวมไปถึงการใช้เป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์ เช่น การส่ง SMS เพื่อแจ้งข่าวการจัดกิจกรรม หรือสิทธิพิเศษอื่นๆ โดยข้อความจะ ระบุ วัน เวลา สถานที่และเว็บไซต์เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม

2) การใช้เพื่อให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนสื่อหลักให้มีการสื่อสารแบบสองทาง ก็คือการส่งข้อความ SMS ไปพูดคุย เสนอความคิดเห็น หรือแม้แต่วางสนุกชิงรางวัล กับผู้ดำเนินรายการ ไม่ว่าจะเป็นทางสื่อโทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ ซึ่งทั้ง 3 สื่อหลักนี้ไม่สามารถสื่อสารแบบสองทางกับผู้รับสื่อได้อย่างทันที

3) เพื่อใช้ เป็นเครื่องมือเตือนภัยของรัฐบาล การที่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างรัฐบาลและประชาชนเริ่มขึ้นเมื่อ เดือนเมษายน ปี 2003 ที่รัฐบาลฮ่องกงได้ส่ง SMS ไปหาประชากรกว่า 6 ล้านคน เพื่อสยบข่าวลือที่ว่า "ฮ่องกง เป็นเมืองที่ติดเชื้อไข้หวัดนก" นอกจากนี้แล้ว ก็ยังมีองค์กรไม่หวังผลกำไรในอังกฤษ รวมใจกันจัดตั้งเป็นสมาคมชื่อว่า สมาคมแห่งระบบเตือนภัยฉุกเฉินทางโทรศัพท์ (The Cellular Emergency Alerts System Association หรือ CEASA) จัดตั้งขึ้นเพื่อสนับสนุนการใช้ SMS เป็นเครื่องมือเตือนภัยอีกด้วย และสำหรับประเทศไทยเมื่อปลายปี 46 กระทรวง ICT ได้เสนอให้มีการนำเทคโนโลยี SMS เป็นเครื่องมือเตือนภัยสำหรับคนไทย โดยเริ่มนำร่องจากการส่งข่าวการประชุมเอเปคเป็นโครงการแรก จนเมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติแห่งชาติ "คลื่นยักษ์สึนามิ" เข้าถล่ม 6 จังหวัดทางภาคใต้ของไทย ทางกระทรวง ไอซีทีก็ได้ประสานงานกับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกราย ในการขอความร่วมมือการจัดทำระบบแจ้งเตือนผ่าน SMS ให้กับลูกค้าของผู้ให้บริการที่มีรวมกันกว่า 1 ใน 3 ของจำนวนประชากร เพื่อสร้างระบบเตือนภัยอย่างเป็นทางการ เมื่อมีสัญญาณใดที่จะเกิดเหตุ ก็สามารถแจ้งไปก่อนเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ได้ทันที

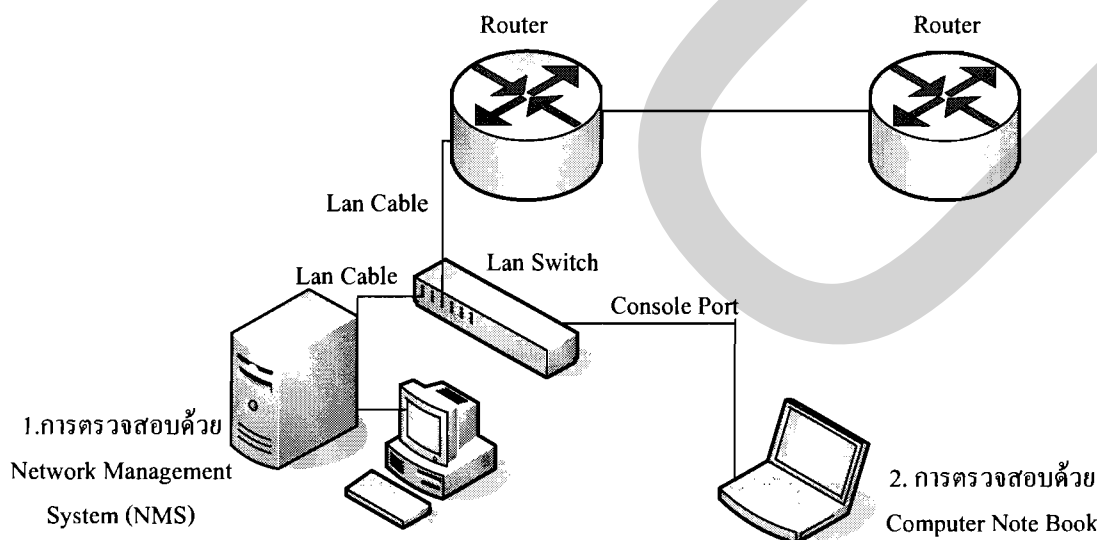
4) ใช้เป็นเครื่องมือในการบริจาคช่วยเหลือผู้ประสบภัย ถือเป็นการใช้สื่อ SMS ได้ประโยชน์อย่างคุ้มค่ามากที่สุด ซึ่งก็จะเป็นเรื่องหลักที่เราจะพูดถึงในครั้งนี้ด้วยว่า ประโยชน์ของ

การใช้ SMS เป็นเครื่องมือในการบริจาคเงินนั้น คืออย่างไร สี่ปัจจัยที่ควรยกย่องให้ “โทรศัพท์เคลื่อนที่” ขึ้นแท่นเป็น “สื่อใหม่” ที่ทรงพลังสำหรับโลกปัจจุบันและอนาคต

ในปี พ.ศ. 2545 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้นำระบบ IP/MPLS เข้ามาใช้ งานในรูปแบบของ WAN (Wide Area Network) โดยติดตั้งตัวอุปกรณ์เครือข่ายไว้ทุกสถานี ไฟฟ้าแรงสูงทั่วประเทศ ประมาณ 240 สถานี เพื่อรองรับงานอุปกรณ์ที่เป็น IP ในสถานี ไฟฟ้าแรงสูงและนำข้อมูลต่างๆส่งผ่านไปที่ Server ของแต่ละอุปกรณ์เข้ามาแสดงผลที่ ส่วนกลาง (ศูนย์ควบคุมกำลังไฟฟ้านานทური) และแยกออกตามสายงานที่รับผิดชอบอุปกรณ์ที่อยู่ใน สถานีไฟฟ้าแรงสูงเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เพื่อให้รู้ถึงสภาวะการทำงานของอุปกรณ์ นั้นๆระบบ IP/MPLS ใช้อุปกรณ์ยี่ห้อ Cisco เป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ROUTER รุ่น 12000, 7513, 7206, 7204, 2851, 2651 และ LAN SWITCH Cisco รุ่น 2950 GB, 3650 GB โดยใช้โครงข่าย Network ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นแบบ DWDM, SDH ในการเชื่อมโครงข่าย ของ IP/MPLS

2.2 ความรู้พื้นฐานการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS

- 1) ตรวจสอบโครงข่ายด้วย Network Management System (NMS)
- 2) ตรวจสอบที่ตัวอุปกรณ์ (Console Port)
- 3) ตรวจสอบด้วยวิธีการ Telnet



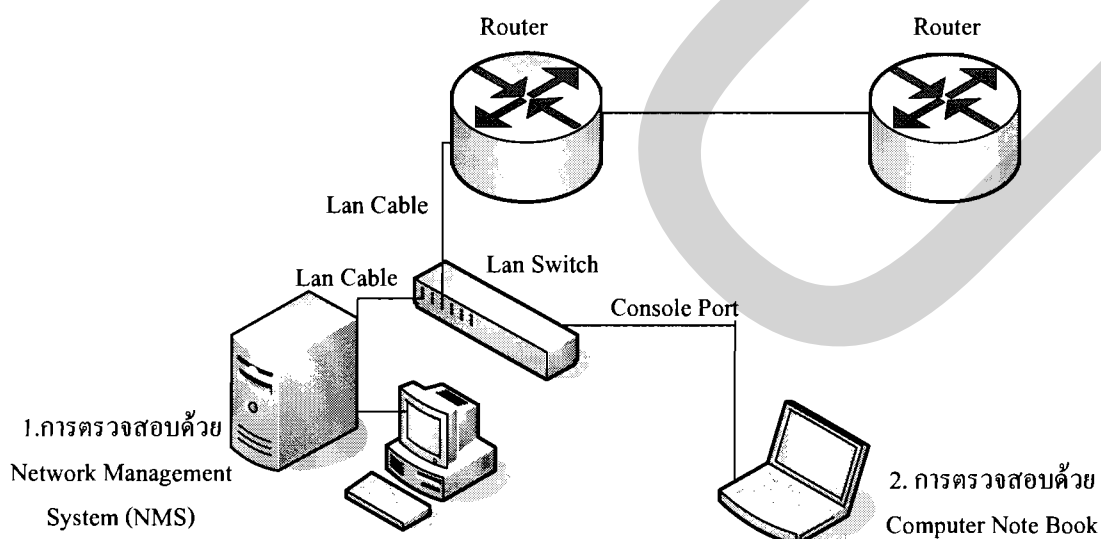
รูปที่ 2.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบ IP/MPLS

การใช้ SMS เป็นเครื่องมือในการบริจาคเงินนั้น คืออย่างไร สิ่งปัจจัยที่ควรยกย่องให้ “โทรศัพท์เคลื่อนที่” ขึ้นแท่นเป็น “สื่อใหม่” ที่ทรงพลังสำหรับโลกปัจจุบันและอนาคต

ในปี พ.ศ. 2545 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้นำระบบ IP/MPLS เข้ามาใช้ งานในรูปแบบของ WAN (Wide Area Network) โดยติดตั้งตัวอุปกรณ์เครือข่ายไว้ทุกสถานี ไฟฟ้าแรงสูงทั่วประเทศ ประมาณ 240 สถานี เพื่อรองรับงานอุปกรณ์ที่เป็น IP ในสถานี ไฟฟ้าแรงสูงและนำข้อมูลต่างๆส่งผ่านไปที่ Server ของแต่ละอุปกรณ์เข้ามาแสดงผลที่ ส่วนกลาง (ศูนย์ควบคุมกำลังไฟฟ้านานทบุรี) และแยกออกตามสายงานที่รับผิดชอบอุปกรณ์ที่อยู่ใน สถานีไฟฟ้าแรงสูงเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาอุปกรณ์เพื่อให้รู้ถึงสภาวะการทำงานของอุปกรณ์ นั้นๆระบบ IP/MPLS ใช้อุปกรณ์ยี่ห้อ Cisco เป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ROUTER รุ่น 12000, 7513, 7206, 7204, 2851, 2651 และ LAN SWITCH Cisco รุ่น 2950 GB, 3650 GB โดยใช้โครงข่าย Network ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นแบบ DWDM, SDH ในการเชื่อมโครงข่าย ของ IP/MPLS

2.2 ความรู้พื้นฐานการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS

- 1) ตรวจสอบโครงข่ายด้วย Network Management System (NMS)
- 2) ตรวจสอบที่ตัวอุปกรณ์ (Console Port)
- 3) ตรวจสอบด้วยวิธีการ Telnet

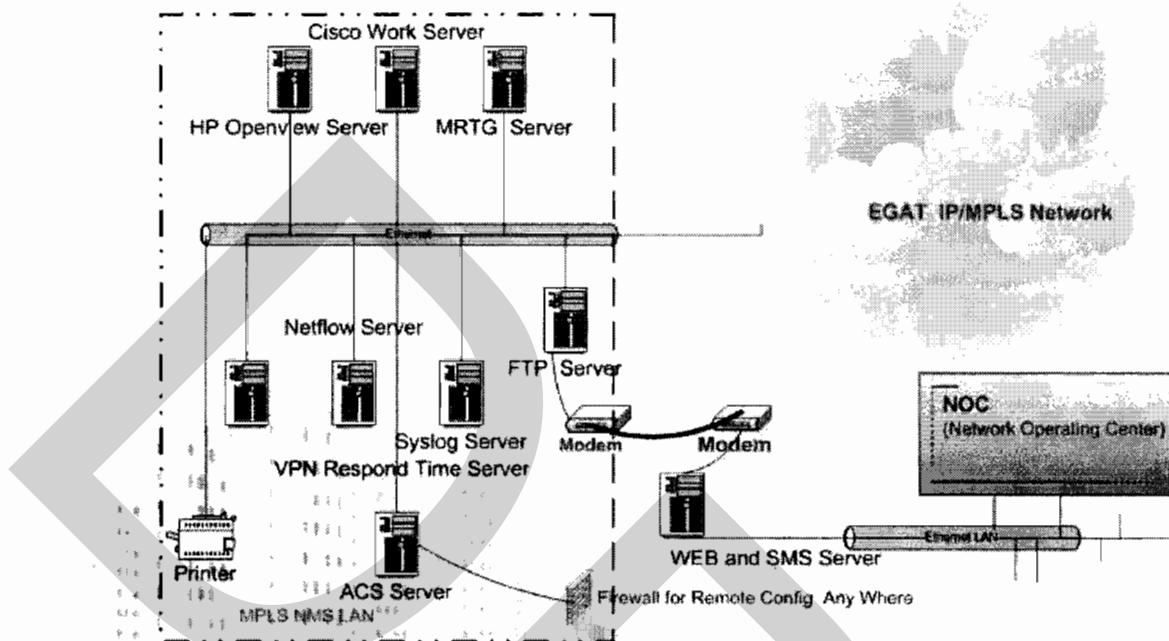


รูปที่ 2.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบ IP/MPLS

จากรูปที่ 2.1 เป็นภาพรวมการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS โดยจะได้อธิบายการทำงานแต่ละวิธีดังต่อไปนี้

2.2.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ของโครงข่าย IP/MPLS ด้วย Network Management System (NMS)

NMS ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมและเฝ้ามองเครือข่ายมีระบบเตือน เมื่อมีส่วนหนึ่งส่วนใดของเครือข่ายทำงานผิดพลาดหรือเกิดข้อขัดข้องทำให้ผู้ดูแลระบบทราบได้ทันทีและเข้าไปทำการแก้ไขได้รวดเร็ว หน้าที่หลักของ NMS คือการตรวจสอบเครือข่ายตลอดเวลา ทำรายงานสถิติเครือข่าย เช่น สถิติของปริมาณข้อมูล ปริมาณผู้ใช้ สามารถเขียนเป็นกราฟ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบนำไปวิเคราะห์ และวางแผนขยายเครือข่าย ผู้ดูแลระบบยังสามารถตรวจสอบและแก้ไขระบบจากจุดศูนย์กลางรวมถึงการติดตั้งซอฟต์แวร์ การตั้งค่าระบบให้กับอุปกรณ์เครือข่ายที่อยู่ห่างไกล NMS จึงเป็นอุปกรณ์ที่ระบบเครือข่ายขนาดใหญ่หรือผู้ให้บริการเครือข่ายแบบสาธารณะ ที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมาก จำเป็นต้องมีเพราะเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้การเฝ้ามองระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้งานในองค์กรมีความซับซ้อนยิ่งขึ้นมีการเชื่อมต่อ LAN หลายๆ เครือข่ายให้เป็นเครือข่ายใหญ่ขึ้น หรือ เรียกว่า อินทราเน็ตมีอุปกรณ์พิเศษจำพวก สวิตชิงและเราเตอร์ (Switching Or Router) มีการเชื่อมโยงผ่านเครือข่ายบริการต่างๆ ในรูปแบบ WAN เพื่อเชื่อมหรือสื่อสารกับหน่วยงานอื่นที่อยู่ห่างไกลความซับซ้อนของระบบจึงมีมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการดูแลและบริหารเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้สามารถใช้งานได้ด้วยเทคโนโลยี จึงต้องมีระบบการจัดการเครือข่าย มีการสร้างโปรโตคอลสำหรับรองรับการทำงานในส่วนเหล่านี้ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การทำงานโดยรวมของระบบ IP/MPLS

จากรูปที่ 2.2 เป็นการทำงานโดยรวมของระบบโครงข่าย IP/MPLS ประกอบไปด้วย HP Openview Server, Cisco Work Server, MRTG Server, Net flow server, FTP Server, Syslog Server, VPN Respond Time Server, ACS Server, Modem, Firewall for Remote Config and Where และ Printer

2.2.2 การตรวจสอบอุปกรณ์ของโครงข่าย IP/MPLS โดยการใช้การ Telnet

Telnet เป็น โปรแกรมประยุกต์สำหรับการเข้าใช้ระบบจากระยะไกล Telnet ช่วยให้ ผู้ดูแลระบบนั่งทำงานอยู่หน้าเครื่อง Computer ของตนเองเพื่อที่จะทำการตรวจสอบ แก้ไขระบบ หรืออุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับระบบ เพื่อเอาชนะอุปสรรคดังกล่าว ระบบจึงควรมีเครื่องมือให้ผู้ตรวจสอบ สามารถเข้าไปดูแลเครื่องอื่นที่อยู่ในเครือข่ายและให้เครื่องนั้นทำหน้าที่ประมวลผลงาน โดยผู้ใช้ ป้อนคำสั่งผ่าน Computer ของตัวเองแล้วจึงส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงบนหน้าจอ กลไกการทำงานใน รูปแบบนี้เรียกว่าการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกลใน Internet มีโปรแกรมหนึ่งซึ่งทำหน้าที่ ให้บริการเข้าใช้ระบบจากระยะไกลและรู้จักกันเป็นอย่างดีในชื่อของ โปรแกรม Telnet ซึ่งเป็น

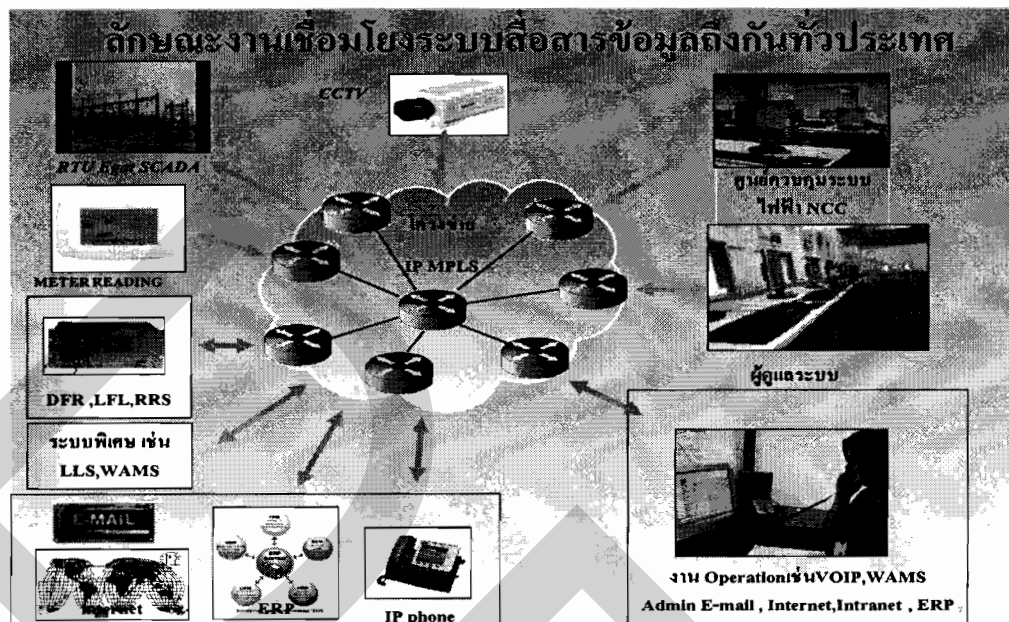
โพรโทคอลส่วนหนึ่งของ Telnet รูปแบบการเชื่อมต่อจะเป็นไปตามแบบ Client-Server โดย Computer ระยะเวลาทำหน้าที่เป็น Server และให้บริการจากเครื่อง Client ที่เรากำลังใช้งานอยู่ เมื่อใช้คำสั่ง Telnet จากเครื่อง Client จะมีการทำงานเกิดขึ้นเป็นขบวนการดังต่อไปนี้ ต่อเชื่อมไปยังเครื่อง Server ผ่าน TCP/IP ขอรับคำสั่งจากแป้นพิมพ์ แปลงแบบคำสั่งให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน แล้วส่งไปยัง Server รอรับผลลัพธ์จาก server ในรูปแบบมาตรฐาน แปลงรูปแบบผลลัพธ์เพื่อแสดงบนจอภาพ เมื่อ Telnet ติดต่อ Server แล้วทำการยืนยันตัวตนบุคคลด้วย User name และ Password แล้วจึงใช้โปรแกรม Server CRT 5.0 ในการติดต่อกับอุปกรณ์ IP/MPLS (ROUTER & LAN SWITEH) ในขณะนั้น

2.2.3 การตรวจสอบที่ตัวอุปกรณ์ของโครงข่าย IP/MPLS (Console Port)

อุปกรณ์ในระบบ IP/MPLS ประกอบด้วย Router & Lan Switch จะมี Console Port ไว้เพื่อให้ Computer ได้ติดต่อ สำหรับใช้งานทำ Config และการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์โดยผ่านสายปลายข้างหนึ่งเป็น Com Prot DB-9 อีกปลายสายจะเป็น RJ-45 และที่ Computer จะต้องใช้โปรแกรม Server CRT 5.0 เพื่อใช้ในการติดต่อ จากการตรวจสอบทั้ง 3 อย่างจะเห็นได้ว่าการทำงานจำเป็นต้องใช้ Computer เป็นหลัก

2.3 ความรู้พื้นฐานเมื่ออุปกรณ์ของโครงข่าย IP/MPLS เกิดข้อขัดข้อง

เนื่องจากเรามีโครงข่ายอุปกรณ์อยู่จำนวนมาก แต่ละที่ก็มีลูกค้าที่ใช้บริการหลายราย เช่น Internet, VOIP, METER ซื่อขายไฟฟ้า RRS, DFR, LFT, PMU, IP_RTU, CCTV, อุปกรณ์เหล่านี้เป็นชนิด Real-time แยกเป็น 2 แบบคือแบบ Monitor และแบบ Remote Control แบบ Remote Control จะเชื่อมโยงกับศูนย์ควบคุมกำลังไฟฟ้า (NCC) ได้แก่อุปกรณ์ IP_RTU ซึ่งติดตั้งไว้ตามสถานีไฟฟ้าแรงสูง โรงไฟฟ้าทั้งในประเทศ และ ต่างประเทศ (สปป.ลาว มาเลเซีย) เพื่อที่ศูนย์จะได้ทำการ Control ระบบกำลังไฟฟ้างดังแสดงได้ตามรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การให้บริการกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร

