รายงานการวิจัย

โปรแกรมกำหนดค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย

NETWORK DEVICE CONFIGURATION SOFTWARE

ผู้วิจัย

นายจิระศักดิ์ สิทธิกร

นางสาวปัจฉิมนุช สุกาญจนไพร

นายสมยาพร ยิ่งเจริญ

นายสุกฤษณ์ ชื่นอิ่ม

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2553

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วย ความกรุณาของคณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ให้งานสนับสนุนในทุกเรื่อง คณะผู้วิจัยขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อภาษาไทย

ในปัจจุบันการกำหนดค่าการทำงานอุปกรณ์ในเครือข่ายจะต้องทำการส่งคำสั่งผ่านทาง Console Port โดยใช้ Command Line Interface ซึ่งการกำหนดค่าการทำงานสำหรับอุปกรณ์นั้นจะต้องทำการศึกษาคำสั่งที่จะต้องใช้กับอุปกรณ์แต่ละชนิด ทำให้ผู้ที่ต้องการใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายนอกจากต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านเครือข่ายแล้วจะต้องศึกษาการใช้งานคำสั่งต่างๆ เพื่อกำหนดค่าการทำงาน นี้มีแนวคิดที่จะปรับปรุงรูปแบบการกำหนดค่าการทำงานอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายโดยผ่านทางโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกและง่ายในการใช้งานมากกว่าการกำหนดค่าการทำงานโดยใช้ Command Line Interface และสามารถแสดงผลการเชื่อมต่อออกมาเป็นรูปแบบกราฟฟิก จำลองระบบออกมาให้ผู้ใช้ได้เห็นการเชื่อมต่อ ทำให้ง่ายต่อการศึกษาระบบเครือข่าย นอกจากนี้ยังมีส่วนแจ้งเตือนความผิดพลาดในกรณีที่ผู้ใช้กำหนดค่าการทำงานผิดพลาดซึ่งอาจจะทำให้ ระบบไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Currently, configuring network devices will need to send commands through the Console Port using the Command Line Interface which is configured to work for each device type will have to study the command to be used with each device. The user who want to work with network equipment also must have basic knowledge of the network shall use the commands. To determine the value of work. This project is an idea to improve the form of configuration devices on the network through the application program, which gives users a convenient and easy to use, rather than configuration using the Command Line Interface and can show a connection out in the graphic simulation. It easier to study Network. There is also the fault in a user-defined error value, which may be made. The system can't connect to each other.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ I
บทคัดย่อภาษาไทย II
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III
สารบัญ IV
สารบัญรูป VI

บทที่ 1 บทนำ
1.1 งานวิจัยก่อนหน้า 1
1.2 หลักการและเหตุผล 1
1.3 วัตถุประสงค์ 1
1.4 ผลที่จะได้รับจากการทำโครงงาน 2
1.5 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.6 ข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา 2
1.7 ส่วนประกอบของโครงงาน 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง
2.1 การทำงานของเราท์เตอร์ 4
2.1.1 เราท์เตอร์(Router) 4
2.1.2 ข้อแตกต่างระหว่างเราท์เตอร์กับสวิตช์ 4
2.1.3 หน้าที่หลักของเราท์เตอร์ 5
2.2 คำสั่งที่ใช้ในการทำงานของเราท์เตอร์ 6
2.2.1 คำสั่งกำหนดค่าการทำงานของเราท์เตอร์ 6
2.3 หลักการและโปรโตคอลที่เกี่ยวข้อง 11
2.3.1 โหมดในการใช้งาน CLI 11
2.3.2 การทำให้สามารถเทลเนต (Telnet) มายังเราท์เตอร์ได้ 12
2.4 การค้นหาแบบกว้างก่อน (Breadth First Search) 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การออกแบบและโครงสร้างของโปรแกรม
3.1 ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา....15
3.1.1 ภาษาที่ใช้ในพัฒนา....15
3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา....15
3.2 อินพุตและเอาท์พุตที่เข้าและออกจากระบบ....15
3.2.1 ข้อมูลเข้าของระบบ (System Input)....15
3.2.2 ข้อมูลออกที่ได้จากระบบ (System Output)....17
3.3 หลักการทำงานของโปรแกรม....17
3.3.1 การออกแบบโครงสร้างของระบบเครือข่าย....17
3.3.2 การตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์....18
3.3.3 การตั้งค่าอุปกรณ์....19
3.4 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ....19
3.4.1 แผนภาพ Usecase....20
3.4.2 ผู้ใช้งานระบบ....20
3.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานระบบกับ Usecase....20
3.4.4 ความหมายของแต่ละ Usecase....21
3.4.5 แผนภาพการวิเคราะห์ในเชิงวัตถุ....23