เราได้ทำระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์เกี่ยวกับระบบ โดยแจ้งผ่านเครือข่ายเป็น SMS ให้กับผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเพื่อให้ทราบและวิเคราะห์แก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้รวดเร็วโดยระบบเป็นข้อความว่า “สถานีไฟฟ้าแรงสูงนี้ Router หรือ Lan Switch DOWN เมื่อวันที่ และ เวลา” ที่หน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาของผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษา ระบบแจ้งเตือนผ่าน SMS จะทำงานเมื่อ NMS ส่ง ICMP ไปหาอุปกรณ์ IP/MPLS มีค่าเป็น “0” (จะทำการส่ง ICMP ไป 4 ครั้ง ถ้า 4 ครั้งไม่ตอบกลับให้คิดเป็น “0” แสดงว่าอุปกรณ์มีปัญหาให้ส่งสถานะของอุปกรณ์ว่า DOWN ส่งให้ Server ออกทาง SMS เมื่อผู้ปฏิบัติงานได้รับข้อความ SMS ว่ามีอุปกรณ์ DOWN จากข้อความ ก็จะทำการตรวจสอบอุปกรณ์นั้น โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งตามข้างต้นว่าจะอยู่ในสถานการณ์ไหน ถ้าเป็นเวลาการทำงาน 08.00-16.00 น. ก็จะใช้วิธี Telnet หรือ จาก NMS การทำงานทั้ง 2 แบบนี้ก็ต้องทำงานบน Computer แต่ถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นหลังเวลาการทำงานเราก็ต้องใช้ Computer หรือ Computer notebook ซึ่งมี Port Modem ถึงจะทำงานได้ ผู้บำรุงรักษาได้คิดว่าถ้าเกิดเหตุการณ์นอกเวลาทำงานแล้ว จะทำงานอย่างไรเพื่อที่จะได้รู้ถึงปัญหาของอุปกรณ์ที่ส่งข้อความมาทาง SMS ว่า DOWN จึงได้ติดตั้ง Modem Dial-up ที่อุปกรณ์ IP/MPLS พร้อมเบอร์โทรศัพท์ไว้ 1 ชุด เพื่อที่จะทำการใช้

Computer Dial-up เพื่อตรวจสอบระบบ IP/MPLS ได้ แสดงให้เห็นว่าในการตรวจสอบระบบ IP/MPLS ทุกครั้งจะต้องใช้ Computer ตรวจสอบทุกครั้ง

2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับส่งข้อความ

2.4.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพา (Smart Phone)

โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพา (Smart Phone) หมายถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถพิเศษเพิ่มเติมของ PDA (Personal Digital Assistant) เข้าไปทำให้สามารถมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่นรับส่งอีเมล มีปฏิทิน จัดทำตารางนัดหมาย และ contact เป็นต้นเรียกได้ว่า Smart Phone เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดย่อมเลขที่เดียว คุณสมบัติเด่นของ Smart Phone คือมีระบบปฏิบัติการหรือ OS (Operating System) เป็นระบบที่ช่วยให้การทำงานของโทรศัพท์มีประสิทธิภาพ และเป็นตัวกำหนดว่าโปรแกรมต่างๆ ที่จะสามารถติดตั้งเข้ากับ Smart Phone ได้หรือไม่ด้วย สำหรับระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยมใช้งานบน Smart Phone ได้แก่ Symbian OS, Windows Mobile, Palm OS

2.4.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Smart Phone)

แอนดรอยด์ (Android) ถูกเรียกแอนดรอยด์ (Google Android) หรือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) เป็นชื่อเรียกชุดซอฟต์แวร์ หรือแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหน่วยประมวลผลเป็นส่วนประกอบ อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ (Telephone) โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cell phone) อุปกรณ์เล่นอินเทอร์เน็ตขนาดพกพา (MID) เป็นต้น แอนดรอยด์นั้น ถือกำเนิดอย่างเป็นทางการในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2550 โดยบริษัท กูเกิล จุดประสงค์ของแอนดรอยด์นั้น มีจุดเริ่มต้นมาจากบริษัท Android Inc. ที่ได้นำเอาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ซึ่งนิยมนำไปใช้งานกับเครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นหลัก นำมาลดทอนขนาดตัวแต่ไม่ลดทอนความสามารถ เพื่อให้เหมาะสมแก่การนำไปติดตั้งบนอุปกรณ์พกพา ที่มีขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัด โดยหวังว่า แอนดรอยด์จะเป็นหุ่นยนต์ตัวน้อยๆ ที่คอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่พกพาได้ไปในทุกที่ทุกเวลา กูเกิลแอนดรอยด์ เป็นชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของแอนดรอยด์ เนื่องจากปัจจุบันนี้ บริษัทกูเกิล เป็นผู้ถือสิทธิบัตรในตราสัญลักษณ์ ชื่อ และ รหัสต้นฉบับ (Source Code) ของแอนดรอยด์ ภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาแบบ GNL โดยเปิดให้นักพัฒนา (Developer) สามารถนำรหัสต้นฉบับ ไปพัฒนาปรับแต่งได้อย่างเปิดเผย (Open source) ทำให้แอน

ครอยด์มีผู้เข้าร่วมพัฒนาเป็นจำนวนมาก และพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันมีผู้ร่วมพัฒนากว่า 52 องค์กร ประกอบด้วยบริษัทซอฟต์แวร์ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทผู้ให้บริการเครือข่าย และบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร ฯลฯ

1) สิทธิในการใช้งานระบบ

สิทธิในการใช้งานระบบ เช่นเดียวกับระบบปฏิบัติการทั่วไป ที่มีการจำกัดการใช้งาน และการเข้าถึงส่วนต่างๆ ภายในระบบ เพื่อความปลอดภัยของระบบและผู้ใช้งานอุปกรณ์ที่ติดตั้งระบบแอนดรอยด์จึงมีการจำกัดสิทธิ์ไว้ (เว้นแต่ได้ทำการปลดล็อคสิทธิ์ หรือ root เครื่องแล้ว) สามารถแบ่งสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าถึงระบบคร่าวๆ ได้ดังต่อไปนี้

1.1) สิทธิ์ root สิทธิ์การใช้งานระดับราก ซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของระบบจึงมีความสามารถในการเข้าถึงทุกๆ ส่วนของระบบ

1.2) สิทธิ์ ADB (Android Develop Bridge) นักพัฒนาสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ของระบบได้ผ่านสิทธิ์นี้

1.3) Application&System สิทธิ์ของโปรแกรมในการที่จะเข้าถึงระบบและสิทธิ์ของระบบในการเข้าถึงอุปกรณ์ โดยสิทธิ์เหล่านี้ ตัวระบบจะเป็นตัวจัดการมอบและถอนสิทธิ์ ตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นหลายหัวข้อ

1.4) End-user ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย ซึ่งก็คือ คุณและคุณทั้งหลาย ที่ใช้การเข้าถึงส่วนต่างๆ ของระบบผ่านช่องทางสิทธิ์ที่โปรแกรมได้รับอีกที โดยจะถูกจำกัดไม่ให้เข้าถึงในส่วนที่เป็นอันตรายต่อแกนระบบและอุปกรณ์

2) ข้อจำกัดของแอนดรอยด์

ข้อจำกัดของแอนดรอยด์ แอนดรอยด์ที่ติดตั้งจะต้องมี GMS ซึ่งจะต้องขึ้นอยู่กับ google ว่าผู้ผลิตเครื่องไหน สามารถสำเนา GMS ไปใช้ได้บ้าง โดยจะต้องได้รับการยอมรับ และอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้ถือสิทธิ์บัตรซึ่งก็คือ google เสียก่อน หลังจากนั้นจึงจะเผยแพร่ได้ หากแต่เป็นการเผยแพร่ในเชิงพัฒนา หรือแจกฟรีนั้น ไม่จำเป็นต้องรอให้ทาง google อนุมัติก็ได้ ส่งผลให้อุปกรณ์บางรุ่นถูกจำกัดความสามารถในการใช้งานแต่อย่างไรก็ตามภายใต้ GNLS สิทธิบัตรจึงเป็นการเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาได้อย่างอิสระ

2.5 ความรู้พื้นฐานของ MPLS

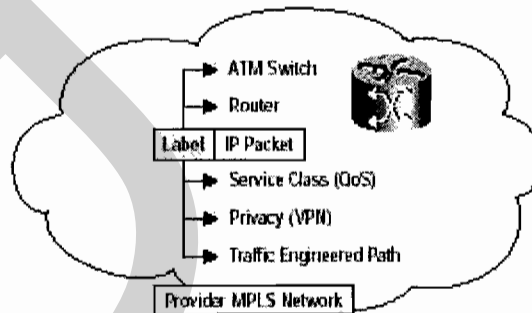
MPLS ย่อมาจาก “Multiprotocol label Switching” เป็นการปรับปรุงขั้นตอนการส่งต่อแพคเกจผ่านเครือข่ายโดยใช้ข้อมูลขนาดเล็กและคงที่เรียกว่าลาเบลซึ่งจะแทรกระหว่างส่วนหัวของเลเยอร์ 2 ลาเบลเลเยอร์ 3 ในแพ็คเกจตัวลาเบลจะเป็นตัวกำหนดทั้งเส้นทางและลักษณะการบริการ เมื่อแพ็คเกจเข้ามาสู่เราเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นทางเข้าของเครือข่ายเราเตอร์ตัวนั้นก็จะทำการติดลาเบลให้กับแพ็คเกจจากนั้นจึงส่งต่อไปให้เราเตอร์ตัวถัดไปซึ่งอยู่ในใจกลางของเครือข่ายทำการอ่านลาเบลขึ้นมาเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบริการต่างๆแล้วส่งต่อแพ็คเกจโดยทำกระทำในส่วนนี้จะดูข้อมูลเพียงส่วนของลาเบลจึงไม่มีการเสียเวลาในการทำงานกับส่วนหัวของแพ็คเกจในเลเยอร์ 3 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเทคโนโลยีเดิมในการส่งต่อแพ็คเกจแล้วจะเห็นได้ชัดว่า MPLS ใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่ามาก และเมื่อแพ็คเกจเดินทางมาถึงเราเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นทางออกของเครือข่าย ก็ทำการถอดลาเบลที่ติดมากับแพ็คเกจนั้นออกแล้วจึงส่งออกสู่ปลายทางต่อไป

2.5.1 วิวัฒนาการของ MPLS

จุดประสงค์เริ่มต้นของเทคโนโลยี “Label Switching” เกิดขึ้นมาเพื่อที่จะนำความเร็วของการสวิตช์เฟรมในเลเยอร์ 2 มาใช้ในเลเยอร์ 3 แต่ก็ไม่ทันที่จะบรรลุตามจุดประสงค์หลักนี้เนื่องจากฝ่ายแพ้ให้กับเทคโนโลยี ASIC Chip (ชิปที่ถูกออกแบบตามลักษณะเฉพาะงาน) ซึ่งสามารถกระทำการค้นหาเส้นทางในตารางเส้นทาง และส่งต่อแพ็คเกจได้ระดับความเร็วที่เพียงพอต่อการสนับสนุนอินเทอร์เน็ตเฟสเกือบทุกชนิด MPLS เริ่มวิวัฒนาการมาจากหลากหลายเทคโนโลยี โดยเริ่มต้นจากบริษัท Ipsilon ได้พัฒนาเทคโนโลยี “IP Switching” เพื่อที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาในการใช้งานร่วมกันของเครือข่าย IP กับเทคโนโลยี ATM ต่อมาอีกหลายๆ บริษัทได้เริ่มพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเองเพื่อมาแข่งขันในตลาดส่วนนี้ เช่น เทคโนโลยี “Tag Switching” ของ Cisco “Aggregate Route Based IP switching (ARIS)” ของ IBM และ “Cell-Switched Router (CSR)” ของ Toshiba จากการที่เทคโนโลยี “Label switching” ได้รับความน่าสนใจอย่างกว้างขวาง หน่วยงาน IETF จึงได้เริ่มจัดตั้งกลุ่มความร่วมมืออย่างเป็นทางการขึ้นในปี 1977 เพื่อทำการกำหนดมาตรฐานให้กับเทคโนโลยีนี้

2.5.2 ประโยชน์จากการนำ MPLS มาใช้งาน

เทคโนโลยี MPLS สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่เดิม เช่น ATM Switch เราเตอร์และยังสามารถนำข้อมูลในลาเบลมาใช้ประโยชน์ต่างๆ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ประโยชน์ของ MPLS

- 1) VPNs การใช้ MPLS ทำให้สามารถสร้างอุโมงค์ไอพีภายในเครือข่ายของผู้ให้บริการ โดยปราศจากการเข้ารหัสลับระหว่างต้นทางและปลายทางหรือโปรแกรมประยุกต์ของผู้ใช้
- 2) Traffic engineering ความสามารถที่จะกำหนดเส้นทางที่ใช้ผ่านเครือข่ายและความสามารถที่จะตั้งกลุ่มสำหรับเส้นทางและลักษณะการให้บริการสำหรับแต่ละกลุ่มของ ทราฟฟิกได้
- 3) Quality of Service ในการใช้ MPLS ทำให้ผู้ให้บริการสามารถจัดเตรียมกลุ่มบริการหลายกลุ่มและรับประกันคุณภาพการบริการให้กับผู้ใช้บริการ VPN ได้
- 4) Integration of IP and ATM ผู้ให้บริการด้าน โครงข่ายสามารถย้ายหลากหลายหน้าที่ของส่วนการควบคุมบน ATM ไปสู่ เลเยอร์ 3 ด้วยวิธีการนี้ทำให้ง่ายในการบริหารเครือข่ายที่ยุงยากของ ATM อีกทั้งยังแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดในเรื่องความสามารถในการขยายตัวและจัดเรื่องของโอเวอร์เฮดในการที่ใช้ ATM ขนส่งข้อมูลของ IP

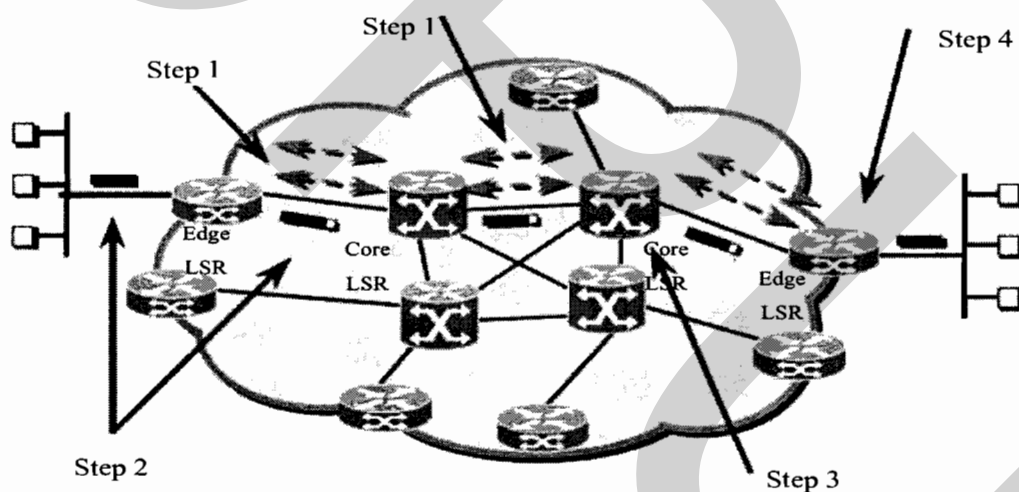
2.5.3 การทำงานของ MPLS (MPLS Operation)

สำหรับเครือข่ายของ MPLS จะถูกเรียกว่า MPLS Domain ซึ่งประกอบไปด้วยโหนดต่างๆ อาจจะเป็นได้ทั้งเราเตอร์หรือ ATM สวิตช์โดยจะเรียกโหนดเหล่านี้ว่า Label Switch Router (LSR) ทำหน้าที่ในการค้นหาเส้นทางและสวิตช์แพ็คเก็ตโดยอาศัยข้อมูลชิ้นเล็กๆ ที่เรียกว่าลาเบลที่ได้ติดไว้กับตัวแพ็คเก็ตแลเบลจะเป็นข้อมูลที่ใช้กำหนดทิศทาง การไหลและบริการต่างๆ ให้กับแพ็คเก็ตระหว่างที่อยู่ใน โดเมน MPLS สำหรับกลุ่มของแพ็คเก็ตที่ใช้เส้นทางและลักษณะการบริการ

ต่างๆ แบบเดียวกัน เรียกว่า Forwarding Equivalence Class (FEC) ซึ่งผู้ให้บริการเครือข่ายสามารถกำหนดค่า FEC ได้ตามลักษณะต่างๆ ดังนี้

- 1) ไอพีแอดเดรสต้นทางหรือปลายทางหรือไอพีแอดเดรสของเครือข่าย
- 2) หมายเลขพอร์ตต้นทางหรือปลายทาง
- 3) หมายเลขของโปรโตคอล (Protocol ID)
- 4) Codepoint ในการบริการ Diffserv

จากความสามารถในการให้บริการ สามารถแบ่งลักษณะการบริการต่างๆ ได้หลากหลายชนิด ทำให้ MPLS มีความยืดหยุ่นและสามารถเพิ่มมูลค่าของการบริการจากอุปกรณ์เดิมๆ ที่มีอยู่ ซึ่งเป็นจุดเด่นของเทคโนโลยีนี้จากรูปที่ 2.5 จะเป็นการอธิบายการทำงานของ MPLS แบบคร่าวๆ



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการทำงานของ MPLS

- 1) LSRs ทุกตัวในเครือข่ายจะใช้โปรโตคอลการค้นหาเส้นทางภายในเครือข่าย (Interior Gateway Protocols: IGP) ทำการสร้างตารางเส้นทางของเครือข่ายทั้งหมดขึ้นมาก่อน เช่น OSPF หรือ IS-IS จากนั้น LSR แต่ละตัวจะทำการกำหนดหมายเลขลาเบลให้กับเส้นทางเหล่านั้นตามกลุ่มการให้บริการ (สร้าง FEC) จากนั้นใช้ Label Distribution Protocol (LDP) ในการ

แลกเปลี่ยนลาเบลระหว่างโหนดที่ติดกัน (adjacent router) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะนำมาเตรียมสร้าง Label Switched Path (LSP) ให้กับ FEC เพื่อใช้ในการเดินทางไปสู่เป้าหมายปลายทางได้

2) แพ็คเก็ตที่วิ่งเข้ามาในโดเมน MPLS จะต้องผ่าน Edge LSR ซึ่งเป็นเราเตอร์ที่อยู่ริมขอบของโดเมน ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนหัวของเลเยอร์ 3 ในแพ็คเก็ต เพื่อที่จะกำหนดลาเบลตามกลุ่ม FEC ที่ได้กำหนดไว้ เช่น นโยบายการเลือกเส้นทางภายในโดเมน เรื่องการรับประกันคุณภาพการบริการ โดยที่ Edge LSR จะเป็นผู้ทำหน้าที่กำหนดหมายเลขลาเบลและติดไปกับแพ็คเก็ต จากนั้นจึงดำเนินการส่งแพ็คเก็ตต่อไป

3) LSRs ที่อยู่ในแก่นกลางเครือข่าย (Core Network) ซึ่งมีหน้าที่ในการสวิตช์ลาเบล จะอ่านข้อมูลแพ็คเก็ตเฉพาะในส่วนลาเบลของแต่ละแพ็คเก็ต แล้วนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลในตารางการส่งต่อของโหนดตัวเอง เมื่อได้ค่าที่ตรงกันแล้ว จะทำการเขียนทับข้อมูลในลาเบลตามค่าที่ได้กำหนดไว้ใหม่แทนที่ของเดิม จากนั้นจึงดำเนินการส่งแพ็คเก็ตต่อไปยังโหนดถัดไป ขั้นตอนนี้จะทำทุกๆ ครั้งเมื่อผ่าน LSR ตรงแก่น (Core) ของเครือข่าย เห็นได้ชัดว่า เทคนิคของ MPLS จะไม่มีการเสียเวลาในการอ่านข้อมูลในเลเยอร์ 3 ของแพ็คเก็ต ทำให้ลดระยะเวลาที่แพ็คเก็ตเดินทางผ่านเครือข่ายได้มาก

4) เมื่อแพ็คเก็ตเดินทางมาถึงทางออกของโดเมน Edge LSR จะถอดลาเบลออกจากแพ็คเก็ต จากนั้นจึงทำการส่งต่อแพ็คเก็ต ซึ่งอยู่ในรูปแบบปกติไปยังเครือข่ายปลายทางต่อไป

Label เป็นข้อมูลที่มีขนาดเล็กและคงที่ ใช้ในการกำหนดลักษณะเฉพาะในการบริการ (FEC) แต่จะมีความหมายเฉพาะระหว่างโหนดที่อยู่ติดกันเท่านั้น

| Label | CoS | S | TTL |
|-------|-----|---|-----|
| 20 | 3 | 1 | 8 |

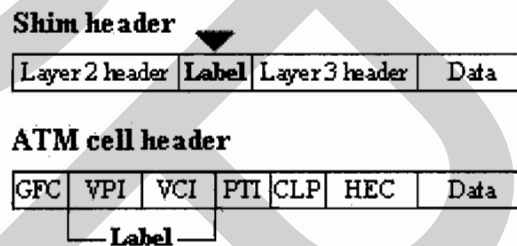
รูปที่ 2.6 รูปแบบของลาเบล

จากรูปที่ 2.6 ลาเบลประกอบไปด้วยฟิลด์ต่างๆ ดังนี้

- 1) Label (20 bits) แสดงหมายเลขของลาเบล

- 2) CoS (3 bits) ใช้ในการกำหนดเรื่องคิวของแพ็กเก็ต
- 3) Stack (1 bit) มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อเป็นลาเบลที่อยู่ที่สุดของแอสตึก
- 4) Time-to-live (8 bit) เพื่อความเข้ากันได้ในการส่งต่อแพ็กเก็ตแบบเดิม

ส่วนเทคนิคในการติดลาเบลลงในแพ็กเก็ตแบ่งตาม เลขอร์ 2 เทคโนโลยีโดยถ้าเป็น Ethernet, Token-ring, FDDI หรือ Point-to-Point link ซึ่งไม่สามารถไปแก้ไขแอดเดสของเดิมได้จะใช้วิธีการแทรก (Shim) ลาเบลลงระหว่างส่วนหัวของเลขอร์ 2 กับ 3 ส่วนอีกวิธีจะใช้เทคนิคการแทนลาเบลลงไปในฟิลด์แอดเดสเดิมที่มีอยู่ เช่น ATM ลาเบลจะแทนในฟิลด์ VCI/VPI ส่วน Frame-Relay ลาเบลจะแทนในฟิลด์ DLCI ดังได้แสดงในรูปที่ 2.7