บทที่ 4 ผลการทดลองการใช้โปรแกรม
4.1 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม....28
4.1.1 รูปแบบหน้าต่างหลักโปรแกรม....28
4.1.2 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการออกแบบเครือข่าย....29
4.1.3 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับเครือข่าย....33
4.1.4 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการตั้งค่าพื้นฐานให้อุปกรณ์ในเครือข่าย....38
4.1.5 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการเราท์ติ้งท์ในเครือข่าย....41
4.1.6 รูปแบบหน้าต่างการทดสอบการติดต่อสื่อสารกันระหว่างสองเครือข่าย....43
4.1.7 รูปแบบหน้าต่างโปรแกรมส่วนของการตรวจสอบสถานะเครือข่าย....44
4.1.8 รูปแบบหน้าต่างโปรแกรมส่วนบันทึกการตั้งค่าและโหลดการตั้งค่าเครือข่าย....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.9 รูปแบบการแจ้งเตือนต่างๆในโปรแกรม....50
4.2 การรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม....53
4.2.1 การรับข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม....53
4.2.2 การส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม....54
4.3 การนำข้อมูลที่รับส่งผ่านพอร์ตอนุกรมเขียนลงไฟล์....55

บทที่ 5 บทสรุป
5.1 บทสรุป....56
5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงงาน....56
5.3 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข....57
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ....57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป **หน้า**

2.1 เราท์เตอร์ 4
2.2 การแบ่งแยกประเภทของ Dynamic Routing Protocols 9
2.3 ลำดับการเดินทางบนโหนดของการค้นหาแบบกว้างก่อนบนโครงสร้างต้นไม้ 14
2.4 โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ 14
2.5 ลำดับการค้นหาแบบกว้างก่อน 15
3.1 การออกแบบระบบเครือข่าย 17
3.2 การตั้งค่าเริ่มต้นให้กับเราท์เตอร์ 18
3.3 การตั้งค่าให้ระบบเครือข่าย 19
3.4 แผนภาพ UsecaseDiagram ของ Network Device Configuration Software 20
3.5 การแบ่งแพคเกจ 23
3.6 คลาสในแพคเกจ Topology 24
3.7 คลาสในแพคเกจ Initial_configuration 24
3.8 คลาสในแพคเกจ Basic_configuration 24
3.9 คลาสในแพคเกจ Routing 25
3.10 คลาสในแพคเกจ Device_configuration 25
3.11 คลาสในแพคเกจ Monitoring 25
3.12 แผนภาพ Class ของโปรแกรม Network Device Configuration 26
4.1 หน้าต่างโปรแกรมโดยรวม 27
4.2 หน้าต่างขั้นตอนการออกแบบเครือข่าย 28
4.3 หน้าต่างขั้นตอนการลากวางอุปกรณ์ 29
4.4 การลบอุปกรณ์เครือข่าย 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป **หน้า**

4.5 การเลือกพอร์ตของอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อ 30
4.6 การออกแบบเครือข่ายเสร็จสิ้นตามต้องการ 30
4.7 กดปุ่ม Complete เพื่อยืนยันการสร้างเครือข่ายเสร็จสิ้น 31
4.8 การสร้างเครือข่ายใหม่ 31
4.9 การลบแถบพื้นที่การออกแบบเครือข่าย 32
4.10 การออกแบบเครือข่ายโดยผู้ใช้โปรแกรมเสร็จสิ้น 33
4.11 การเลือกอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการตั้งค่าเริ่มต้น 33
4.12 โปรแกรมกำลังดำเนินการตั้งค่าเริ่มต้น 34
4.13 ไดอะล็อกแสดงการตั้งค่าเริ่มต้นสำเร็จ 34
4.14 ไดอะล็อกแสดงการเลือกอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ต้องการให้เป็นตัวกลางในการส่งคำสั่ง 35
4.15 ผู้ใช้โปรแกรมทำการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งคำสั่ง 35
4.16 ไดอะล็อกแสดงการยืนยันการบันทึกค่าการทำงานเริ่มต้นลงใน startup-config 36
4.17 การเลือกตั้งค่าพื้นฐานให้กับอุปกรณ์ชนิดเราท์เตอร์ 37
4.18 ไดอะล็อกแสดงการตั้งค่าพื้นฐานระหว่างเราท์เตอร์กับเราท์เตอร์ 38
4.19 การออกแบบเครือข่ายแบบกิ่ง 39
4.20 การแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นเพื่อส่งคำสั่ง 39
4.21 การแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือกอุปกรณ์ตัวกลางใหม่ในกรณีแบบกิ่ง 40
4.22 ไดอะล็อกแสดงโปรโตคอลแบบ Dynamic Route 41
4.23 ผู้ใช้ทำการบันทึกข้อมูลที่ตั้งค่าไว้ลงใน startup-config 41
4.24 การบันทึกการตั้งค่าลงใน startup-config สำเร็จ 42
4.25 การทดสอบการเชื่อมต่อกันของเครือข่ายโดยการ ping 42
4.26 ไฟล์ข้อมูลที่พบการส่งข้อมูลผิดพลาดจากเราท์เตอร์ 43
4.27 หน้าต่างแสดงสถานะของการทำงานของอุปกรณ์เราท์เตอร์ 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป **หน้า**

4.28 หน้าต่างแสดงสถานะเมื่อทำการเราท์ติ้งท์เสร็จสิ้น ...44
4.29 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมในระหว่างโปรแกรมทำงาน ...45
4.30 หน้าต่างแสดงการบันทึกการออกแบบและการตั้งค่าเครือข่าย ...45
4.31 ไฟล์ที่ได้จากการบันทึกโดยผู้ใช้โปรแกรม ...46
4.32 การโหลดไฟล์ที่ได้บันทึกการออกแบบและการตั้งค่าเครือข่าย ...46
4.33 โปรแกรมสอบถามว่าต้องการใช้งานกับอุปกรณ์ที่มีการตั้งค่าอยู่ก่อนหรือไม่ ...47
4.34 โปรแกรมทำการสอบถามผู้ใช้ว่าต้องการแก้ไขการออกแบบหรือไม่ ...47
4.35 โปรแกรมสอบถามผู้ใช้ว่าต้องการตั้งค่าการทำงานเริ่มต้นด้วยค่าที่โหลดมาหรือไม่ ...48
4.36 ผู้ใช้ทำการโหลดไฟล์เพื่อใช้กับอุปกรณ์เดิมและไม่แก้ไขเครือข่ายเดิม ...48
4.37 การแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่ได้ทำการเลือกอุปกรณ์ในการตั้งค่าเริ่มต้น ...49
4.38 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการตั้งค่าเริ่มต้นผู้ใช้ไม่ได้เสียบสายคอนโซล ...49
4.39 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการตั้งค่าเริ่มต้นผู้ใช้เลือกตั้งค่าที่อุปกรณ์ตัวเดิมซ้ำ ...50
4.40 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการตั้งค่าเริ่มต้นอุปกรณ์มีการตั้งค่าพาสเวิร์ดไว้ก่อนแล้ว ...50
4.41 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการเลือกอุปกรณ์ตัวกลางไม่สัมพันธ์กับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจริง ...51
4.42 การแจ้งเตือนขณะทำการตั้งค่าพื้นฐานในเครือข่ายแบบกิ่งเพื่อให้การตั้งค่าพื้นฐานสมบูรณ์ ...52
4.43 การทดลองรับค่าจากพอร์ตอนุกรม ...52
4.44 การทดลองส่งค่าผ่านพอร์ตอนุกรม ...53
4.45 การทดลองส่งคำสั่งผ่านพอร์ตอนุกรม ...53
4.46 การทดลองนำข้อมูลที่รับส่งผ่านพอร์ตอนุกรมเขียนลงไฟล์ ...54
5.1 ลักษณะการใช้งานโปรแกรมในการพัฒนาต่อ ...56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 งานวิจัยก่อนหน้า

ในปัจจุบันการกำหนดค่าการทำงานอุปกรณ์ในเครือข่ายจะต้องทำการส่งคำสั่งผ่านทาง Console Port โดยใช้ Command Line Interface ซึ่งการกำหนดค่าการทำงานสำหรับอุปกรณ์แต่ละชนิดนั้นจะต้องทำการศึกษาคำสั่งที่จะต้องใช้กับอุปกรณ์แต่ละชนิด ทำให้ผู้ที่ต้องการใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายนอกจากต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านเครือข่ายแล้วจะต้องศึกษาการใช้งานคำสั่งต่างๆ เพื่อกำหนดค่าการทำงาน