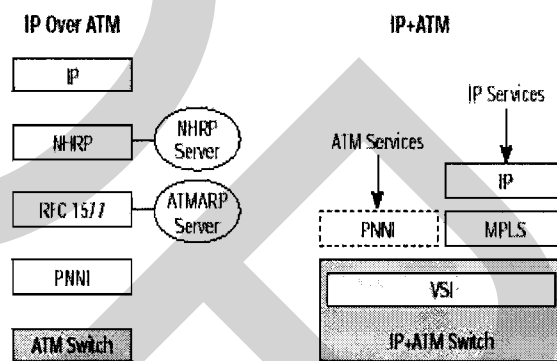


รูปที่ 2.7 เทคนิคการติดลาเบล

2.5.4 การนำ MPLS ไปประยุกต์ใช้งาน

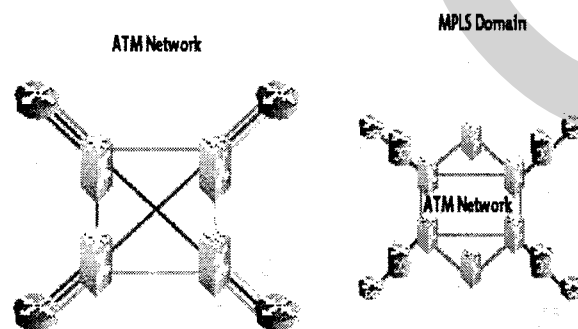
MPLS เพิ่มขีดความสามารถในการบริการอันชาญฉลาดของ Layer 3 ในเครือข่ายขนาดใหญ่โดยส่วนมากผู้ให้บริการเครือข่ายสื่อสารขนาดใหญ่จะใช้ ATM เป็นโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายที่ทำงานในระดับ Layer 2 แต่บางครั้งอาจทำให้เกิดความสับสนว่า MPLS ถูกพัฒนามาใช้แทน ATM แต่ในความเป็นจริงแล้วผู้ให้บริการเครือข่ายที่ต้องการที่จะเพิ่มเติมความต้องการสำหรับธุรกิจบริการไอพีที่สามารถใช้ MPLS ผสมเข้ากับเทคโนโลยี IP over ATM เพราะว่าทุกๆ การตัดสินใจเลือกเส้นทางได้ถูกคำนวณไว้ล่วงหน้าแล้วลงไปใส่ในตารางสวิทช์ของ ATM แล้ว MPLS จะเพิ่มความเร็วในการส่งต่อของไอพีบนเครือข่าย ATM ขนาดใหญ่ และสามารถสร้างการบริการในระดับ Layer 3 ให้กับการบริการระดับ Layer 2 ภายในใจกลางเครือข่ายอีกทั้งยังสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความสามารถในการขยายขนาดของเครือข่าย IP over ATM ได้อีกด้วยในการ

ขนส่งไอพีบนเครือข่าย ATM ได้สร้างความยุ่งยากในการแปลงลำดับชั้นของโปรโตคอลในการจับคู่ไอพีแอดเดรสและการค้นหาเส้นทางกับ ATM แอดเดรสและสุดท้ายคือการใส่เส้นทางลงไปในตารางสวิตช์ ATM ในกรณีนี้เครือข่าย ATM ต้องการ PNNI (Private Network to Network Interface) สำหรับการค้นหาเส้นทางของ ATM และใช้ ATM ARP ในการจับคู่ระหว่างชั้นเน็ตไอพีกับชั้นเน็ต ATM แล้วจึงใช้ NHRP (Next Hop Resolution Protocol) ในการค้นหาเส้นทางระหว่างชั้นเน็ตดังแสดงตามรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 MPLS จัดส่วนของการแปลงที่ไม่จำเป็นของ IP over ATM ออกไป

ในทางกลับกัน MPLS จัดความยุ่งยากด้วยการจับคู่ไอพีแอดเดรสกับข้อมูลเส้นทางโดยตรงใส่ลงในตารางสวิตช์ของ ATM และรูปแบบของ MPLS label-swapping เหมือนกับกลไกของสวิตช์ ATM ที่ใช้ส่งต่อ ATM Cell ดังแสดงตามรูปที่ 2.9

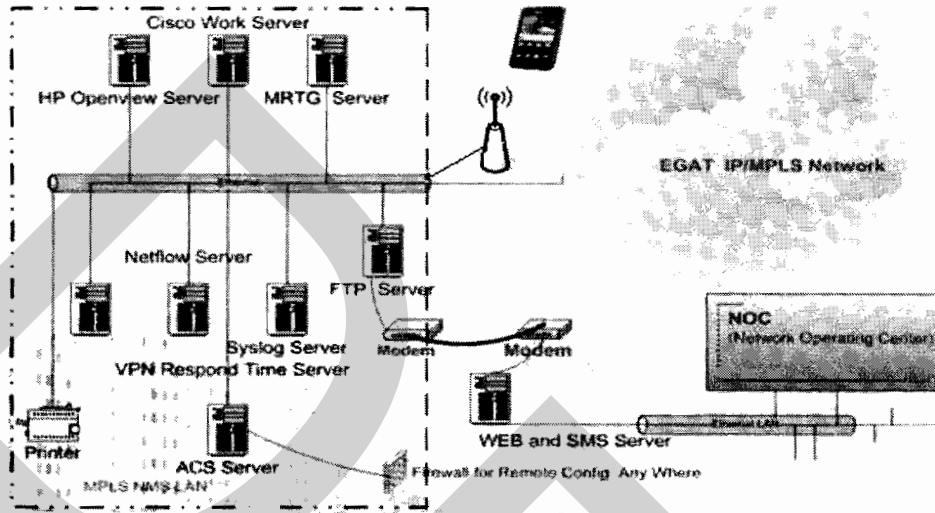


รูปที่ 2.9 การแก้ปัญหา Full-mesh ของ ATM โดยการใช้ MPLS

แสดงให้เห็นถึงปัญหาเรื่องข้อจำกัดด้านความสามารถในการขยายขนาดของ IP over ATM เนื่องจากการใช้งาน IP over ATM จะต้องมีการสร้าง PVC (Permanent virtual circuit) สำหรับทุกๆ การเชื่อมต่อระหว่างเราเตอร์ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหา IGP Stress ในขณะเกิดเหตุการณ์ failure ซึ่งสามารถแก้ปัญหานี้ได้ โดยการใช้เชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดของ MPLS ทำให้ขจัดเรื่องของการสร้างการเชื่อมต่อแบบ Full-mesh ของทุก ๆ เราเตอร์และปัญหาเรื่องของ IGP stress ก็หมดตามไปด้วย

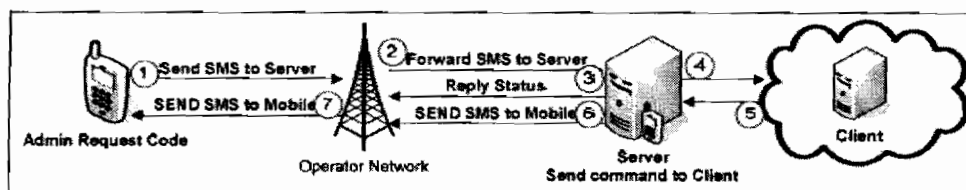
2.6 แนวทางของสารนิพนธ์

ในสารนิพนธ์นี้ได้ใช้เทคนิคการรับ-ส่งข้อความ SMS ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาพร้อมกับเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) ในการสร้าง Application รับ-ส่งข้อความ SMS ระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกรุ่นที่สามารถเขียนข้อความรับ-ส่ง SMS ผ่านเครือข่ายของผู้ให้บริการนั้นๆ เช่น AIS, DTAC, True Move เพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ระบบ IP/MPLS โดยทำงานร่วมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android ให้ข้อมูลผ่านโทรศัพท์ทางฟิรซ์ชั้น Wi-Fi และอุปกรณ์ Access Point เพิ่มขึ้นมาสำหรับรับ-ส่งข้อความ SMS เพื่อทำการตรวจสอบรูปแบบคำสั่งข้อความ User Name , Pass Word และเบอร์โทรศัพท์ ที่ส่งมาว่าใช่หรือไม่ ถ้าใช่ก็จะดำเนินการส่งข้อความคำสั่งให้ NMS IP/MPLS ผ่านเครือข่าย LAN และรอรับผลจาก NMS IP/MPLS ส่งไปยังโทรศัพท์โดยผ่าน Wi-Fi ถ้าไม่ใช่จะส่งข้อความ “ AAA Fail “ ผ่าน Wi-Fi ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android เพื่อส่งกลับไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้นทางตามรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 โครงสร้างการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน SMS

ได้แนวความคิดมาจากบทความเรื่อง ระบบจัดการเครื่องแม่ข่ายผ่าน SMS เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถรับทราบปัญหาและแก้ปัญหาได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือการเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบนี้รองรับการทำงาน 2 ลักษณะ โดยการส่งคำสั่งเพื่อควบคุมการเปิด/ปิดบริการที่อยู่บนเครื่องแม่ข่ายและการดูสถานะการทำงานของบริการบนเครื่องแม่ข่ายนั้นๆ ระบบควบคุมเครื่องแม่ข่ายผ่านเอสเอ็มเอสเป็นระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อควบคุมสั่งงานเครื่องแม่ข่ายโดยการสั่งงานผ่านมือถือให้ทำงานตามที่ผู้ดูแลระบบต้องการและเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ดูแลระบบเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออยู่นอกสถานที่ ซึ่งสามารถสั่งงานได้โดยไม่ต้องพึ่งพาคอมพิวเตอร์อีกทั้งสั่งงานได้อย่างรวดเร็วดังแสดงตามรูปที่ 2.11



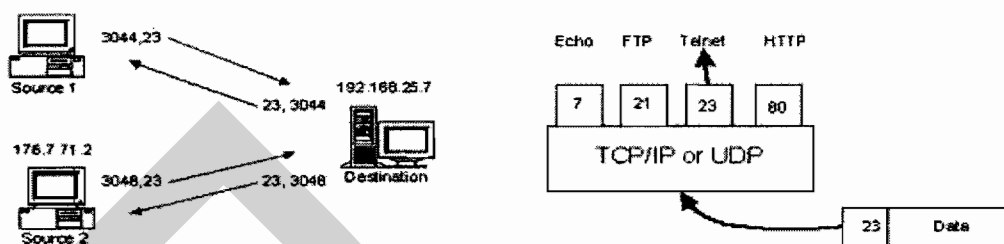
รูปที่ 2.11 ลักษณะการทำงานของระบบโดยรวม

2.7 ส่วนประกอบแนวทางในการเชื่อมต่อของระบบ SMS บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

จุดเชื่อมต่อการให้บริการ (service access point) เป็นค่าฟิลด์บางฟิลด์ที่โปรโตคอลในแต่ละเลเยอร์ (สมมติเป็นเลเยอร์ที่ N) ใช้ในการเก็บค่าสัญลักษณ์บางอย่าง เพื่อบ่งบอกให้ทราบว่าข้อมูลที่ถูก encapsulate อยู่ในแพ็กเก็ต หรือเฟรมของมันเป็นข้อมูลที่ส่งมายังโปรโตคอลอะไรในเลเยอร์ที่สูงกว่า (ของเลเยอร์ที่ N+1) service access point ที่เรารู้จักกันดี ถ้ามองจากเลเยอร์บนลงมา ได้แก่ หมายเลขพอร์ต (port number) ใน TCP หรือ UDP Segment, ค่า Protocol Type ในแพ็กเก็ตของ IP และ ค่า Protocol Type ในเฟรมอีเทอร์เน็ต

2.7.1 หมายเลขพอร์ต (Port number)

Application ในชั้น layer สูงๆ ที่ใช้ TCP (Transmission Control Protocol) หรือ UDP (User Datagram Protocol) จะมีหมายเลข Port หมายเลขของ Port จะเป็นเลข 16 bit เริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 65535 หมายเลข Port ใช้สำหรับตัดสินว่า service ใดที่ต้องการเรียกใช้ ในทางทฤษฎี หมายเลข Port แต่ละหมายเลขถูกเลือกสำหรับ service ใดๆ ขึ้นอยู่กับ OS (operating system) ที่ใช้ ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน แต่ได้มีการกำหนดขึ้นให้ใช้ค่อนข้างเป็นมาตรฐานเพื่อให้มีการติดต่อการส่งข้อมูลที่ดีขึ้นทาง Internet Assigned Numbers Authority (IANA) เป็นหน่วยงานกลางในการประสานการเลือกใช้ Port ว่า Port หมายเลขใดควรเหมาะสมสำหรับ Service ใด และได้กำหนดใน Request For Comments (RFC) 1700 ตัวอย่างเช่น เลือกใช้ TCP Port หมายเลข 23 กับ Service Telnet และเลือกใช้ UDP Port หมายเลข 69 สำหรับ Service Trivial File transfer Protocol (TFTP) ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นบางส่วนของ File/etc/services แสดงให้เห็นว่า หมายเลข Port แต่ละหมายเลขได้ถูกจับคู่กับ Transport Protocol หนึ่งหรือสอง Protocol ซึ่งหมายความว่า UPP หรือ TCP อาจจะใช้หมายเลข Port เดียวกันก็ได้ เนื่องจากเป็น Protocol ที่ต่างกัน ยกตัวอย่าง สมมติว่ามีผู้ใช้ต้องการใช้ Service Telnet ทางเครื่องต้นทางจะทำการ assign ให้หมายเลข Dynamic Port (เช่น 3044) โดยที่หมายเลข Port ปลายทางคือ 23 เครื่องจะ assign หมายเลข Port ปลายทางเป็น 23 เพราะว่า เป็น Well Known Port สำหรับ Service Telnet จากนั้นเครื่องปลายทางจะทำการตอบรับกลับโดยใช้ Port หมายเลข 23 เป็นหมายเลขต้นทาง และ หมายเลข Port 3044 เป็นหมายเลข ปลายทางดังแสดงตามรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 การทำงานของ Port Telnet 23

2.7.2 โพรโทคอล ICMP (Internet Control Message Protocol

โพรโทคอล ICMP เป็นโพรโทคอลที่ช่วยในการแจ้งสถานะหรือรายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับการทำงานของโพรโทคอล TCP/IP ให้กับโฮสต์ต้นทางหรือกับเราเตอร์ทราบ อย่างไรก็ตาม โพรโทคอล ICMP นั้นเพียงแค่แจ้งรายงานปัญหาหรือสถานะต่างๆแต่ไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาให้โดยตรงแต่ข้อความต่างๆที่มันแจ้งให้ทราบจะมีประโยชน์ต่อผู้ดูแลระบบเครือข่ายในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น โดยทั้งโฮสต์ต้นทาง ปลายทาง หรือเราเตอร์มีสิทธิ์ส่งแพ็กเก็ต ICMP ออกมาได้ทั้งสิ้นแพ็กเก็ตของโพรโทคอล ICMP จะถูก encapsulate ลงมาในแพ็กเก็ต IP อีกทีหนึ่ง ดังแสดงในรูปข้างต้นนี้ โดยภายในแพ็กเก็ต ICMP เองจะประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆ ได้แก่ Type Code และ Data โดย type จะเป็นตัวกำหนดประเภทของแพ็กเก็ต ICMP ว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใดและ Code จะเป็นเสมือนกับซับฟิลด์ย่อยที่ช่วยบอกรายละเอียดหรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Type นั้นๆ อีกทีหนึ่ง

2.7.3 ICMP Type 8 และ Type 0 – Echo Request และ Echo Reply

Type หรือประเภทของแพ็กเก็ต ICMP ที่พบบ่อยที่สุดเห็นจะหนีไม่พ้น type 8 และ type 0 โดยทั้งสอง type นี้ได้ถูกใช้งานโดยโปรแกรมที่เรารู้จักกันดีในนาม 'ping' เมื่อเราออกคำสั่ง ping แล้วตามด้วย IP Addressของโฮสต์ปลายทางเพื่อ

- 1) ทดสอบหรือตรวจสอบสถานะของเครื่องโฮสต์ปลายทางว่าขณะนี้ยังมีชีวิตอยู่หรือไม่
- 2) เพื่อทดสอบ Network จากต้นทางไปยังปลายทางว่ายังใช้งานได้ตามปกติหรือไม่

สิ่งที่โปรแกรม ping กระทำก็คือ มันจะส่งแพ็กเก็ต ICMP ที่มี type เป็นหมายเลข 8 ซึ่งหมายถึง ICMP type Echo Request ไปยังเครื่องปลายทาง ถ้าสถานะที่ต้องการทั้ง 2 ข้อเป็นจริงคือเครื่องปลายทางทำงานและเน็ตเวิร์กอยู่ในสถานะปกติ เครื่องโฮสต์ปลายทางจะตอบสนองกลับมาด้วยการส่งแพ็กเก็ต ICMP type Echo Reply ซึ่งเป็นหมายเลข type เลข 0 ถ้าโฮสต์ต้นทางได้รับ ICMP Echo Reply กลับมา นั่นแสดงว่าทุกอย่างเรียบร้อย

2.8 ความรู้พื้นฐานในโหมดการทำงานของอุปกรณ์ Cisco

2.8.1 CLI ของซิลิกอนโรเตอร์และการเชื่อมต่อพอร์ตคอนโซล

IOS จะมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้หรือที่เรียกว่า User Interface เป็นแบบเท็กซ์ หมายความว่าผู้ติดตั้งก็ย้คำสั่งแบบบรรทัดคำสั่ง (Command Line Interface: CLI) ลงไปตามความต้องการเพื่อสั่งงาน IOS ผู้ที่จะเซตอัปและเซตคอนฟิกูเรชันให้เราเตอร์ทำงานพร้อมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ของเน็ตเวิร์กก่อนมีอุปกรณ์ซิสโก้เป็นหลัก ควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้บรรทัดคำสั่งพื้นฐานที่จำเป็นต่างๆ เป็นอย่างดียิ่งอย่างน้อยๆ ก็ควรรู้จักคำสั่งพื้นฐานเกี่ยวกับการเซตอัปแอคเดรสต่างๆ และเราตั้งโปรโตคอลส่วนคำสั่งในระดับสูงนั้นก็ค่อยๆ ศึกษาไปที่ละฟีเจอร์การเข้าถึง CIL นั้นมีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่เป็นมาตรฐานสำหรับเซตอัปเราเตอร์ใหม่ก็คือการเข้าถึง cur สามารถเข้าถึงผ่านทางเทอร์มินัล (Telnet) ได้ นอกจากคอนโซลและเทอร์มินัลแล้ว ยังมีพอร์ตอีกประเภทหนึ่งซึ่งเรียกว่า AUX Port ซึ่งสามารถใช้ในการเข้าถึง CLI ของเราเตอร์ได้เช่นกัน

2.8.2 โหมด (mode) ในการใช้งาน CLI

ที่กล่าวมาในหัวข้อข้างต้นเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการเซตคอนฟิกูเรชัน ก่อนที่จะลงไปในรายละเอียดของคำสั่งที่จำเป็นต่างๆ มีสิ่งหนึ่งที่เราควรทำความเข้าใจก่อนอันดับแรกก็คือ เรื่องของ “โหมด” ของเราเตอร์ “โหมด” ของเราเตอร์เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถในการใช้งานคำสั่งต่างๆ ที่มีอยู่ โดยดีฟอลต์เมื่อเราเปิดโปรแกรมจำลองเทอร์มินัลอย่างเช่น HyperTerminal หรือ Secure CRT และต่อพอร์ตคอนโซลไปยังเราเตอร์ หลังจากคีย์ Enter แล้ว โดยดีฟอลต์ “โหมด” แรกที่เราพบเรียกว่า “User EXEC Mode” อย่างที่ได้กล่าวไปในหัวข้อที่แล้ว มีอยู่ด้วยกัน 3 วิธีสำหรับการเข้าถึง CLI ได้แก่ การต่อพอร์ตคอนโซล, การเทอร์มินัลผ่านเน็ตเวิร์กและการต่อพอร์ต AUX ไม่ว่าจะด้วยวิธีใด โดยดีฟอลต์โหมดของการใช้งาน CLI โหมดแรกที่จะพบก็คือโหมด User EXEC

เสมอ โหมด “User EXEC” เป็นโหมดที่เปิดโอกาสให้มีการใช้คำสั่งพื้นฐานที่จำเป็นต่อการวิดูสถานะการทำงานบางอย่างของเราเตอร์ โดยกำจัดคำสั่งที่สามารถลี้ไว้ได้ ข้อสังเกตก็คือ ภายในโหมดนี้ เครื่องหมาย พรอมต์ (prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็นเครื่องหมาย >

หากต้องการเรียกใช้คำสั่งอื่นๆทั้งหมด เราจำเป็นต้องเปลี่ยนจากโหมด User EXEC เข้าสู่โหมดหนึ่งๆที่เรียกว่า Privileged EXEC Mode ด้วยการ ใช้คำสั่ง ENABLE (โหมดนี้ นิยมเรียกอีกอย่างว่า ENABLE Mode) โหมดนี้เปิดโอกาสให้เราใช้งานได้ทุกคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจดูสถานะการทำงานและความเป็นไปต่างๆของเราเตอร์ ข้อสังเกตก็คือ ภายในโหมดนี้ เครื่องหมาย พรอมต์ (prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็นเครื่องหมาย #

ภายใต้โหมด Privileged EXEC นี้ เราทำได้แค่เพียงการวิดูสถานะการทำงานต่างๆของเราเตอร์ทั้งหมดนั้น แต่ยังไม่สามารถทำการเซตคอนฟิกูเรชันให้กับเราเตอร์ได้ จนกว่าจะได้เปลี่ยนจากโหมด Privileged EXEC (หรือที่เรียกว่า Enable Mode) เข้าสู่โหมดที่เรียกว่า Global Configuration Mode (โกลบอลคอนฟิกูเรชันโหมด) ด้วยคำสั่ง CONFIG TERMINAL ดังแสดงถัดไป (นิยมพิมพ์ย่อๆ ว่า config t) ข้อสังเกตก็คือ ภายในโหมดนี้ เครื่องหมายพรอมต์ (prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็น(config)# หลังจากเข้าสู่โหมด Global Configuration แล้ว เราสามารถเซตคอนฟิกูเรชันต่างๆ ได้ทั้งหมด ภายใต้โหมด Global Configuration นี้เราสามารถเซตคำสั่งต่างๆ ลงไปได้เพื่อเซตคอนฟิกูเรชันและอินทิเกรตต่างๆของเราเตอร์ขึ้นมาคำสั่งต่างๆ ที่ลี้ได้ภายใต้โหมดนี้โดยตรงจะถูกเรียกว่าเป็นคำสั่งที่ทำงานภายใต้ Global เราเตอร์ทั้งตัว โดยสรุปโหมดจะเริ่มต้นจาก

- 1) User EXEC Mode
- 2) Privileged EXEC Mode (นิยมเรียกว่า Enable Mode)
- 3) Configuration Mode (รวมถึง Sub – Configuration Mode ย่อยๆ ด้วย)

เกี่ยวกับการเปลี่ยนโหมด

- 1) โหมด User EXEC เราสามารถใช้คำสั่ง EXIT หรือ LOGOUT เพื่อออกจากหน้าจอคอนโซลได้
- 2) โหมด Privileged EXEC การพิมพ์คำสั่ง DISABLE จะเป็นการกลับออกจากโหมด Privileged EXEC เข้าสู่โหมด User EXEC และพรอมต์ก็จะเปลี่ยนเครื่องหมาย > ซึ่งโหมด

Privileged EXEC นี้เราสามารถใส่คำสั่ง EXIT หรือคำสั่ง LOGOUT เพื่อการออกจากโหมด Privileged Mode แต่จะเป็นการออกโหมด Privileged พร้อมทั้งหลุดออกจากโหมด User EXEC ทันทีด้วย

3) โหมด Configuration การพิมพ์คำสั่ง EXIT จะเป็นการค่อยๆถอยหลังจากที่ละชั้น จาก Sub – Configuration ย่อยๆ เช่น พิมพ์คำสั่ง EXIT ครั้งแรกจะเป็นการถอยจากโหมด Interface Configuration ออกมาสู่โหมด Global Configuration ก่อน จากนั้นเมื่อพิมพ์คำสั่ง EXIT อีกทีจะเป็นการถอยออกจากโหมด Global Configuration เข้าสู่โหมด Privileged EXEC แต่ถ้าเราพิมพ์คำสั่ง END หรือพิมพ์ Ctrl + Z ในโหมด Interface Configuration เราจะกระโดดเข้าสู่โหมด Privileged EXEC ทันที

2.8.3 VLAN 1 และหมายเลข IP Address ของสวิตช์

VLAN หมายเลข 1 เป็น VLAN พิเศษที่เรียกว่า Management VLAN จุดประสงค์ของการมี Management VLAN ก็เพื่อรองรับการจัดการสวิตช์สำหรับสวิตช์ที่เป็นแบบเลเยอร์ 2 อย่างตระกูล 2950 โดยการเทลเน็ตเข้ามาเพื่อจัดการเซตคอนฟิกูเรชันของสวิตช์ จะเทลเน็ตเข้ามาผ่านทาง Management VLAN ดังกล่าว โดยปกติ VLAN 1 ซึ่งเป็น Management VLAN นี้จะว่างเปล่า และยังไม่มีความหมาย IP Address ใดๆ ถูกกำหนดไว้บน VLAN 1 ดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องเซตหมายเลข IP Address ลงไปบน VLAN 1 ก่อน และ IP Address ที่เซตลงไปในนี้จะถือเป็นเสมือนหมายเลข IP Address ประจำตัวสวิตช์นั้นๆ ไป คล้ายกับลักษณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องโฮสต์ได้รับการเซตหมายเลข IP Address ลงไปนั่นเอง การเซตหมายเลข IP Address ลงไปบน VLAN 1 นอกจากจะรองรับเรื่องของการเทลเน็ตเข้ามาแล้วยังมีประโยชน์ในอนาคตด้วยเผื่อบางทีมีความจำเป็นที่จะต้องเซตอัปให้สวิตช์ทำการส่ง Log Message ไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่รวบรวมล็อกต่างๆ ของทุกๆ อุปกรณ์ เราจะได้แยกแยะได้ว่าล็อกเมสเสจที่ส่งเข้ามานั้นมาจากสวิตช์ตัวไหน โดยพิจารณาจาก IP Address ที่เซตไว้บน VLAN 1 หรือเพื่อกรณีที่ต้องการเซตอัปให้สวิตช์ทำการตรวจสอบการล็อกออกขณะเทลเน็ตโดยผ่านทางเซิร์ฟเวอร์ที่เป็น Access Control Server (ACS) เราจะได้ระบุตัวตนของสวิตช์กับเซิร์ฟเวอร์ ACS โดยใช้หมายเลข IP Address ที่เซตไว้บน Vlan 1 ได้

2.9 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไร้สาย

2.9.1 Access Point

Access Point หมายถึง อุปกรณ์จุดเข้าใช้งานเครือข่ายไร้สาย ทำหน้าที่รองรับการเชื่อมต่อจากเครื่องลูกข่าย เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายคลึงกับ switching hub ของระบบเครือข่ายปกติ โดย access Point ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลทางคลื่นความถี่กับ Wireless Card ซึ่งติดตั้งบนเครื่องของผู้ใช้แต่ละคน Access Point หรือเรียกกันสั้นๆว่า AP (เอ-พี) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นจุดกระจาย และเชื่อมต่อสัญญาณไร้สาย เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สายทุกชนิด (ที่ทำงานภายใต้มาตรฐานของ IEEE802.11) เข้าด้วยกัน นอกจากนี้จะทำหน้าที่เป็น Access Point แล้ว AP ที่ดียังสามารถทำหน้าที่อื่นๆ เพื่อช่วยให้ระบบเครือข่ายไร้สายตอบสนองความต้องการของคุณได้อย่างถึงขีดสุด หน้าที่ต่างๆของ AP ที่ดี ที่จะช่วยสร้างระบบเครือข่ายไร้สายของคุณให้ทรงประสิทธิภาพสูงที่สุดอย่างแท้จริงซึ่ง AP นั้นก็มีอยู่หลายโหมดด้วยกันคือ

1) Access Point Mode ซึ่งเป็นหน้าที่หลักโดยกำเนิดของ AP ทุกตัวและเป็นที่มาของชื่อเรียกของอุปกรณ์นี้ AP ที่ทำหน้าที่เป็น Access Point จะว่าไปแล้วก็เปรียบเสมือนสวิตซ์ในการสร้างระบบเครือข่ายผ่านสาย (ไม่ว่าจะเป็นสาย UTP หรือสาย Fiber Optic) โดย AP จะทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่รองรับระบบเครือข่ายไร้สายเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็น Computer, Print Server, Camera หรืออุปกรณ์พกพาต่างๆ (Smart Phone /PDA) เพื่อให้ใช้ทรัพยากรในวงแลนรวมกันทั้งซอฟต์แวร์ อาทิเซิร์ฟเวอร์ แชรโปรแกรม แชรอินเทอร์เน็ต หรือฮาร์ดแวร์ อาทิ การแชร์ Printer เป็นต้น Access Point Mode นี้จึงเป็นหัวใจหลักของการสร้างระบบเครือข่ายไร้สายที่ต้องการจะเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สายเข้าด้วยกัน และเป็นเพียงโหมดเดียวที่ทำให้เครื่องลูกข่าย เชื่อมโยงเข้ากับ Access Point ได้ นอกจากนั้นจะเป็นการเชื่อมกันระหว่าง Access Point ด้วยกันเอง

2) Client Mode (AP Station/AP Client) ใน Mode นี้ AP จะทำหน้าที่ในลักษณะเดียวกันกับ Wireless Card (หรือ Wireless Adapter อื่นๆ) คือทำหน้าที่เป็นตัวลูกข่าย และเชื่อมต่อผ่านทางสัญญาณไร้สายกับ AP เท่านั้น โดยจะไม่สามารถกระจายสัญญาณไร้สายไปยังอุปกรณ์ชิ้นอื่นๆ ได้อีกการใช้งานใน Mode นี้เหมาะสำหรับการอำนวยความสะดวกให้กับ Station ที่ไม่พร้อมสำหรับการใช้งานไร้สาย แต่พร้อมสำหรับการเป็นส่วนหนึ่งในวง LAN เช่น เครื่องซังนำหนักและ

พิมพ์ Label ในศูนย์การค้า (โดยเฉพาะในแผนกผักผลไม้) ที่ใช้ดึงข้อมูลจาก Database แล้วคำนวณออกมาเป็นราคาสินค้า โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดังกล่าวกับระบบฐานข้อมูลด้วยสายซึ่งเกะกะหรือตั้งอยู่ในจุดที่ไม่สะดวกในการติดตั้งสายหรือจะใช้ AP ใน Mode นี้สำหรับการเชื่อมต่อวงแลน 2 วงที่อยู่ห่างกันเข้าด้วยกันหรือจะใช้กับเครื่อง Macintosh ที่ไม่ต้องการซื้อ Wireless Card ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูงมาใช้งาน โดยสามารถนำ AP มาใช้งานแทนได้

3) Repeater Mode เป็น Repeater ทำหน้าที่รับสัญญาณไร้สายมาเพื่อกระจายต่อโดยระบบเครือข่ายสำหรับการเชื่อมต่อในลักษณะนี้ต้องอยู่ในวงแลนเดียวกันเท่านั้นไม่ใช่การสร้างหรือการเพิ่มวงแลนแต่อย่างใด และ AP ที่ทำหน้าที่เป็น Repeater จะต้องอยู่ในรัศมีของสัญญาณจาก Access Point การเชื่อมต่อใน Repeater Mode นั้น จะสามารถสร้าง Hop ได้ทั้งหมด 8 Hop (1 AP + 8 Repeater) โดยแต่ละ Hop ที่เกิดขึ้นจะทำให้สัญญาณเครือข่ายไร้สายซาลงตามความหน่วงและตามสถานะแวดล้อม และหากเกิด Network Down จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องไล่ตรวจสอบ AP ทีละตัวทำให้เกิดปัญหายากในการดูแลระบบเครือข่ายไร้สายนอกจากนี้การใช้ Repeater จะทำให้การเชื่อมต่อกับเครื่องลูกข่ายทั้งหมดไปรวมอยู่ที่ Access Point ซึ่งต้อง Load งานหนักและอาจจะหยุดทำงานไปทั้งระบบเลยก็ได้การตั้งค่า AP ด้วย Repeater Mode จึงเหมาะสำหรับการแก้ไขระบบเครือข่ายที่ได้รับการออกแบบมาผิด เนื่องจากไม่ถูกสำรวจความต้องการใช้งานให้ดีก่อนที่จะสร้างระบบเครือข่ายหรือชี้สำหรับกระจายสัญญาณไปยังจุดอับสัญญาณจริงๆ เนื่องด้วยรูปแบบของสถานที่ใช้งานเช่น ตามชอกหลืบของอาคารการใช้งาน Repeater Mode นั้นค่อนข้างจะเป็นการฝืนธรรมชาติของการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สายแบบปกติชาวโลกใช้กันจึงควรใช้สำหรับการแก้ปัญหาเฉพาะหน้ามากกว่าจะใช้เป็นทางเลือกหลักในการวางระบบเครือข่ายไร้สายที่ต้องการประสิทธิภาพสูงสุด

4) Bridge Mode (WDA: Wireless Distribution Architecture/WDS: Wireless Distribution System) สำหรับใน Mode นี้ AP จะทำหน้าที่เหมือนเป็นสะพาน เชื่อมระหว่างวงแลนเข้าหากันจะเรียกง่ายๆ ก็คือ Bridge Mode ทำให้วงแลน 2 วง ที่ต่างคนต่างทำงานกันเป็นปกติอยู่แล้ว สามารถเชื่อมต่อเข้าหากันได้และต่างก็สามารถเข้าถึงอุปกรณ์ของอีกวง แลนหนึ่งได้ (แตกต่างจาก Client Mode ตรงนี้ Client Mode จะไม่สามารถเชื่อมต่อไปยัง อุปกรณ์ไร้สายเครื่องอื่นๆ ได้ แต่ใน Bridge Mode นี้ทำได้) การเชื่อมต่อในลักษณะ Bridge Mode ทำได้ ทั้งแบบ Point to Point (PtP) คือเชื่อม

ระหว่างวงแลน 2 วงเข้าด้วยกันและการเชื่อมต่อแบบ Point to Multi-Point (PtMP) นั่นก็คือสามารถเชื่อมต่อวงแลนมากกว่า 2 วงแต่สูงสุดไม่ควรจะเกิน 7 Bridge เนื่องจาก จะทำให้การเชื่อมต่อช้าลงเนื่องจากความหน่วง (เช่นเดียวกับ Repeater Mode) ไม่ใช่ AP ทุกตัวที่จะสามารถทำงานได้ครบทั้ง 4 Mode ดังนั้นก่อนจะตัดสินใจเลือก AP ตัวใด ควรสอบถามจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ให้แน่ใจก่อนว่า AP ที่คุณซื้อนั้นสามารถใช้งานใน Mode ที่คุณต้องการได้ เพื่อให้การจ่ายเงิน ของคุณเกิดประโยชน์สูงสุด ที่สำคัญ AP ในแต่ละ Mode ล้วนแล้วแต่มีวัตถุประสงค์ในการ ใช้งานที่แตกต่างกันไป จะเลือกใช้ Mode ใด ก็ขึ้นอยู่กับความต้องการ และลักษณะของระบบเครือข่ายที่คุณต้องการ ดังนั้นก่อนที่จะสร้างระบบเครือข่าย สิ่งสำคัญคือต้องศึกษาความต้องการให้ดีเพื่อที่จะได้ออกแบบระบบเครือข่ายที่รองรับการทำงานของคุณอย่างแท้จริง

5) Repeater Mode โหมดนี้เป็นเหมือนการขยายระยะส่งของระบบ Wireless LAN ครับ โดยติดตั้ง Access Point เพิ่มขึ้น บริเวณที่สัญญาณของ Access Point ตัวหลักเริ่มจาง ทำให้สามารถเพิ่มระยะส่งของทั้งระบบออกไปอีก

2.9.2 เกตเวย์ (Gateway)

เป็นจุดซึ่งต่อเชื่อมของเครือข่ายทำหน้าที่เป็นทางเข้าสู่ระบบเครือข่ายต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต ในความหมายของ router ระบบเครือข่ายประกอบด้วย node ของ gateway และ node ของ host เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ในเครือข่าย และคอมพิวเตอร์ที่เครื่องแม่ข่ายมีฐานะเป็น node แบบ host ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมการจราจรภายในเครือข่าย หรือผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตคือ node แบบ gateway ในระบบเครือข่ายของหน่วยธุรกิจเครื่องแม่ข่ายที่เป็น node แบบ gateway มักจะทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายแบบ proxy และเครื่องแม่ข่ายแบบ firewall นอกจากนี้ gateway ยังรวมถึง router และ switch เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูงในการเชื่อมต่อเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกันโดยสามารถเชื่อมต่อ LAN หลายๆ เครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลต่างกันและใช้สื่อส่งข้อมูลต่างชนิดกันได้อย่างไม่มีขีดจำกัด ตัวอย่างเช่น เชื่อมต่อ Ethernet LAN ที่ใช้สายส่งแบบ UTP เข้ากับ Token Ring LAN ได้ เกตเวย์เป็นเหมือนนักแปลภาษาที่ทำให้เครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลต่างชนิดกันสามารถสื่อสารกันได้ หากโปรโตคอลที่ใช้รับส่งข้อมูลของเครือข่ายทั้งสองไม่เหมือนกันเกตเวย์ก็จะทำหน้าที่แปลงโปรโตคอลให้ตรงกับปลายทางและเหมาะสมกับอุปกรณ์ของฮาร์ดแวร์ที่แต่ละ

ต่อไปนี้เป็นารสรุปคำสั่งในชั้นที่ 2 กับ 3 ที่ใช้เพื่ออีนาเบิ้ลให้เทลเน็ตมายังเราเตอร์ได้ พร้อมทั้งสามารถเข้าถึง โหมด Privileged EXEC ได้

```
Router ( config ) #line vty 0 4
Router ( config - line ) #password mylinepwd - เป็นการเซตรหัสผ่านบน Line VTY
Router ( config - line ) #login - การกำหนดให้ล็อกอิน
Router ( config ) #enable secret myenpwd
```

Line VTY (ย่อมาจาก Virtual TeleType) เป็นเสมือนพอร์ตลอจิคอลที่รองรับการเทลเน็ตเข้าสู่เราเตอร์ผ่านทางเน็ตเวิร์ค การเทลเน็ตเข้ามายังเราเตอร์ 1 เซสชันจะเรียกว่า 1 EXEC Session จำนวนของเซสชันที่รองรับได้สูงสุดจะขึ้นกับปริมาณของ line vty ที่เราเตอร์รองรับได้ ให้ลองใช้คำสั่งข้างล่างนี้เพื่อสำรวจตัวเลข line vty สูงสุด

```
Router ( config ) #line vty 0 ?
< 1- 181 > Last Line number
< cr >
```

ส่วนใหญ่เราเตอร์ที่มีพีเจอร์เซตแบบ Enterpries มักรองรับเซสชันได้มากกว่า 5 อย่างไรก็ดี ในที่นี้เราสนใจเฉพาะ line vty ตั้งแต่ 0 ถึง 4 เท่านั้น (คือ 5 เซสชัน) หากต้องการดูว่าขณะนี้ มี EXEC Session ที่เกิดขึ้นจากการเทลเน็ตมากน้อยเท่าไร ให้ใช้คำสั่ง show user ถ้าไม่ได้เซตรหัสผ่านบน Line VTY (ด้วยคำสั่ง password และคำสั่ง login) เมื่อเทลเน็ตเข้ามาที่เราเตอร์ (สมมุติว่าอินเตอร์เฟซ LAN ของเราเตอร์มี IP Address 10.10.10.1 เราเตอร์นี้ชื่อ HQ-Router)

```
telnet 10.10.10.1
Trying 10.10.10.1 ... open - เนื่องจากไม่ได้เซตรหัสผ่านบน Line VTY ไว้
( Connection to 10.10.10.1 closed by foreign host ) - ไม่สามารถเทลเน็ตได้
```

หลังจากเซตรหัสผ่านบน Line VTY แล้ว แต่ยังไม่ได้เซต enable secret ผลที่ได้จะเป็น
ดังนี้

```
telnet 10.10.10.1
Trying 10.10.10.1 ... open
User Access Verification
Password: - พิมพ์รหัสผ่านที่เซตไว้บน Line VTY ลงไป
HQ-ROUTER> - เข้าสู่โหมด User EXEC ได้
HQ-ROUTER>en
% No password set - เมสเสจนี้บ่งบอกว่า รหัสผ่านของ enable secret ไม่ได้ถูกเซตไว้
```

HQ-ROUTER> - เราเตอร์จึงไม่อนุญาตให้เข้าถึงโหมด Privileged EXEC ในกรณีที่
ไม่ได้เซตรหัสผ่านของ enable secret ไว้ ถ้าต่อพอร์ตคอนโซลโดยตรง เราจะพิมพ์ en แล้วเคาะ
Enter ผ่านไปได้เลย แต่ถ้าเทลเน็ตมาผ่านเน็ตเวิร์ก เมื่อพิมพ์ en เราจะพบเมสเสจข้างต้นซึ่งไม่
อนุญาตให้เราผ่านเข้าไปซึ่งนี่เป็นข้อดีด้านความปลอดภัยอย่างหนึ่ง เพราะเราคงไม่ต้องการให้ใครที่
ไหนได้เทลเน็ตเข้ามาแล้วและเข้าถึงโหมด Privileged EXEC ได้โดยง่าย แต่หลังจากที่เซตทั้ง
รหัสผ่านบน Line VTY และ enable secret แล้ว ผลที่ได้หลังจากการเทลเน็ตจะเป็นดังนี้

```
telnet 10.10.10.1

Trying 10.10.10.1 ... open

User Access Verification

Password: - พิมพ์รหัสผ่านที่เซตไว้บน Line VTY

HQ-ROUTER>en

Password: - พิมพ์รหัสผ่านที่เซตไว้ด้วย enable secret

HQ-ROUTER# - สามารถเข้าสู่โหมด Privileged EXEC ผ่านทางการเทลเน็ตได้

HQ-ROUTER#conf t

Enter configuration commands, one per line . End with CNTL/Z.

HQ-ROUTER ( config )# - สามารถคอนฟิกเราเตอร์ผ่านทางการเทลเน็ตได้
```

ข้างล่างนี้เป็นตัวอย่างของการใช้คำสั่ง no login ภายใต้งาน Line VTY

```
HQ-ROUTER ( config ) #line vty 0 4

HQ-ROUTER ( config - line ) #no login

HQ-ROUTER ( config - line ) #
```

เมื่อเราเทลเน็ต (Telnet) เข้ามายังเราเตอร์นี้

```
telnet 10.10.10.1

Trying 10.10.10.1 ... open

HQ-ROUTER>

จะสามารถเข้าถึงโหมด User EXEC ได้เลยทันที

การกระทำลักษณะนี้จะใช้ในเน็ตเวิร์กที่เชื่อถือระหว่างกันอย่างเช่นในห้องทดลอง
```

2.11 ตัวอย่างรูปแบบคำสั่งและผลที่ได้

ตัวอย่างคำสั่งที่ 1 #sh isis topology BPK

```
Translating "BPK"
IS-IS level-1 path to BPK
```

| System Id | Metric | Next-Hop | Interface | SNPA |
|-----------|--------|----------|-----------|--------|
| BPK | 25 | SNO | Se0/0/0:0 | *HDLC* |
| | | SNO | Se0/0/1:0 | *HDLC* |

ตัวอย่างคำสั่งที่ 2 #sh ip ospf neighbor

| Neighbor ID | Pri | State | Dead Time | Address | Interface |
|--------------|-----|---------|-----------|--------------|---------------------|
| 10.218.214.1 | 1 | FULL/DR | 00:00:35 | 10.111.214.1 | FastEthernet0/1.901 |

ตัวอย่างคำสั่งที่ 3 #sh interfaces description | include RMR

| | | | |
|-------------|----|----|-----|
| Gi5/0/0.502 | up | up | RMR |
|-------------|----|----|-----|

ตัวอย่างคำสั่งที่ 4 เป็นคำสั่งของ Mode Config

```
SW1#conf t
SW1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW1(config)#int
SW1(config)#int fa
SW1(config)#int fastEthernet 0/5
SW1(config-if)#sh
SW1(config-if)#shutdown
SW1(config-if)#end
SW1(config)#end
SW1#
```