1.2 หลักการและเหตุผล

ในการใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายเพื่อให้ทำงานในการส่งผ่านข้อมูลจากเครือข่ายหนึ่งไปยังอีกเครือข่ายหนึ่งนั้น ต้องมีการกำหนดคำสั่งการทำงานให้กับอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน CLI (Command Line Interface) โดยใช้คำสั่งเฉพาะ สำหรับการกำหนดค่าการทำงานให้กับอุปกรณ์เครือข่ายทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ และจำเป็นที่จะต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวที่ต้องการจะกำหนดค่าการทำงาน

ดังนั้นทางทีมพัฒนาโปรแกรมได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังที่ได้กล่าวมานี้ จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้ที่มีความรู้ทางด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สามารถที่จะกำหนดค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยผ่านตัวโปรแกรมที่เข้าใจและใช้งานได้ง่าย ทำให้ผู้ใช้งานเบื้องต้นรวมไปถึงผู้ใช้งานที่มีความรู้อยู่แล้วสามารถใช้งานโปรแกรมนี้เพื่อกำหนดค่าการทำงานให้กับอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวในระบบโดยผ่านอุปกรณ์เครือข่ายที่เชื่อมต่ออยู่ได้ ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกมากขึ้น

1.3 วัตถุประสงค์

1) ศึกษาวิธีการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์เครือข่ายผ่านทาง Serial Port
2) สร้างโปรแกรมที่สามารถส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่าย และสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้
3) สร้างโปรแกรมที่สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ในเครือข่าย
4) สร้างโปรแกรมแสดงผลของรูปแบบการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ในเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ... โยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ... มีการนำไปใช้

5) สร้างโปรแกรมที่สามารถกำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์หลายตัวผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่
6) สร้างโปรแกรมที่สามารถตรวจสอบสถานะของการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่

1.4 ผลที่จะได้รับจากการทำโครงงาน

1) ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการรับส่งของข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน Serial Port
2) การตัดและแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์เครือข่าย
3) โปรแกรมที่ช่วยในการกำหนดค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายที่สามารถใช้งานได้สะดวก และเข้าใจง่าย
4) โปรแกรมที่ช่วยในการกำหนดค่าการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายผ่านอุปกรณ์เครือข่ายที่เชื่อมต่ออยู่เพียงเครื่องเดียว
5) โปรแกรมที่ช่วยในการตรวจสอบสถานะของการเชื่อมต่อของอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวได้อย่างสะดวก

1.5 ขอบเขตของโครงงาน

1) ผู้ใช้ออกแบบโครงข่ายของอุปกรณ์เครือข่ายที่ตนมีอยู่ได้ตามต้องการได้
2) โปรแกรมสามารถกำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายให้สามารถเชื่อมต่อกันเบื้องต้นได้
3) ผู้ใช้จะต้องสามารถกำหนดค่าการทำงานทั่วไปของอุปกรณ์เครือข่ายผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่เพียงตัวเดียวได้
4) โปรแกรมสามารถแสดงค่าการทำงานที่ได้ทำการกำหนดค่าไว้ที่อุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวได้
5) โปรแกรมสามารถแสดงสถานะของการเชื่อมต่อของอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวได้

1.6 ข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา

ใช้ได้เฉพาะกับเราท์เตอร์ของ Cisco รุ่น 1700 Series โมเดล 1760 IOS Software Release 12.2(11)YV และ เราท์เตอร์ Cisco 2600 Series IOS Software Releases 12.4 Mainline และ 12.4T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ส่วนประกอบของโครงงาน

รายงานฉบับนี้ประกอบด้วยเนื้อหา 5 บท ซึ่งแต่ละบทกล่าวถึงเรื่องดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ขอบเขตของโครงงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน และส่วนประกอบของรายงาน