ตัวอย่างคำสั่งที่ 5 #sh interfaces description

| Interface | Status | Protocol | Description |
|-----------|------------|----------|-------------|
| Gi0/0 | admin down | down | scadar5 |
| Gi0/1 | up | up | |
| Gi0/1.100 | up | up | |
| Gi0/1.191 | up | up | SCADAR5 |
| Gi0/1.501 | up | up | DFR |
| Gi0/1.502 | up | up | RMR |
| Gi0/1.507 | up | up | CCTV |
| Gi0/1.555 | up | up | AREVA |
| Gi0/1.666 | up | up | BCC |
| Gi0/1.707 | up | up | RRS |
| Gi0/1.710 | up | up | CCTV_EGAT |
| Gi0/1.901 | up | up | IT-NV |
| Se0/0/0:0 | up | up | SNO#1/2 |
| Se0/0/1:0 | up | up | SNO#2/2 |
| Se0/2/0:0 | up | up | NNE SPP SUB |
| Se0/2/1:0 | down | down | |
| Lo0 | up | up | |
| Lo1 | up | up | |
| Lo3 | up | up | |
| Lo502 | up | up | |
| Lo507 | up | up | CCTV |
| Tu0 | up | up | |

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนาระบบ

3.1 แนวทางการวิจัยและพัฒนา

ปัจจุบันมีการพัฒนาการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่าน เอสเอ็มเอส ในรูปแบบของการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ที่เสียใช้งานไม่ได้ มีใช้ในการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยได้อธิบายโครงสร้างการทำงานของระบบไปแล้วในบทที่ 2 ทำให้มีความคิดที่จะศึกษาออกแบบ และพัฒนาความสามารถของ โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาให้เป็นเครื่องมือ ทำงานในส่วนของ การตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่าน เอสเอ็มเอส โดยมีขั้นตอนการทำงานร่วมกับ อุปกรณ์จริงในระบบจำเป็นต้องมีการกำหนดวิธีการทำงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน การรักษาความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ การทำงานของเครือข่ายทั้งภายนอกและภายในองค์กร มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาให้เป็นเครื่องมือตรวจสอบการทำงานเบื้องต้น โดยมีแนวทางในการวิจัยและพัฒนาดังนี้

3.1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- 1) ศึกษาการใช้งานการรับ-ส่งข้อความ SMS ผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพา
- 2) ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android
- 3) ศึกษาการเชื่อมต่อการทำงานของอุปกรณ์โครงข่ายระบบ IP/MPLS
- 4) ศึกษาการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อ IP แบบไร้สาย
- 5) ศึกษารูปแบบการใช้คำสั่งการทำงานของอุปกรณ์ Cisco

3.1.2 การออกแบบระบบงาน

1) ออกแบบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android ให้ทำงานรับ-ส่งข้อความในรูปแบบที่เป็นคำสั่งให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยก่อนเข้าไปทำงานกับตัวอุปกรณ์โครงข่ายระบบ IP/MPLS

2) ออกแบบการทำงานของ Access Point ให้ทำงานร่วมกับ Lan Switch Cisco ได้

3) ออกแบบรูปแบบคำสั่งของ Cisco ที่ใช้งานบนเครื่อง Computer เป็นคำสั่งหนึ่งคำสั่งต่อหนึ่งบรรทัดให้อยู่ในรูปแบบหนึ่งบรรทัดต่อเนื่อง

3.1.3 พัฒนาระบบงาน

ทำการพัฒนาระบบให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีการทดสอบความสามารถของระบบเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆภายในระบบแล้วทำการแก้ไข

3.1.4 ทดสอบการใช้งาน

มีการทดสอบในแต่ละส่วนย่อย และทดสอบการทำงานของทั้งระบบเพื่อดูประสิทธิภาพการทำงานของระบบ รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบ

3.1.5 สรุปผลการพัฒนา

นำข้อมูลที่ได้ในการทดสอบมาสรุปผล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การทำงานและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.1 Hardware

- 1) โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาเพื่อใช้พิมพ์ข้อความคำสั่ง จำนวน 1 เครื่อง
- 2) โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) จำนวน 1 เครื่อง
- 3) Lan Switch ของ Cisco รุ่น 2950T-AC จำนวน 24 Port จำนวน 1 เครื่อง
- 4) Router Access Point ของ Cisco จำนวน 1 เครื่อง
- 5) Computer Note Book ของ Acer รุ่น TravelMate 84731 จำนวน 1 เครื่อง
- 6) สาย Rollover Cable จำนวน 1 เส้นและสาย Lan (UTP_ RJ45) จำนวน 2 เส้น

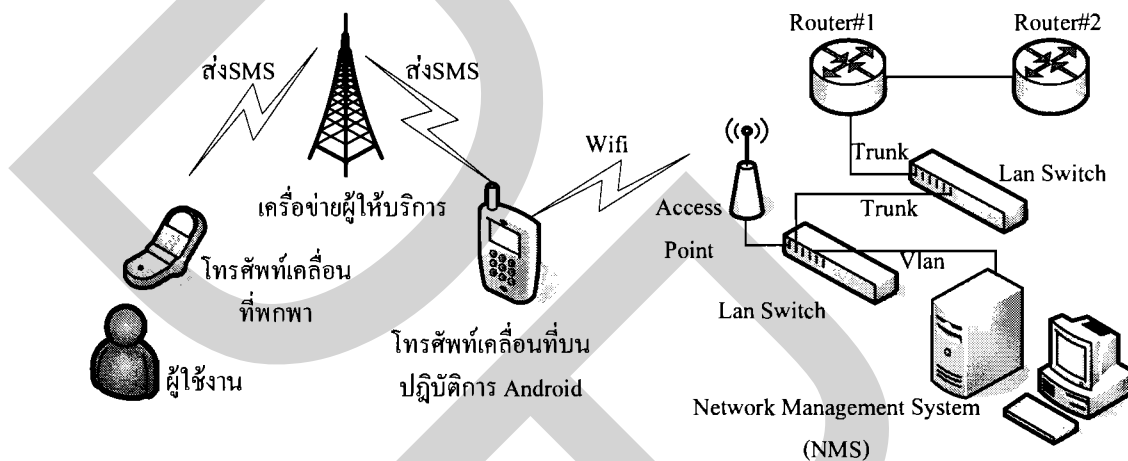
3.2.2 Software

- 1) ติดตั้ง JDK (Java Development Kit) เวอร์ชัน 5 ขึ้นไป
- 2) ติดตั้งโปรแกรม Eclipse
- 3) ติดตั้ง Android SDK (Android Software Development Kit)
- 4) ติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

5) ติดตั้ง โปรแกรม SecureCRT5.0 เพื่อใช้ในการ Telnet กับตัวอุปกรณ์ของ Cisco

3.3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

3.3.1 โครงสร้างการทำงานการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่าน SMS



รูปที่ 3.1 การทำงานการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่ายผ่าน SMS

จากรูปที่ 3.1 เป็นการดำเนินงานของอุปกรณ์ตรวจสอบโครงข่ายระบบ IP/MPLS ประกอบด้วย

- 1) โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาต้นทางทำหน้าที่ส่งและรับข้อความในรูปแบบข้อความภาษาอังกฤษส่งคำสั่งเป็นข้อความและ รอรับข้อความกลับมาในรูปแบบผลการทดสอบตามคำสั่งที่ส่งออกไป
- 2) โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android ทำหน้าที่รับส่งข้อความพร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อเข้ามาพร้อมข้อความและความปลอดภัยโดยทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจสอบหลักของระบบก่อนที่จะใช้คำสั่งทำงานกับตัวอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย IP/MPLS

3) Wifi Access Point ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อสัญญาณ Wifi ระหว่าง โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Andriod กับอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย IP/MPLS โดยรับ ข้อมูลผ่าน Wifi แล้วแปลงข้อมูลที่รับเข้ามาส่งออกผ่าน Port Lan ของ Router Access Point

3.3.2 การรับส่งข้อความ SMS บน โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพา

การรับส่งข้อความหรือที่เรียกกันว่า SMS (Short Message Service) เป็นบริการทางการ สื่อสารประเภทหนึ่งซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถส่งข้อความสั้นๆ ไปยังอุปกรณ์สื่อสารอีกเครื่อง หนึ่งได้ โดยทั่วไปแล้วจะเป็นบริการที่ใช้ใน โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือคอมพิวเตอร์ทั่วไป ทั้งนี้บริการ SMS นั้นได้ถูกพัฒนาจากการส่งเพจ (Page) โดยใช้โปรโตคอล (Protocol) ตามมาตรฐานของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ และภายหลังได้ถูกพัฒนาขึ้นบนเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ GSM (Global System for Mobile Communications) ซึ่งสามารถส่งข้อความภาษาอังกฤษได้มากที่สุดเป็นจำนวน 160 ตัวอักษร ซึ่งปัจจุบันการส่ง SMS นั้นสามารถส่งได้จากเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องหนึ่งหรือ มากกว่า 1 เครื่อง (Broadcast) ก็ได้ จึงได้ทำการออกแบบการส่งคำสั่งให้มีเนื้อหาข้อความให้ เหมือนกับการใช้งานบน Computer

3.3.3 การใช้คำสั่งภายใน Router

Cisco Router มีระบบปฏิบัติการที่ควบคุมการทำงานของ Router คล้ายกับ ระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องพีซีทั่วไป โดยระบบปฏิบัติการของ Router เราเรียกว่า Cisco IOS ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่จะทำให้ท่านสามารถ จัดตั้งค่า Configuration รวมทั้งการบริหารจัดการ Router รวมทั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อกับ Router ของ Cisco ได้โดยสะดวก ซึ่งในระบบปฏิบัติการ IOS ของ Cisco นี้ มีคำสั่งที่ทำงานในโหมดต่างๆ หลายโหมดดังต่อไปนี้

Command Mode หลักภายใน Cisco IOS ได้แก่

- 1) User Exec Mode
- 2) Privileged Exec Mode
- 3) Global Configuration Mode
- 4) Interface Configuration
- 5) Boot Mode

3.3.4 User Exec Mode

User Exec Mode เป็นโหมดแรกที่ท่านจะต้อง Enter เข้าไปเมื่อ Router เริ่มทำงานวิธีที่จะรู้ว่าท่านได้เข้าสู่ User Exec Mode จาก Prompt ของ Router ได้แก่ Prompt ที่แสดงบนหน้าจอ ได้แก่ ชื่อของ Router แล้วตามด้วยเครื่องหมาย > เช่น Routerhostname >ตามด้วยคำสั่งตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายการคำสั่งและความหมายภายใต้ User Exec Commands

| คำสั่ง | ความหมาย |
|---------------|--|
| access-enable | เป็นการสร้าง Access List entry ชั่วคราว |
| clear | เป็นการ reset ค่า configure ต่างๆที่ท่านสร้างขึ้นชั่วคราว |
| connect | ใช้เพื่อ เปิด connection กับ terminal |
| disable | ปิดหรือยกเลิกคำสั่งที่อยู่ใน Privileged mode |
| disconnect | ยกเลิกการเชื่อมต่อใดๆกับ network |
| enable | เข้าสู่ privileged Exec mode |
| exit | ออกจากการใช้ User Exec mode |
| help | ใช้เพื่อแสดงรายการ help |
| login | loginเข้ามาเป็น user |
| logout | exit ออกจาก EXEC |
| mrinfo | ใช้เพื่อการร้องขอข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ Version และสถานะของ Router เพื่อนบ้านจาก multicast router ตัวหนึ่ง |
| mstat | แสดงสถิติหลังจากที่ได้ตามรอยเส้นทางแบบ Multicast ของ Router แล้ว |
| mtrace | ใช้ติดตามดู เส้นทาง Multicast แบบย้อนกลับจาก ปลายทางย้อนกลับมาถึง ต้นทาง |
| Ping | ใช้เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อ |
| ppp | ใช้เรียกการเชื่อมต่อแบบ PPP |
| show | แสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการทำงานของ Router ในปัจจุบัน |
| telnet | เป็นการเปิด การเชื่อมต่อทาง Telnet |
| terminal | เป็นการจัด Parameter ของ Terminal Line |
| traceroute | เป็นการใช้ Traceroute เพื่อการติดตามไปดู ระบบที่อยู่ปลายทาง |
| tunnel | เปิดการเชื่อมต่อแบบ Tunnel |
| where | แสดงรายการ ของ Link ที่กำลัง Active ในปัจจุบัน |

3.3.5 Privileged Exec Mode

เป็นโหมดที่ทำให้ท่านสามารถเปลี่ยนแปลง ค่า Configuration ในตัว Router เมื่อใดที่ท่านเข้าสู่โหมดนี้ไปแล้ว ท่านจะสามารถเข้าสู่การทำงานของโหมดอื่น เพื่อการเปลี่ยนค่า Configuration รวมทั้งขอบข่ายการทำงานของ Router ได้โดยง่าย วิธีการเข้าสู่ Privileged Exec Mode ได้แก่การใช้คำสั่ง enable ขณะที่ท่านยังอยู่ใน User Exec Mode แต่ส่วนใหญ่เมื่อท่านกำลังจะเข้าสู่ Privileged Exec Mode ท่านมักจะได้รับการร้องขอให้ใส่รหัสผ่าน หากท่านสามารถใส่รหัสผ่านได้ถูกต้อง ท่านจะเห็น Prompt ใหม่เกิดขึ้น นั่นแสดงว่า ท่านสามารถเข้าสู่โหมดนี้ได้แล้ว ท่านจะเห็นชื่อของ Router รวมทั้งเครื่องหมายของ Prompt ที่เป็นรูป # เช่น myrouter# ตามด้วยคำสั่ง Privileged Mode จะทำให้ท่านสามารถ Access เข้าไปที่โหมดต่างๆ ของ Router ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชุดของระบบปฏิบัติการที่ท่านใช้อยู่ ต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่ท่านจะได้พบ หรือสามารถนำมาใช้งานได้ใน Privileged Mode นี้ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เป็นการ ใช้คำสั่งและความหมายของ Privileged Exec Mode

| คำสั่ง | ความหมาย |
|-----------------|---|
| Access-enable | เป็นการสร้าง Access List แบบชั่วคราว |
| Access-template | สร้าง Access List แบบชั่วคราว |
| Clear | เป็นคำสั่งที่ใช้เคลียร์ หน้าการทำงานของทุกอย่างออกทั้งหมด |
| Clock | จัดการระบบนาฬิกาของระบบ |
| Configure | เข้าสู่ Configure Mode |
| Connect | เปิดการเชื่อมต่อ Terminal |
| Copy | เป็นการคัดสำเนาค่า Configuration และข้อมูล |
| Debug | เป็นการใช้คำสั่ง debug |
| Disable | เป็นการยกเลิก Privileged Mode |
| Disconnect | ใช้เพื่อการ Disconnect การเชื่อมต่อของเครือข่ายที่กำลังดำเนินอยู่ในปัจจุบัน |
| Enable | ใช้เพื่อเปิดการเข้าสู่ privileged mode |
| Erase | ใช้เพื่อการลบข้อมูลใน Flash หรือหน่วยความจำที่เก็บ Configuration ใน Router |

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

| คำสั่ง | ความหมาย |
|-------------|---|
| Exit | ใช้เพื่อออกจาก EXEC mode |
| Help | คำสั่ง help |
| Login | ใช้เพื่อการ log on เข้าสู่ระบบ |
| Logout | ใช้เพื่อการออกจาก EXEC |
| Mtrace | ใช้เพื่อติดตามดู เส้นทางแบบย้อนกลับ จากปลายทางมายังต้นทาง |
| No | ใช้เพื่อ disable function การทำงานของคำสั่ง debugging |
| Ping | ใช้เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อด้วย Echo Message |
| ppp | ใช้เพื่อ Start การทำงานของ PPP |
| reload | ใช้เพื่อหยุดและ restart แบบ Cold Start (Reset ตัวเองแล้วเริ่มทำงานใหม่) |
| sdhc | ใช้เพื่อการส่ง SDLC Test Frame |
| send | ใช้เพื่อส่ง Message ไปที่ tty Line อื่นๆ |
| setup | ใช้เพื่อ Run คำสั่งการ Setup |
| show | ใช้เพื่อแสดงข้อมูลข่าวสาร ที่กำลังทำงานอยู่บน Router |
| telnet | ใช้เพื่อเริ่มการทำงานของ Telnet |
| terminal | ใช้เพื่อจัดตั้ง Parameter ของ Terminal Line |
| test | มีไว้เพื่อการทดสอบ ระบบภายใน รวมทั้งหน่วยความจำและ Interface |
| traceroute | เป็นการใช้คำสั่ง Traceroute กับอุปกรณ์หรือ Host ปลายทาง |
| tunnel | เป็นการเปิดการเชื่อมต่อแบบ Tunnel |
| undebug | ใช้เพื่อยกเลิก การใช้ Debug |
| where | ใช้แสดงรายการ Connection ที่ยัง Active อยู่ในปัจจุบัน |
| which-route | ใช้เพื่อค้นหา route table และแสดงผลออกมาให้ดู |
| write | ใช้เพื่อ Save ค่า Configuration ไปที่ Memory เครื่องข่าย หรือ Terminal |

3.3.6 Global Configuration Mode

ตัวอย่างคำสั่งที่ใช้ในโหมด Global Configuration Mode ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เป็นการแสดงคำสั่งและความหมายของโหมด Global Configuration Mode

| คำสั่ง | ความหมาย |
|-------------------|--|
| aaa | Authentication Authorization และ Accounting |
| access-list | ใช้เพื่อเพิ่มเติมค่าใน Access list |
| arp | เป็นการตั้งค่า arp ในตาราง arp |
| autonomous-system | ใช้เพื่อกำหนดเจาะจงเลขหมาย AS ว่าขึ้นอยู่กับใคร |
| banner | ใช้เพื่อบริยายการทำงานของ login banner |
| boot | ใช้เพื่อ Modify Boot Parameter |
| buffers | ใช้เพื่อการปรับแต่ง Parameter (ขนาด) ของ System Buffer |
| cdp | เป็นคำสั่งย่อย สำหรับการจัดตั้ง Global CDP Configuration |
| clns | เป็นคำสั่งย่อยสำหรับจัด Configured ให้กับ Global CLNS |
| clock | ใช้เพื่อจัด Configure เกี่ยวกับ เวลา วัน เดือน ปี |
| config-register | ใช้เพื่อจัดตั้ง Configuration Register |
| default | กำหนดให้ Command line มีค่าเป็น Default |
| dialer-list | ใช้เพื่อการสร้าง dialer list entry |
| enable | ใช้เพื่อ Modify enable password parameter |
| end | ออกจาก Configure Mode |
| exit | เป็นการออกจาก Configure Mode |
| help | แสดง Help Menu |
| hostname | จัดตั้งชื่อ network ให้กับระบบ |
| interface | ใช้เพื่อเลือก Interface ที่ต้องการจะจัด Configure |
| ip | เป็นคำสั่งย่อยสำหรับการจัด Configure Global IP |
| ipx | เป็นคำสั่งสำหรับการจัด Configure ให้กับ Global ipx |
| key | key Management |
| keymap | ใช้เพื่อการตั้งค่า Keymap ใหม่ |
| line | ใช้เพื่อการจัดตั้ง configure สำหรับ Terminal Line |
| login-string | ใช้เพื่อบริยาย login string อย่างเจาะจงเฉพาะ host |
| map-class | ใช้เพื่อการจัด Configure static map class |

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

| คำสั่ง | ความหมาย |
|---------------|--|
| map-list | ใช้เพื่อการจัด configure static map list |
| menu | ใช้เพื่อการจัดตั้ง User Interface Menu |
| multilink | การจัด Configuration ให้กับ PPP Multilink |
| netbios | การควบคุมการ access โดย NETBIOS |
| partition | ใช้เพื่อแบ่ง partition ของอุปกรณ์ |
| priority-list | ใช้เพื่อการสร้าง priority list |
| prompt | ใช้เพื่อการตั้ง Prompt ให้กับระบบ |
| queue-list | ใช้เพื่อการสร้างรายการ queue แบบ manual |
| rlogin | เป็นคำสั่งที่ใช้ login เข้าไปที่ host ระยะไกล |
| rmon | เรียกการทำงานของ remote monitoring ออกมาใช้งาน |
| router | ใช้เพื่อให้กระบวนการ routing เริ่มทำงาน |

3.3.7 การใช้คำสั่งเพื่อตรวจสอบสถานะของ Router

ต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่ท่านสามารถนำมาใช้เพื่อการตรวจสอบสถานะการทำงานของ Cisco Router โดยที่คำสั่งเหล่านี้ยังช่วยให้ท่านสามารถเฝ้าดู และตรวจสอบหาจุดเสียที่เกิดขึ้นกับ Router คำสั่งที่ใช้เพื่อแสดงสถานะของ Router มีดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เป็นการใช้อำนาจแสดงสถานะการและความหมายของ Router

| คำสั่ง | ความหมาย |
|----------------|---|
| show Version | เป็นคำสั่งที่ใช้แสดงการจัด Configuration ของระบบ Hardware เช่น Version ของ Software ที่ใช้ใน Router ชื่อของ Configuration File อันเป็นต้นฉบับ รวมทั้ง Boot Images |
| show Processes | ใช้เพื่อแสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ โปรเซสที่กำลังเกิดขึ้น และยังดำเนินการอยู่ ทั้งหมดภายใน Router |

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

| คำสั่ง | ความหมาย |
|---------------------|---|
| show Protocols | ใช้แสดง Protocol ใน Router ที่ได้รับการจัด Configured เรียบร้อยแล้ว โดยคำสั่งนี้จะทำการแสดง Protocol ที่ทำงานในระดับชั้น Layer 3(Network Layer) ของ OSI Model |
| show Memory | ใช้เพื่อการแสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับหน่วยความจำในตัว Router รวมทั้งปริมาณของหน่วยความจำที่เหลือจากการใช้งาน |
| show ip route | ใช้เพื่อการแสดงข้อมูลข่าวสารที่อยู่ใน ตารางเลือกเส้นทาง (Routing Table) |
| show flash | แสดงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ อุปกรณ์ประเภท Flash Memory |
| show running-config | ใช้เพื่อการแสดงค่าพารามิเตอร์ของ Configuration ต่างๆที่กำลังทำงานกันอยู่ในขณะนี้ |
| show startup-config | ใช้เพื่อการแสดง File ที่ใช้ backup ค่า Configuration ต่างๆ |
| show interfaces | ใช้เพื่อการแสดงสถิติของ Interface ทั้งหมดที่ได้จัดตั้ง Configured เรียบร้อยแล้วบน Router |

จากตารางที่ 3.4 เป็นคำสั่งตัวอย่างการใช้งานตรวจสอบสถานะของ Cisco Router เบื้องต้นเพื่อให้รู้ก่อนที่จะทำงานในลำดับขั้นต่อไป

3.3.8 รูปแบบคำสั่งที่ใช้ Computer ทำงาน

```
NCC#Telnet 10.199.17.101
Username:boy
Password:
NV_SW1#
NV_SW1# Terminal length 0
NV_SW1# Sh int desc
NV_SW1#
```



```

BR.txt - Notepad
File Edit Format View Help
BR#10.169.22.101
Trying 10.169.22.101 ... open
CCCCC
=====
% Node Name       : BR-SW1                               %
% Station Install : BURIRUM SUBSTATION                   %
% Type Equipment  : SWITCH (Cisco WS-2950G-24-EI-DC)     %
% Type Network    : WAN (IP/MPLS Network)               %
% S/N and Egat_ID : FOC1052w58G , PSE-E0000463             %
% Inverter        : -                                    %
% Firt install    : 21/03/2550                             %
% Install Date    : 21/03/2550                             %
% Contract and AIK: 41L20899                             %
=====

Username: boy
Password:

BR-sw1#terminal length 0
BR-sw1#sh int desc
interface          Status      Protocol Description
-----
Vl1                admin down  down
Fa0/1              up          up
Fa0/2              down       down      IT-BR
Fa0/3              down       down      IT-BR
Fa0/4              down       down      IT-BR
Fa0/5              down       down
Fa0/6              down       down
Fa0/7              down       down
Fa0/8              down       down
Fa0/9              down       down
Fa0/10             up          up        RMR
Fa0/11             up          up        RMR
Fa0/12             up          up        RMR
Fa0/13             up          up        RMR
Fa0/14             down       down      RMR
Fa0/15             down       down      RMR
Fa0/16             up          up        RRS
Fa0/17             up          up        RRS
Fa0/18             up          up        DFR
Fa0/19             down       down      DFR
Fa0/20             down       down
Fa0/21             down       down
Fa0/22             down       down
Fa0/23             down       down      SLO
Fa0/24             down       down      SLO
G10/1              up          up        Trunk to Router
G10/2              down       down
BR-sw1#

```

รูปที่ 3.2 การใช้คำสั่งทำงานบน Computer

จากรูปที่ 3.2 เป็นการใช้คำสั่งพิมพ์ลงบน Computer จะต้องพิมพ์คำสั่งหนึ่งคำสั่งต่อหนึ่งบรรทัดเพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่ต้องการทราบกลับมาแสดงที่หน้าจอ Computer ทำให้ต้องสร้างรูปแบบคำสั่งเป็นแบบข้อความบรรทัดเดียวติดต่อกันในรูปแบบการส่งข้อความ SMS สำหรับค้นหา ส่วนปลายทางด้านรับเมื่อรับรูปแบบคำสั่งแล้วก็ต้องทำการจัดเรียงรูปแบบคำสั่งใหม่ให้เหมือนกับการใช้ Computer ทำงานจากตัวอย่างคำสั่งที่แสดงในรูปเป็นคำสั่งที่ใช้ดูการทำงานของ Port บน Lan Switch Cisco 24 Port เพื่อให้ทราบสถานการณ์ทำงานปัจจุบันและการใช้งานของแต่ละ Port เช่น Line UP Protocol Up แสดงว่า Port นี้ใช้งานได้ปกติ

3.3.9 รูปแบบคำสั่งในโหมด Privileged Exec Mode

การใช้งานในโหมดนี้จะต้องใช้คำสั่ง Enable ก่อนโหมดนี้เปิดโอกาสให้เราใช้งานได้ทุกคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจสถานะการทำงานและความเป็นไปต่างๆ ของเราเตอร์ข้อสังเกต

ก็คือภายในโหมดนี้เครื่องหมายพรอมต์ (prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็นเครื่องหมาย # ในการทดสอบระบบนี้จำเป็นต้องออกแบบรูปแบบคำสั่งให้ถูกต้องกับการใช้งานได้โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
192.168.1.10#23#sirot#1234boy#terminal length 0,sh int desc ##exit#
```

ตารางที่ 3.5 รูปแบบคำสั่งที่ใช้งานและความหมายของโหมด Privileged Exec Mode

| รูปแบบการใช้งาน | ความหมาย |
|-------------------|--|
| 192.168.1.10 | Hostname IP Address ของ Station Router หรือ Lan Switch |
| 23 | หมายเลข Port Telnet |
| Sirot | Username |
| 1234boy | Password |
| Terminal length 0 | ไม่ให้หน้าจอหยุดทำงาน |
| Sh int desc | แสดงการทำงานของ Port Interface ทั้งหมด |
| , | ตัวคั่นเมื่อใช้คำสั่งเพิ่มเติม |
| # | สัญลักษณ์จบของแต่ละคำสั่ง |
| ## | เป็นการใช้งานใน Mode Config |
| exit | เป็นคำสั่งกลับมาสู่ Mode สภาวะปกติ |

จากตารางที่ 3.5 เป็นรูปแบบคำสั่งและความหมายที่จะใช้งานการตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่ายระบบ IP/MPLS บนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาในรูปแบบข้อความต่อเนื่องโดยมีเครื่องหมายที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการใช้คำสั่งในการพิมพ์ข้อความคำสั่ง

3.3.10 รูปแบบคำสั่งในโหมด Global Configuration Mode

การเข้าสู่โหมด Global Configuration Mode (โกลบอลคอนฟิกูเรชันโหมด) ด้วยคำสั่ง Config Terminal ดังแสดงถัดไป (นิยมพิมพ์ย่อๆ ว่า Cconfig t) ข้อสังเกตก็คือ ภายในโหมดนี้เครื่องหมายพรอมต์ (prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็น (Cconfig) # หลังจากเข้าสู่โหมด Global Configuration แล้วเราสามารถเซตคอนฟิกูเรชันต่างๆ ได้ทั้งหมดภายใต้โหมด Global

Configuration นี้ เราสามารถเซตคำสั่งต่างๆ ลงไปได้เพื่อเซตคอนฟิกูเรชันและอินาเบิลพีเจอร์ต่างๆ ของเราเตอร์ขึ้นมา คำสั่งต่างๆ ที่คีย์ได้ภายใต้โหมดนี้โดยตรงจะถูกเรียกว่าเป็นคำสั่งที่ทำงานภายใต้ Global เราเตอร์ทั้งตัวโดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
192.168.1.10#23#sirot#1234boy#terminal length 0,config ter,int
fa0/4,shutdown,do sh int desc#en#end,exit#
```

ตารางที่ 3.6 รูปแบบคำสั่งที่ใช้งานและความหมายของโหมด Global Configuration mode

| รูปแบบการใช้งาน | ความหมาย |
|-------------------|--|
| 192.168.1.10 | Hostname IP Address ของ Station Router หรือ Lan Switch |
| 23 | หมายเลข Port Telnet |
| Sirot | Username |
| 1234boy | Password |
| Terminal length 0 | ไม่ให้หน้าจอหยุดทำงาน |
| Config terminal | การเข้าไปเซตคอนฟิกูเรชันต่างๆ ได้ทั้งหมด |
| Int fa0/4 | คือ Port ที่4ของ Lan Switch |
| Shutdown | เป็นคำสั่งให้หยุดการทำงาน |
| Do Sh int desc | แสดงและดูการทำงานของ Port Interface ทั้งหมด |
| en | การเข้าทำงานใน Enable Mode |
| , | ตัวคั่นเมื่อใช้คำสั่งแต่ละคำสั่งเพิ่มเติม |
| # | สัญลักษณ์จบของแต่ละคำสั่ง |
| ## | เป็นการใช้งานใน Mode Enable Config |
| end | เป็นคำสั่งออกจาก Mode Enable |
| exit | เป็นคำสั่งกลับมาสู่ Mode สถานะปกติ |

จากตารางที่ 3.6 เป็นรูปแบบการพิมพ์คำสั่งลงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาจะต้องพิมพ์อักษรทุกคำโดยเฉพาะ Password ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ปลอดภัยถ้ามีผู้นำเอา Password ไปใช้งานแทนเจ้าของ Password จึงจำเป็นต้องหาทางแก้ไขโดยการกำหนดเบอร์โทรศัพท์ที่จะเข้ามาใช้งานและให้

ทำงานร่วมกับโปรแกรมหลักได้ก็คือ Text Editor โดยมีรูปแบบและความหมายการใช้งานดังตัวอย่างและความหมายตามรูปที่ 3.3

+66905501391,+66865314373,
+66816347750,

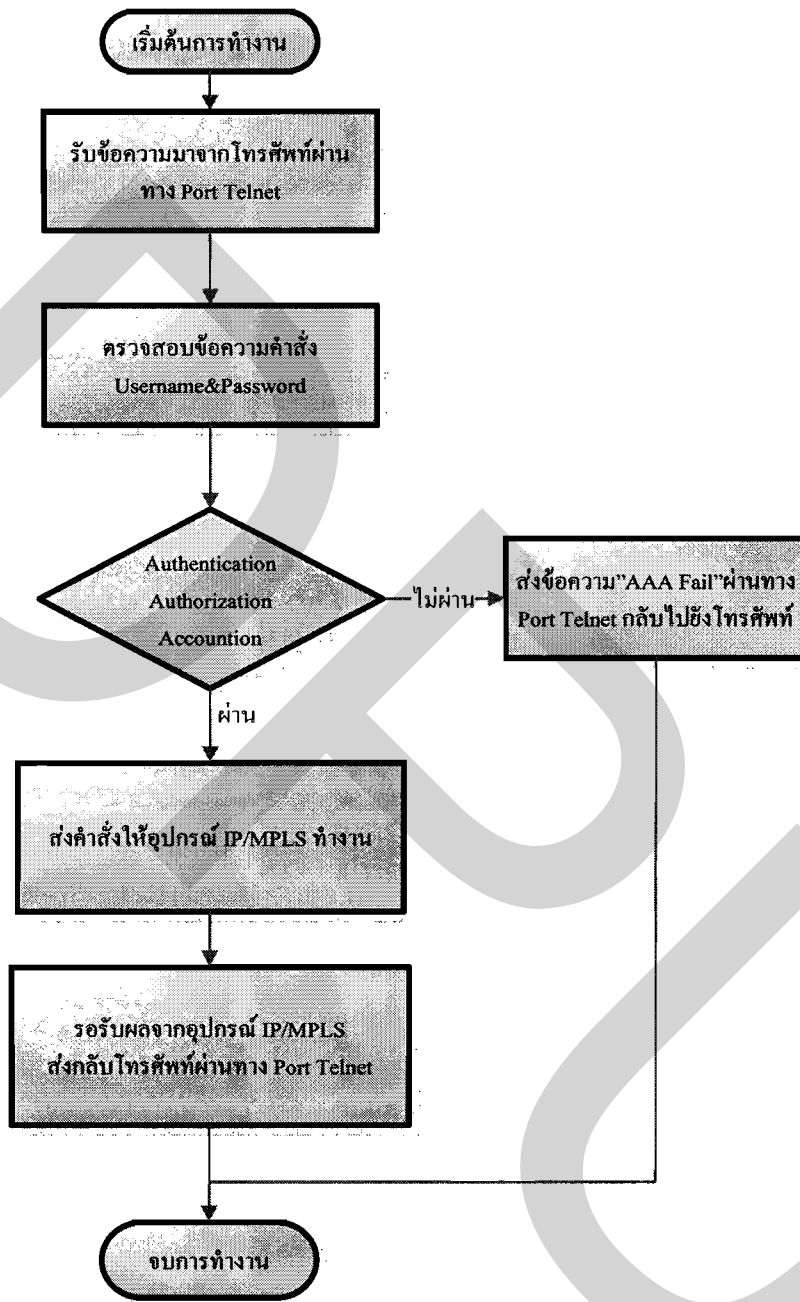
รูปที่ 3.3 การกำหนดเบอร์โทรศัพท์ให้ใช้งานส

ตารางที่ 3.7 รูปแบบคำสั่งการใช้งานและความหมายของการกำหนดเบอร์โทรศัพท์

| รูปแบบการใช้งาน | ความหมาย |
|-----------------|---|
| +66 | รหัสประเทศไทย |
| 905501391 | เบอร์โทรศัพท์ที่อนุญาตให้เข้าใช้งานในระบบได้ (มาจากเบอร์ 090550139) เมื่อนำมาใช้งานกับรหัสของประเทศจะต้องตัด "0" ออก |
| , | เครื่องหมายจบของแต่ละเบอร์ |

เมื่อใส่ข้อความเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการกดปุ่ม Save ที่ปุ่ม Menu ของโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android หลักการเข้าทำงานเกี่ยวกับระบบเครือข่ายจะต้องมีการตรวจสอบสิทธิในการเข้าทำงานเพื่อป้องกันและรักษาความปลอดภัยของระบบโดยติดตั้ง Network Managment Server (NMS) เพื่อทำการตรวจสอบสิทธิ Username & Password ก่อนการเข้าตรวจสอบอุปกรณ์ที่กำลังทำงานอยู่ ดังนั้นการสร้างเครื่องมือใหม่ขึ้นมาี้ก็ต้องมีความสามารถให้ทำงานร่วมกับระบบตรวจสอบได้ด้วยเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์

3.3.11 ขั้นตอนการตรวจสอบการเข้าทำงานของอุปกรณ์โครงข่าย IP/



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการตรวจสอบการเข้าทำงานของอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS

จากรูปที่ 3.4 เป็นขั้นตอนการทำงานการตรวจสอบสิทธิการเข้าทำงานกับตัวอุปกรณ์ระบบ IP/MPLS โดยตรวจสอบ Username และ Password ที่ถูกกำหนดไว้ โดยเริ่มจาก

1) การรับข้อความคำสั่งที่ส่งเข้าในรูปแบบ SMS จะถูกจัดเรียงให้อยู่ในรูปแบบคำสั่งออกทาง Port Telnet ผ่านเข้าตัวอุปกรณ์

2) จะมีการตรวจสอบ “AAA” โดย Network Management System (NMS) ถ้าตรวจสอบแล้วไม่ถูกต้องระบบการตรวจสอบจะไม่อนุญาตให้ทำงานขึ้นตอนต่อไป

3) ตรวจสอบแล้วถูกต้องก็จะทำงานตามคำสั่งที่พิมพ์มาและส่งผลที่ได้กลับออกทาง Port Telnet ผ่านระบบเครือข่ายกลับไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาต้นทาง

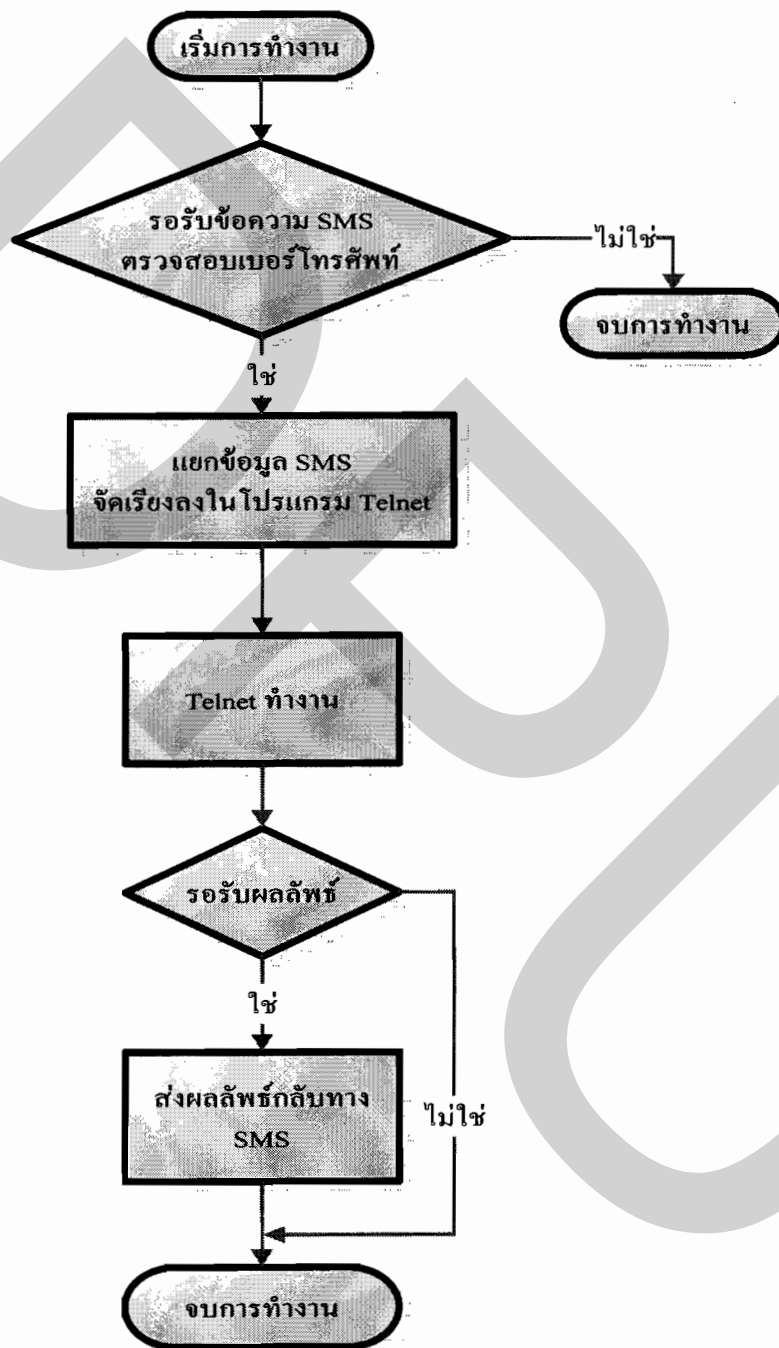
4) สามารถเขียนโค้ดการตรวจสอบ Username และ Password ก่อนการเข้าทำงานกับตัวอุปกรณ์ของระบบได้ดังนี้

```
//check login
private void mylogin() {
    //check word login:
    if (sb.toString().endsWith("login:")) {
        // send Username
        out.println(username.toString() + "\r");
        out.flush();
    } else
        // check word Username:
        if (sb.toString().endsWith("Username:")) {
            // send Username
            out.println(username.toString() + "\r");
            out.flush();
        }
}

// check password
private void mypass() throws IOException{

    // check word Password:
    if (sb.toString().endsWith("Password:")) {
        //send User password
        out.println(password.toString() + "\r\n");
        out.flush();
        loginpass=1;
    } else
        // check word password:
        if (sb.toString().endsWith("password:")) {
            //send User password
            out.println(password.toString() + "\r\n");
            out.flush();
            loginpass=1;
        }
}
}
```

3.3.12 การทำงานของแอปพลิเคชัน Telnet_SMS



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน Telnet_SMS

จากรูปที่ 3.5 เป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้ชื่อว่า Android Telnet SMS มีการทำงานดังนี้

1) ทำงานเป็นตัวกลางรับ-ส่งตรวจสอบข้อความ โดยเริ่มจากการตรวจสอบเบอร์โทรศัพท์ที่ส่งข้อความคำสั่งเข้ามาว่าตรงกับ SD Card ที่ได้ลงทะเบียนอนุญาตให้เข้ามาทำงานหรือไม่ถ้าไม่ตรงจะหยุดการทำงานแต่ถ้าตรงกับเบอร์ที่อนุญาตให้ทำงาน เขียนโค้ดได้ดังนี้

```

1. private boolean checkphonenumber(String addr){
2.     boolean gh = false;
3.     //Find the directory for the SD Card using the API
4.     /*Don't* hardcode "/sdcard"
5.     File sdcard = Environment.getExternalStorageDirectory();
6.
7.     //Get the text file
8.     File file = new File(sdcard,"boyphone.txt");
9.
10.    //Read text from file
11.    StringBuilder text = new StringBuilder();
12.
13.    try {
14.        BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(file));
15.        String line;
16.        String aBuffer = "";
17.        while ((line = br.readLine()) != null) {
18.
19.            aBuffer += line;
20.        }
21.
22.        String[] separated = aBuffer.split(",");
23.
24.        if (separated.length > 0){
25.            for (int i = 0; i < separated.length; i++) {
26.
27.                if (separated[i].equalsIgnoreCase(addr)){ gh= true;}
28.
29.            }
30.        }else {gh= false;}
31.
32.    }
33.    catch (IOException e) {
34.        // need to add proper error handling here
35.        e.getMessage();
36.
37.    }
38.    return gh;
39. }
40.

```


2) จะทำการจัดเรียงคำสั่งตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นแต่จะมีการตรวจสอบสัญลักษณ์พร้อมเครื่องหมาย # ว่าถูกต้องครบจำนวน7ตัวหรือไม่ถ้าไม่ครบก็จะไม่ทำงานต่อแต่ถ้าครบก็จะทำงานต่อ

3) ทำการส่งข้อความคำสั่งที่ถูกจัดเรียงแล้วผ่านออกทาง Port Telnet (23) ในรูปแบบ Wifi ผ่านตัว Access Point เปลี่ยนเป็นระบบ Lan เข้าสู่ตัวอุปกรณ์ IP/MPLS

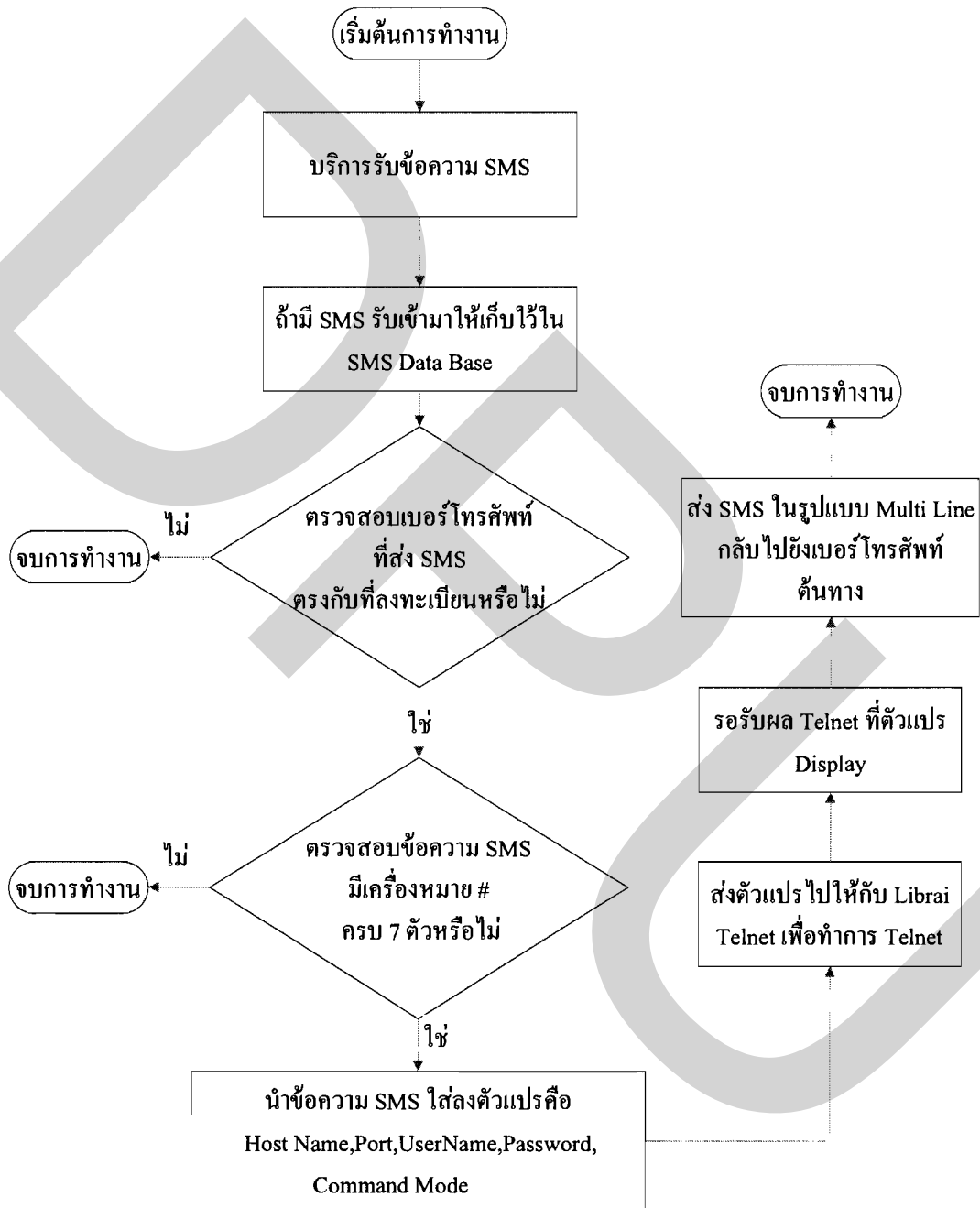
4) ทำงานตามคำสั่งที่ให้ทำพร้อมกับรอผลการทดสอบกลับมาทาง Port Telnet (23) เก็บไว้ที่ตัวแปร Display และส่งผลการทดสอบกลับไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาผ่านทางในรูปแบบข้อความ SMS แสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์

5) สามารถเขียนโค้ดการทำงานและการตรวจสอบการ Telnet ข้อความคำสั่งได้ดังนี้

```
Try{
telnet.setReceiveBufferSize(8192);
} catch (SocketException e1) {
    }try {
        telnet.connect(server.toString(), telnetport);
if(phonenummer != "" && count_command==6 )
{
sendSMS(phonenummer,sb.toString());
count_command=0;
}
disconnect();

public TelnetClient telnet = new TelnetClient();
StringBuffer sb;
Handler mHandler = new Handler();
int len=1,loginpass=0,cmdpass=0,telnetport=0;
private InputStream in;
private PrintStream out;
```

3.3.13 การทำงานของการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่าน SMS



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการทำงานของการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่าน SMS

จากรูปที่ 3.6 เป็นขั้นตอนการทำงานของ การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบ IP/MPLS ผ่าน SMS โดยรวมดังต่อไปนี้

1) เมื่อได้รับข้อความคำสั่งเข้ามา จะทำการตรวจสอบเบอร์โทรศัพท์ก่อนว่าถูกต้องตรงกับเบอร์ที่ระบุไว้หรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็จะหยุดทำงานไม่สามารถทำงานต่อไปได้ ใ้ครอรับ SMS ดังนี้

```

1) public void onReceive( Context context, Intent intent )
2) {
3)
4)     // Get SMS map from Intent
5)     Bundle extras = intent.getExtras();
6)     // Main.phonenumber="";
7)     String messages = null;
8)     String addressa =null;
9)     Boolean fg= false;
10)
11)     if ( extras != null )
12)     {String host = null;
13)     String port = null;
14)     String username = null;
15)     String password = null;
16)     String command = null;
17)     String commandmode = null;
18)     String commandexit = null;
19)         // Get received SMS array
20)     Object[] smsExtra = (Object[]) extras.get( SMS_EXTRA_NAME );
21)
22)     // Get ContentResolver object for pushing encrypted SMS to
incoming folder
23)     ContentResolver contentResolver = context.getContentResolver();
24)
25)         for ( int i = 0; i < smsExtra.length; ++i )
26)         {
27)     SmsMessage sms = SmsMessage.createFromPdu((byte[])smsExtra[i]);
28)
29)         String body = sms.getMessageBody().toString();
30)
31)         addressa = sms.getOriginatingAddress();
32)         command=body;
33)         messages += "Cmd Telnet from " + addressa + " :\n";
34)         Main.phonenumber=addressa;
35)
36)
37) // Here you can add any your code to work with incoming SMS
38)
39)
40)         putSmsToDatabase( contentResolver, sms );

```

```

41)     }
42)
43)     // String Message = messages+context;
44)     Toast.makeText( context, messages, Toast.LENGTH_SHORT).show();
45)     String[] separated = command.split("#");
46)     //int i=separated.length;
47)     for (int i = 0; i <= separated.length; i++) {
48)         if (i== 0) host= separated[i];
49)         if (i== 1) port= separated[i];
50)         if (i== 2) username= separated[i];
51)         if (i== 3) password= separated[i];
52)         if (i== 4) command= separated[i];
53)         if (i== 5) commandmode= separated[i];
54)         if (i== 6){ commandexit= separated[i];
55)             Main.count_command = 6;}
56)     }
57)
58)     //-----end-----
59)
60)     // Display SMS message
61)
62)     if (Main.count_command == 6 ){
63)         if (host!=null) Main.edit5.setText(host);
64)         if (port!=null) Main.edit8.setText(port);
65)         if (username!=null) Main.edit2.setText(username);
66)         if (password!=null) Main.edit3.setText(password);
67)         if (command!=null) Main.edit4.setText(command);
68)         if (commandmode!=null) Main.edit7.setText(commandmode);
69)         if (commandexit!=null) Main.edit6.setText(commandexit);
70)         fg = checkphonenumber(addressa);
71)         if (fg==true){Main.b.performClick();}
72)     }
73) }
74)
75) }

```

2) ตรวจสอบแล้วว่าตรงก็จะเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบรูปแบบคำสั่งเครื่องหมาย # ครบตามจำนวน 7 ตัวหรือไม่ ถ้าไม่ครบจะหยุดทำงานแต่ถ้าตรวจสอบแล้วว่าครบก็จะทำงานต่อไป

3) จะดำเนินการนำข้อมูลคำสั่งมาจัดเรียงลงตัวแปรว่าเป็นคำสั่งที่อยู่ใน Mode ไหนคือ โหมด User Exec Mode, Privileged Exec Mode หรือ Global Configuration Mode เพื่อที่จะทำการ ติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่าย IP/MPLS โดยผ่านช่องทาง Telnet (port 23)

4) ช่วงเวลานี้จะทำงานร่วมกับการตรวจสอบ “AAA” คือ Username และ Password ให้ผ่านก่อน การให้คำสั่งทำงานที่ต้องการ

5) ผลการทดสอบที่ได้จะถูกหรือผิดขึ้นอยู่กับการใช้คำสั่งและการพิมพ์คำสั่งว่าถูกต้องหรือไม่ ผลการทดสอบที่ได้จากการใช้คำสั่งจะถูกส่งกลับทาง Telnet (port 23) ปรากฏบนตัวแปร Display พร้อมทำการส่งผลการทดสอบที่ได้กลับไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาผ่านทางในรูปแบบของข้อความ SMS ได้คำสั่ง SMS สามารถเขียนได้ดังนี้

```
private boolean sendSMS(String aDestination, String datasend){
    SmsManager sms=SmsManager.getDefault();

    if (sms == null)
    {
        return (false);
    }
    int fragmentCount = 0;

    ArrayList<String> Msgs = sms.divideMessage (datasend);
    fragmentCount = Msgs.size();
    if (fragmentCount > 1)
    {
        sms.sendMultipartTextMessage (aDestination, null,
Msgs, null, null);
    }
    else
    {
        sms.sendMessage (aDestination, null,datasend ,
null, null);
    }

    return true;
}
}
```

6) สามารถเขียนโค้ดการทำงานและการตรวจสอบรูปแบบคำสั่งตัวแปรของข้อความได้

ดังนี้

```
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {

    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);
    edit1 = (EditText) findViewById(R.id.editText1);
    edit2 = (EditText) findViewById(R.id.EditText2);
    edit3 = (EditText) findViewById(R.id.editText3);
    edit4 = (EditText) findViewById(R.id.EditText4);
    edit5 = (EditText) findViewById(R.id.editText5);
    edit6 = (EditText) findViewById(R.id.editText6);
    edit7 = (EditText) findViewById(R.id.editText7);
    edit8 = (EditText) findViewById(R.id.editText8);
    private boolean sendSMS(String aDestination,
String datasend){
        SmsManager sms=SmsManager.getDefault();
Main.this.edit1.setText(sb.toString());
```

7) สามารถเขียนโค้ดส่วนการอนุญาตให้ติดต่อเปิดใช้ทรัพยากรของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ได้ดังนี้

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.vision.hometest"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

    <uses-permission android:name="android.permission.WRITE_SMS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.READ_SMS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_SMS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.SEND_SMS" />

    <uses-sdk android:minSdkVersion="8" />

    <application android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name" >

        <activity
            android:name=".Main"
            android:label="@string/app_name" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
```

8) สามารถเขียนโค้ดส่วนที่ทำ Layout บนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

```
<RelativeLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:id="@+id/RelativeLayout1"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent" >

<requestFocus />

<requestFocus />

<requestFocus />

<requestFocus />

<EditText
    android:id="@+id/editText1"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:ems="10"
    android:hint="Display " />

<EditText
    android:id="@+id/editText5"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_below="@+id/editText1"
    android:ems="10"
    android:hint="Hostname"
    android:text="192.168.2.102" />

<EditText
    android:id="@+id/EditText2"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_alignRight="@+id/editText8"
    android:layout_below="@+id/editText5"
    android:ems="10"
    android:hint="Username"
    android:orientation="vertical"
    android:text="administrator" />
```



```
<EditText
    android:id="@+id/editText3"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_below="@+id/EditText2"
    android:ems="10"
    android:hint="Password"
    android:inputType="textPassword"
    android:text="bukumlom" />

<EditText
    android:id="@+id/EditText4"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_below="@+id/editText3"
    android:ems="10"
    android:hint="Command"
    android:orientation="vertical"
    android:text="dir d:temp" />

<EditText
    android:id="@+id/editText8"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_above="@+id/EditText2"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_toRightOf="@+id/editText5"
    android:ems="10"
    android:hint="Port"
    android:text="23" />

<EditText
    android:id="@+id/editText7"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_below="@+id/EditText4"
    android:layout_toLeftOf="@+id/editText8"
    android:ems="10"
    android:hint="CMD mode" />

<EditText
    android:id="@+id/editText6"
    android:layout_width="99dp"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignBaseline="@+id/editText7"
    android:layout_alignBottom="@+id/editText7"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_toRightOf="@+id/editText7"
    android:ems="10"
    android:hint="CMD exit"
    android:text="exit" />
```

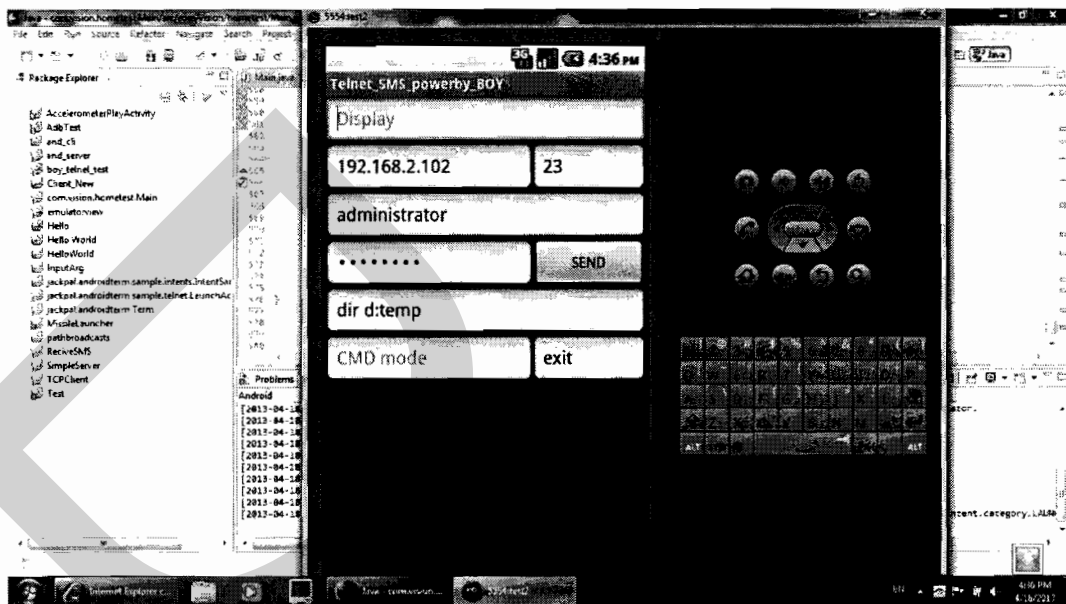
```

<Button
    android:id="@+id/b"
    android:layout_width="104dp"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_above="@+id/EditText4"
    android:layout_alignLeft="@+id/editText8"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_alignTop="@+id/editText3"
    android:hint="Send Command"
    android:text="SEND" />
</RelativeLayout>

```

3.3.14 สรุปการทำงานของเครื่องมือตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่าน SMS

เมื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาต้นทางพิมพ์รูปแบบข้อความคำสั่งแล้วส่งมาที่โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android ที่มีโปรแกรม Telnet_SMS และโปรแกรม Text Editor เปิดอยู่ ข้อมูลคำสั่งที่ส่งมาจะถูกรับไว้ใน SMS Data Base โปรแกรม Telnet SMS จะทำการตรวจสอบข้อมูลที่เข้ามาว่ามีรูปแบบและเครื่องหมาย # ครบจำนวน 7 ตัวหรือไม่ ถ้าผิดหรือไม่ครบตามจำนวนโปรแกรมจะหยุดทำงานและไม่ทำงานต่อ แต่เมื่อตรวจสอบแล้วพบว่ารูปแบบและเครื่องหมาย # ครบถูกต้อง ส่วนโปรแกรม Text Editor ก็จะมีการตรวจสอบเบอร์โทรศัพท์ที่ส่งเข้ามาว่าตรงตามที่ลงทะเบียนไว้หรือไม่ ถ้าไม่ตรงโปรแกรมก็จะหยุดการทำงานแต่ถ้าเบอร์โทรศัพท์ตรงกับที่ลงทะเบียนไว้ถูกต้อง ข้อมูลคำสั่งจะถูกจัดเรียงใส่ลงในตัวแปรของโปรแกรม Telnet_SMS คือ Host Name # Port 23 # User Name # Password # คำสั่ง Command Mode ## exit #



รูปที่ 3.7 การนำคำสั่งจาก SMS มาลงตัวแปร

แล้วส่งตัวแปรไปให้กับ Librai Telnet เพื่อที่จะทำการTelnet ไปตาม Host ของอุปกรณ์ของระบบ IP/MPLS และทำการตรวจสอบการ Authentication, Authorization, Accountion โดยเฉพาะ UserName และ Password ในเมื่อทุกอย่างถูกต้องแล้ว ผลการทดสอบที่กลับมาจะไปแสดงที่ตัวแปร Display ก่อนส่งข้อความกลับไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาผ่านทางในรูปแบบของข้อความ SMS ดังแสดงได้ตามรูปที่ 3.8 ถึง 3.11

```

Telnet_SMS_powerby_BOY
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

Username: boy
Password:

NV-SW1#
NV-SW1# terminal length 0
NV-SW1#
NV-SW1#sh int desc
Interface          Status
Protocol Description
Vl1                admin down    down

Vl100              up            up
Fa0/1              up            up
IT-NV
Fa0/2              down          down
IT-NV
Fa0/2              down          23
    
```

(1)

```

Telnet_SMS_powerby_BOY
Fa0/2              down          down
IT-NV
Fa0/3              down          down
IT-NV
Fa0/4              admin down
down CCTV_EGAT
Fa0/5              admin down
down
Fa0/6              down          down
Fa0/7              down          down
Fa0/8              down          down
Fa0/9              down          down
Fa0/10             up            up
RMR
Fa0/11             up            up
RMR
Fa0/12             up            up
RMR
Fa0/13             up            23
    
```

(2)

```

Telnet_SMS_powerby_BOY
Fa0/13             up            up
RMR
Fa0/14             up            up
RMR
Fa0/15             up            up
RMR
Fa0/16             down          down
RMR
Fa0/17             down          down
CCTV
Fa0/18             up            up
FRS
Fa0/19             down          down
RRS
Fa0/20             up            up
IP-RTU-NCC
Fa0/21             up            up
IP-RTU-RCC1
Fa0/22             down          down
IP-RTU-BCC
Fa0/23             down          23
    
```

(3)

```

Telnet_SMS_powerby_BOY
Fa0/17             down          down
CCTV
Fa0/18             up            up
FRS
Fa0/19             down          down
RRS
Fa0/20             up            up
IP-RTU-NCC
Fa0/21             up            up
IP-RTU-RCC1
Fa0/22             down          down
IP-RTU-BCC
Fa0/23             down          down
Fa0/24             up            up
Gi0/1              down          down
Gi0/2              down          down
NV-SW1#
NV-SW1#exit
    
```

(4)

รูปที่ 3.8 ผลการทดสอบ

จากรูปที่ 3.8 (1) – (4) เป็นผลการทดสอบการทำงานตามคำสั่งที่ส่งมาจาก โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาต้นทาง ผลการทดสอบที่ได้จะแสดงเก็บไว้ในตัวแปร Display ของ โปรแกรม Telnet_SMS ของ โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งสามารถเห็น หมายเลข Port 23 (การ Telnet) ปรากฏอยู่ด้านล่างมุมขวาของหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android ก่อนที่ข้อความนี้จะถูกส่งกลับไปหาโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาต้นทางจนครบหมด ในรูปแบบของการส่งข้อความ SMS สามารถเขียนเป็นโค้ดการทำงานได้ดังนี้

```
b.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
@Override
public void onClick(View v) {
loginpass=0;
len=1;
cmdpass=0;
edit1.setText("");

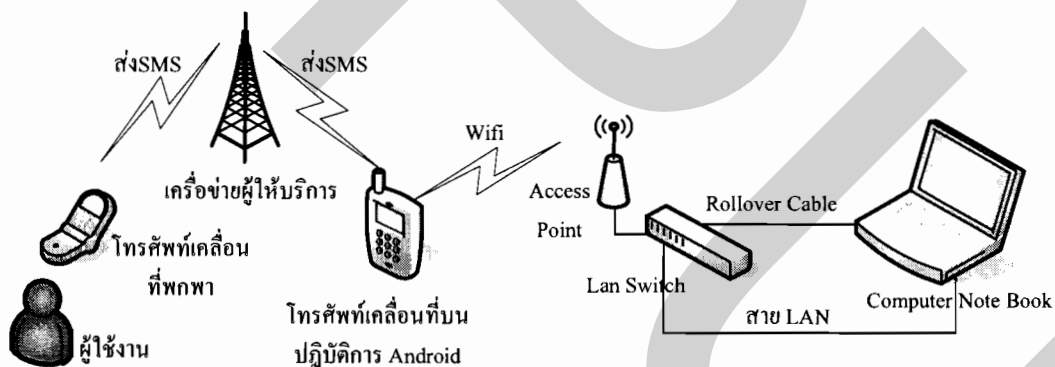
server = edit5.getEditableText();
telnetport =new Integer(edit8.getText().toString());
command = edit4.getEditableText();
commandmode= edit7.getEditableText();
exitcommand = edit6.getEditableText();
username = edit2.getEditableText();
password = edit3.getEditableText();
try {
telnet.setReceiveBufferSize(8192);

} catch (SocketException e1) {
}
try {
telnet.connect(server.toString(), telnetport);
```

บทที่ 4

การทดสอบระบบ

ในการทดสอบการตรวจสอบอุปกรณ์โครงข่าย IP/MPLS ผ่านเอสเอ็มเอสที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อประเมินผลการใช้งานและปรับปรุงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยได้ออกแบบการทดสอบด้วยการจำลองเครือข่ายของระบบ ในการทดสอบมีการสร้างระบบเครือข่ายภายในดังแสดงในรูปที่ 4.1 โดยการทดสอบกำหนดให้มี 2 ลักษณะคือการทดสอบการส่งรับข้อความ SMS และการทดสอบการ Telnet (Port 23) โดยได้ทำการทดสอบระบบตามฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบ



รูปที่ 4.1 ภาพรวมการทดสอบระบบ

จากรูปที่ 4.1 ภาพรวมการทดสอบระบบประกอบด้วย

- 1) เครื่องต้นทางเป็น โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาที่สามารถส่งรับข้อความ SMS ได้ 1 เครื่อง
- 2) เครื่องปลายทางเป็น โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android 1 เครื่อง
- 3) เครื่อง Wi-Fi ใช้ Router Access Point ของ Cisco 1 เครื่อง

4) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบคำสั่งใช้ Lan switch Cisco รุ่น 2950T-AC จำนวน 24 Port 1 เครื่อง

5) Computer note book ใช้ทำงานและดูสถานะของ Lan Switch และ Access Point 1 เครื่อง

6) สาย Rollover Cable 1 เส้นและสาย Lan 2 เส้น

เป็นการออกแบบให้อุปกรณ์ทำงานร่วมกัน โดยผ่านการติดต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สายสามารถอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ได้ดังต่อไปนี้

1) เครื่องต้นทางเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาใช้สำหรับพิมพ์ข้อความคำสั่งในรูปแบบของการส่ง-รับข้อความ SMS ได้ จะเป็นรูปแบบของปุ่มกดหรือแบบ Touch screen ใช้ sim card โทรศัพท์ผู้ให้บริการ AIS, DTAC, TRUE ใดๆอย่างหนึ่ง เพื่อใช้สำหรับพิมพ์ข้อความและคำสั่ง โดยมีรูปแบบดังนี้

1.1) คำสั่งที่ใช้ใน mode Privileged EXEC

Station IP Address # Port 23 Telnet # user name # Password # คำสั่ง Show คำต่างๆ ## exit #

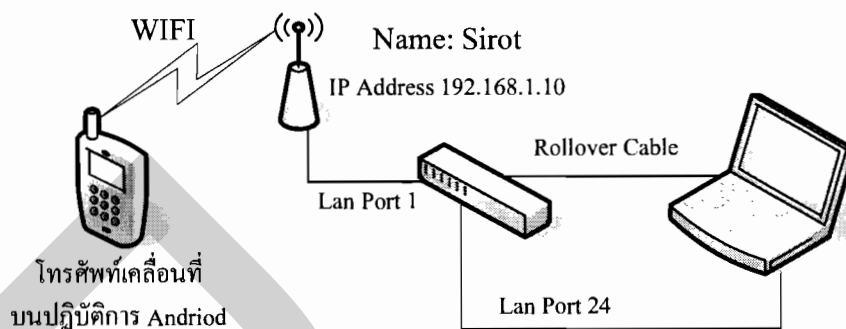
1.2) คำสั่งที่ใช้ใน mode Global Configuration mode

Station IP Address # Port 23 Telnet # user name # Password # คำสั่งที่ใช้ในโหมด Config

Terminal คำสั่ง Show คำต่างๆ # คำสั่งจบการทำงานและออกจาก mode เป็นปกติ

2) เครื่องปลายทางเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android เพื่อที่จะใช้งานโปรแกรม Telnet_SMS และมี Wifi สำหรับการติดต่อกับ Access Point โดย config เป็นชื่อ SIROJ

3) Wireless Access Point ทำหน้าที่บริการติดต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android กับ Lan Switch เป็นตัวกลางส่งรับข้อมูล ในการทดสอบนี้ใช้ยี่ห้อ Cisco รุ่น 2950T-AC จำนวน 24 Port โดย Lan Switch นี้เราจะใช้ Vlan 1 ด้วย IP Address 192.168.1.10 subnet mask 255.255.255.0 แล้วใช้สาย Lan ต่อเข้ากับ Lan Switch port 1 อีกปลายข้างหนึ่งคือเข้ากับ Port Lan ของ Access Point ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 เป็นการต่ออุปกรณ์เพื่อทดสอบระบบ Telnet_SMS ผ่าน Wifi

การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์

1) ON Lan Switch Cisco เพื่อให้ IP Address 192.168.1.10 ได้ติดต่อกับตัว Access Point

2) ON Access Point Cisco ให้ Wifi ทำงานเพื่อที่จะแจก IP Address ให้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3) เปิด Computer Node Book เพื่อที่จะทำการต่อ USB RS-232 (สาย Config) เข้ากับ Port Consol ของ Lan Switch Cisco เพื่อใช้ในการตรวจสอบ config ว่าพร้อมทำงานและ Monitor ดูความเปลี่ยนแปลงของ Port ที่จะทำการทดสอบหรือไม่ ส่วน Port Lan ของ Computer Note Book ต่อเข้ากับ Port Lan ของตัว Access Point เพื่อใช้ในการ Test Ping ระหว่าง Lan Switch กับ โทรศัพท์บนระบบปฏิบัติการ Android เพื่อทำการตรวจสอบระบบว่าพร้อมทำงานหรือไม่

4) โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android เปิด Menu การตั้งค่า

4.1) เลือกการเชื่อมต่อไร้สายและเครือข่าย

4.2) เลือกการตั้งค่า Wi-Fi

4.3) เปิด Wi-Fi เลือกเครือข่าย Wi-Fi ชื่อ SIROT

4.4) เลือก SIROT เพื่อดูสถานะและ IP Address 192.168.1.102



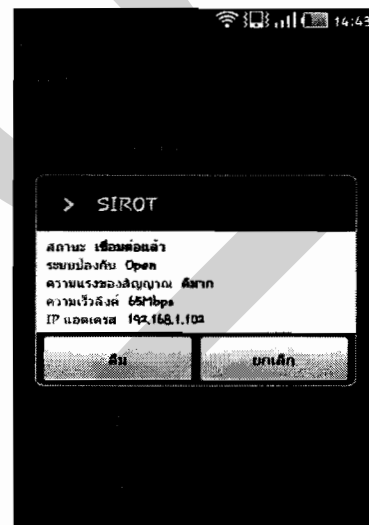
รูปที่ 4.3 เลือกเมนูการตั้งค่า



รูปที่ 4.4 เลือกการเชื่อมต่อไร้สายและเครือข่าย



รูปที่ 4.5 เลือกเครือข่าย Wi-Fi ชื่อ SIROT

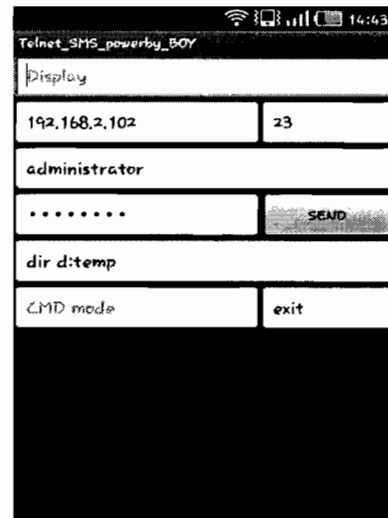


รูปที่ 4.6 ดูสถานะและ IP Address

5) โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android เปิด Application Telnet_SMS

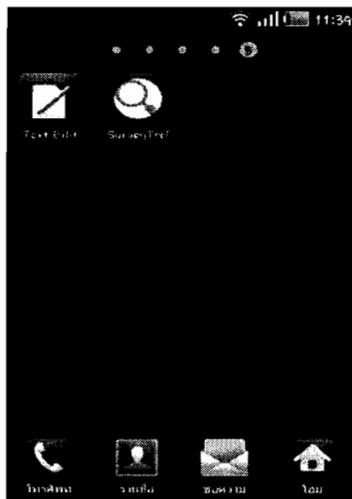


รูปที่ 4.7 เลือก Application Telnet_SMS



รูปที่ 4.8 เปิด Application Telnet_SMS

6) โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android เปิด Application Text_Edit และพิมพ์เบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการให้เข้ามาทำงานเช่น +66905501391,



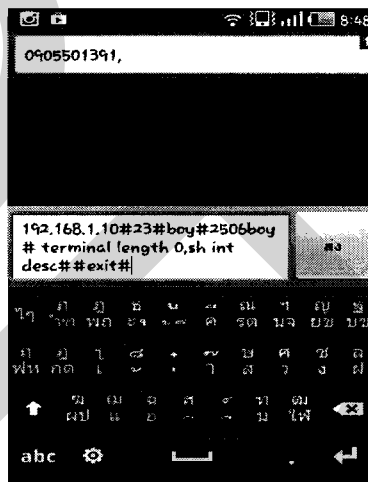
รูปที่ 4.9 เลือก Application Text_Edit



รูปที่ 4.10 กำหนดเบอร์โทรศัพท์ให้ใช้งาน

7) เปิดโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาไปที่ Menu ข้อความจะได้ช่องว่างสำหรับเขียนข้อความ พิมพ์คำสั่งข้อความลงในช่องกรอกข้อความและช่องถึงคือการระบุหมายเลขปลายทางที่จะส่งข้อความ โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพา เราจะใช้สำหรับพิมพ์ข้อความที่เป็นคำสั่งเพื่อที่จะส่งไปในรูปแบบของ SMS ตามรูปแบบดังนี้

```
192.168.1.10#23#boy#2506boy#terminal length 0,sh int desc##exit#
```



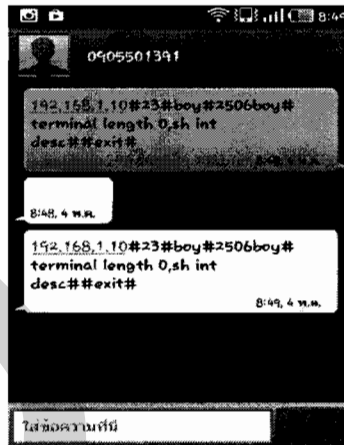
รูปที่ 4.11 การพิมพ์ข้อความคำสั่งบนโทรศัพท์

8) ตรวจสอบอุปกรณ์ทั้งหมดแล้วว่าพร้อมทำงานจากนั้นก็ให้ส่งข้อความคำสั่ง

```
192.168.1.10 # 23 # boy# 2506 boy # terminal length 0 , sh int desc ## exit #
```

ซึ่งเป็นคำสั่งที่อยู่ใน User Exec Mode ข้อควรระวังอย่าพิมพ์ผิดถ้าผิดจะไม่ได้ผลลัพธ์ กลับมาจากโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android (เบอร์ 0905501391)

9) การรับและส่งข้อความคำสั่งบนหน้าจอปลายทางโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการ Android ดังรูปที่ 4.12



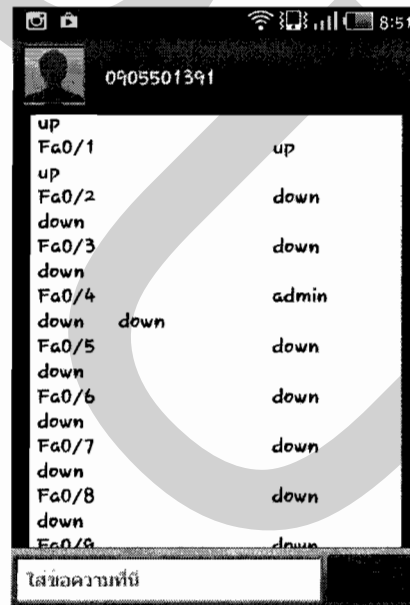
รูปที่ 4.12 การรับข้อความคำสั่งบนหน้าจอโทรศัพท์และทำการตรวจสอบ

10) คู่มือการทดสอบที่ได้กลับมาทางหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พกพาต้นทางตามรูปที่

4.13 ถึง 4.17



(1)



(2)

รูปที่ 4.13 แสดงผลการทดสอบ

```

0905501391
down
Fa0/9          down
down
Fa0/10         down
down
Fa0/11         down
down
Fa0/12         down
down
Fa0/13         down
down
Fa0/14         down
down
Fa0/15         down
down
Fa0/16         down
down
Fa0/17         down

```

ใส่ข้อความที่นี่

(3)

```

0905501391
down
Fa0/16         down
down
Fa0/17         down
down
Fa0/18         down
down
Fa0/19         down
down
Fa0/20         down
down
Fa0/21         down
down
Fa0/22         down
down
Fa0/23         down
down
Fa0/24         up

```

ใส่ข้อความที่นี่

(4)

```

0905501391
Fa0/20         down
down
Fa0/21         down
down
Fa0/22         down
down
Fa0/23         down
down
Fa0/24         up
up
Gi0/1          down
down
Gi0/2          down
down
Switch#
Switch#exit
8:50, 4 พ.ค.

```

ใส่ข้อความที่นี่

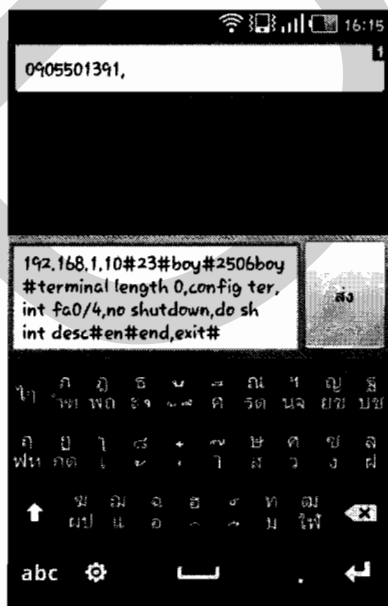
(5)

รูปที่ 4.13 (ต่อ)

จากรูปภาพที่ 4.13 ถึง 4.17 เป็นผลการทดสอบที่ได้จากการใช้คำสั่งดูสถานะของ Port Interface ของ Lan Switch Cisco จำนวน 24 Port มีสถานะการทำงานถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่

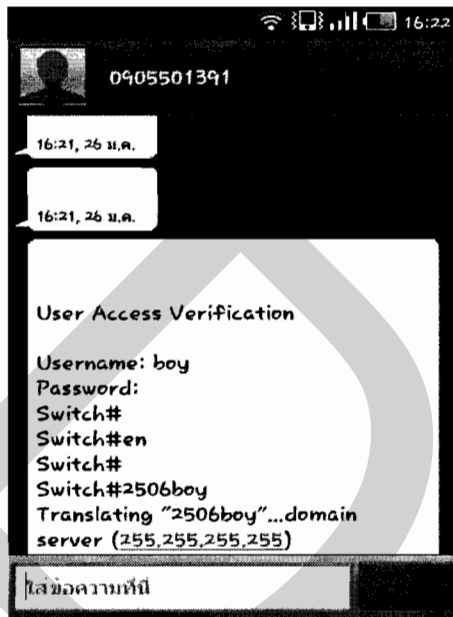
11) การทดสอบการใช้งานคำสั่งการ Config Port ที่ 4 ของ Lan Switch Cisco เป็นคำสั่งที่ใช้ในโหมด Global Configuration Mode

```
192.168.1.10 # 23 # boy # 2506 boy # terminal length 0 , config ter , int
fa0/4 , no shutdown , do sh int desc # en # end , exit #
```



รูปที่ 4.14 การพิมพ์คำสั่งลงในโทรศัพท์ต้นทาง รูปที่ 4.15 การรับข้อความของโทรศัพท์ปลายทาง

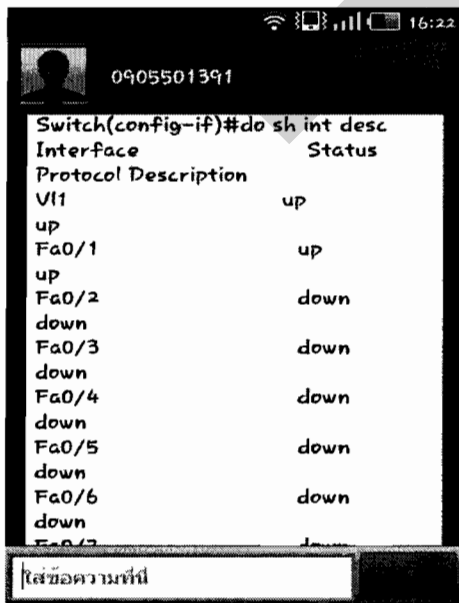
จากรูปที่ 4.18 เป็นการพิมพ์คำสั่งลงในช่องข้อความของโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาต้นทาง เป็นการใส่คำสั่งในโหมด Global Configuration Mode เป็นการสั่งการทำงานที่ Port ที่ 4 ของ Lan Switch Cisco ให้เปิด Port ทำงาน (จากเดิม Shutdown เป็น No Shutdown) พร้อมกับคำสั่งขอสถานะการทำงานของงานกลับมาดูด้วย ส่วนผลการทดสอบที่ได้จะกลับมาแสดงที่หน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาต้นทางเป็นเครื่องเดียวกันกับที่ส่งข้อความคำสั่งดังแสดงในรูปที่ 4.20 ถึง 4.25



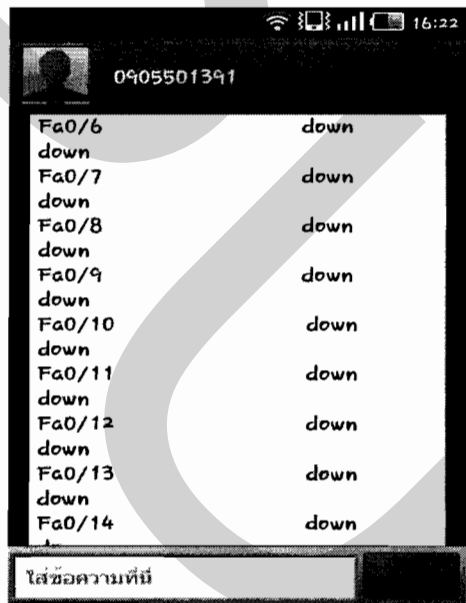
(1)



(2)



(3)



(4)

รูปที่ 4.16 แสดงผลการทดสอบ

```

0905501391
Fa0/16 down
down
Fa0/17 down
down
Fa0/18 down
down
Fa0/19 down
down
Fa0/20 down
down
Fa0/21 down
down
Fa0/22 down
down
Fa0/23 down
down
Fa0/24 up
up

```

(5)

```

0905501391
Fa0/21 down
down
Fa0/22 down
down
Fa0/23 down
down
Fa0/24 up
up
Gi0/1 down
down
Gi0/2 down
down
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#end
Switch#
Switch#exit

```

(6)

รูปที่ 4.16 (ต่อ)

จากรูปที่ 4.20 ถึง 4.25 เป็นผลการทดสอบที่ได้จากการใช้คำสั่งในโหมด Global Configuration Mode ที่สั่งให้ Port ที่ 4 ของ Lan Switch Cisco ซึ่งเดิมมีสถานะหยุดทำงาน (Shut Down) ให้กลับมาทำงาน (No Shut Down) ผลการทดสอบที่ได้แสดงกลับมาที่หน้าจอโทรศัพท์ พบว่าต้นทางผ่านระบบ SMS จะได้รับกลับมาหมดทุกข้อความ

12) การทดสอบการใช้ Computer ทำงานในโหมด Privileged Exec Mode ด้วยคำสั่ง Sh int desc จะได้ผลการทดสอบตามรูปที่ 4.26


```

Serial-CON3
File Edit View Options Transfer Script Tools Help
Serial-CON3
User Access Verification
Username:
Username: boy
Password:
Switch#sh int des
Switch#sh int description
Interface          Status          Protocol Description
Vl1
Fa0/1              up              up
Fa0/2              down            down
Fa0/3              down            down
Fa0/4              down            down
Fa0/5              down            down
Fa0/6              down            down
Fa0/7              down            down
Fa0/8              down            down
Fa0/9              down            down
Fa0/10             down            down
Fa0/11             down            down
Fa0/12             down            down
Fa0/13             down            down
Fa0/14             down            down
Fa0/15             down            down
Fa0/16             down            down
Fa0/17             down            down
Fa0/18             down            down
Fa0/19             down            down
Fa0/20             down            down
Fa0/21             down            down
Fa0/22             down            down
Fa0/23             down            down
Fa0/24             up              up
Gi0/1              down            down
Gi0/2              down            down
Switch#
Ready
Serial-CON3 30, 8 40 Rows, 132 Cols VT100

```

รูปที่ 4.17 ผลการทดสอบการใช้ Computer ทำงานตามคำสั่ง

13) การทดสอบการใช้ Computerทำงานในโหมด Global Configuration Mode เป็นการ ใช้คำสั่ง Shutdown Port fa0/4 ของ Lan Switch Cisco จะได้ผลการทดสอบตามรูปที่ 4.27

```

Serial-CON3
File Edit View Options Transfer Script Tools Help
Serial-CON3
Building configuration...
[OK]
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int fa0/4
Switch(config-if)#sh
Switch(config-if)#shutdown
Switch(config-if)#do s
01:24:47: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively down
Switch(config-if)#do sh int des
Switch(config-if)#do sh int des
Interface          Status          Protocol Description
Vl1
Fa0/1              up              up
Fa0/2              down            down
Fa0/3              down            down
Fa0/4              admin down     down
Fa0/5              down            down
Fa0/6              down            down
Fa0/7              down            down
Fa0/8              down            down
Fa0/9              down            down
Fa0/10             down            down
Fa0/11             down            down
Fa0/12             down            down
Fa0/13             down            down
Fa0/14             down            down
Fa0/15             down            down
Fa0/16             down            down
Fa0/17             down            down
Fa0/18             down            down
Fa0/19             down            down
Fa0/20             down            down
Fa0/21             down            down
Fa0/22             down            down
Fa0/23             down            down
Fa0/24             up              up
Gi0/1              down            down
Gi0/2              down            down
Switch(config-if)#
Ready
Serial-CON3 40, 15 40 Rows, 132 Cols VT100

```

รูปที่ 4.18 ผลการทดสอบการใช้ Computer ทำงานตามคำสั่ง

บทที่ 5

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบการส่งข้อความคำสั่งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้นทางส่งผ่านเอสเอ็มเอส (SMS) มาที่อุปกรณ์ Lan switch cisco ได้โดยน้ใช้ Application Telnet_SMS ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาบน โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ปลายทางและได้ส่งผลการทดสอบกลับไปให้ โทรศัพท์เคลื่อนที่ต้นทางได้ตั้งแต่ข้อความแรกจนกระทั่งจบข้อความ และได้ทำการตรวจสอบพบว่า ได้ผลการทดสอบที่ต้องการเช่นเดียวกับที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพียงแต่ว่าหน้าจอของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีขนาดเล็กกว่าหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้การดูผลการทดสอบไม่เต็ม หน้าจอ

5.1 ผลการทดสอบ

- 5.1.1 Application Telnet_SMS ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถใช้งานได้
- 5.1.2 ผลการทดสอบได้ตรงกับความต้องการ
- 5.1.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่พกพาต้นทางใช้เวลาส่งข้อความคำสั่งและรอรับข้อความผลการทดสอบใช้เวลาไม่นานประมาณ 2-3 นาที

5.2 อุปสรรคในการทดสอบ

- 5.2.1 การพิมพ์ข้อความคำสั่งลงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้นทาง จะต้องพิมพ์ให้ถูกต้องและต้องพิมพ์คำสั่งตั้งแต่แรกจนจบคำสั่ง จะพิมพ์ผิดพลาดไม่ได้ถ้ามีรูปแบบจะทำให้ไม่ได้รับข้อความหรือผลการทดสอบกลับมา

5.2.2 ต้องตรวจสอบลำดับขั้นตอนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งข้อความเช่น การเปิด Application ของ Telnet _ SMS และการเปิดเครือข่าย Wi-Fi ที่ติดต่อกับอุปกรณ์ Router Access point

5.2.3 ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ในส่วนการรับ-ส่งข้อความ SMS เวลาส่งข้อความจากโทรศัพท์ต้นทางไปที่โทรศัพท์ปลายทาง Android Telnet _ SMS จะเสียค่าใช้จ่ายเพียงครั้งเดียวต่อ 1 ข้อความส่วนการตอบกลับของข้อความนั้น โทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ Android Telnet _ SMS จะเป็นตัวส่งข้อความออกมาให้ทั้งหมดจนกว่าจะหมดข้อความที่เก็บอยู่ใน Buffer



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ไพบูลย์ สวัสดิ์ปัญญาโชติ. (2554). รวมโค้ด *Android App The Android Developer's Cookbook*.

กรุงเทพฯ: ทรู ดิจิตอล คอนเท้นท์ แอนด์ มีเดีย.

เอกสิทธิ์ วิริยจारी. (2548). เรียนรู้ระบบเน็ตเวิร์กจากอุปกรณ์ของ *Cisco* ภาคปฏิบัติ.

กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นายสิโรดม พงศ์ภัทรวิเศษ

ประวัติการศึกษา

อส.บ (อิเล็กทรอนิกส์) มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2535

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

วิศวกรระดับ 8 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
53 หมู่ 2 ต.บางกรวย อ.บางกรวย จ.นนทบุรี
11130