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบและโครงสร้างของโปรแกรม

บทที่ 4 กล่าวถึงผลการทดลองการใช้โปรแกรม

บทที่ 5 กล่าวถึงบทสรุป

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

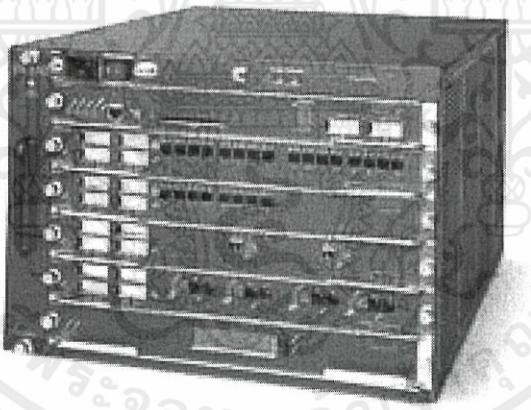
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 การทำงานของเราท์เตอร์

2.1.1 เราท์เตอร์(Router)

เราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ซับซ้อนกว่าสวิตซ์ โดยทำงานเสมือนเป็นเครื่องหรือ Node หนึ่งใน LAN ซึ่งจะทำหน้าที่รับข้อมูลเข้ามาแล้วส่งต่อไปยังปลายทาง โดยอาจส่งในรูปแบบของแพคเกจที่ต่างออกไป เพื่อไปผ่านสายสัญญาณแบบอื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ที่ต่อผ่านโมเด็มก็ได้ ดังนั้นจึงอาจใช้เราท์เตอร์ในการเชื่อมต่อ LAN หลายแบบเข้าด้วยกันผ่าน WAN ได้ และจากการที่เราท์เตอร์ทำตัวเสมือนเป็น Node หนึ่งใน LAN ยังทำให้สามารถทำงานอื่นๆ ได้อีก เช่น รวบรวมข้อมูลเพื่อหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการส่งข้อมูลต่อ หรือตรวจสอบข้อมูลที่เข้ามานั้นมาจากไหน ควรจะให้ผ่านหรือไม่ เพื่อช่วยในเรื่องการรักษาความปลอดภัยด้วย ตัวอย่างของเราท์เตอร์ดูได้จากรูป 2.1



รูป 2.1 เราท์เตอร์

2.1.2 ข้อแตกต่างระหว่างเราท์เตอร์กับสวิตซ์

ข้อที่แตกต่างกันระหว่างสวิตซ์กับเราท์เตอร์คือ สวิตซ์จะทำงานในระดับชั้น Data Link Layer คือจะใช้ข้อมูล MAC Address ในการทำงานส่งข้อมูลไปยังที่ใดๆ ซึ่งหมายเลข MAC Address นี้มีการกำหนดมาจากฮาร์ดแวร์หรือที่ส่วนของ Network Interface Card (NIC) และถูกกำหนดมาเฉพาะตัวจากโรงงานไม่ให้ซ้ำกัน ถ้ามีการเปลี่ยน Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interface Card (NIC) นี้ไป ก็จะทำให้ MAC Address เปลี่ยนไปด้วย ส่วน Network Layer Address ในการส่งผ่านข้อมูลโปรโตคอลของเครือข่ายชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น IPX, TCP/IP หรือ AppleTalk ซึ่งจะเป็นโปรโตคอลที่ทำงานใน Network Layer การกำหนด Network address ทำได้โดยผู้ดูแลระบบเครือข่ายนั้น ทำให้สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ง่าย และสามารถใช้อุปกรณ์เราท์เตอร์เชื่อมโยงเครือข่ายที่แยกจากกันให้สามารถส่งผ่านข้อมูลร่วมกันได้และทำให้เครือข่ายขยายออกไปได้เรื่อยๆ

2.1.3 หน้าที่หลักของเราท์เตอร์

เราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้เพื่อการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย เช่น การเชื่อมต่อระหว่าง เครือข่าย ที่มีไอพีแอดเดรส 192.168.20.0 กับเครือข่ายที่มีไอพีแอดเดรส 192.168.30.0 เป็นต้น รวมทั้งการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อย (เครือข่ายเดียวกันแต่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ เช่น แบ่งเครือข่ายที่มีหมายเลขไอพีแอดเดรส 192.168.30.0 ออกเป็นเครือข่ายย่อยๆ (Subnet) จำนวน 6 เครือข่าย) จากนั้นนำมาเชื่อมต่อกัน เพื่อการสื่อสารกันด้วยเราท์เตอร์

เราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายทำงานในระดับชั้น Network ตามมาตรฐานของ OSI Model หน้าที่หลักของ เราท์เตอร์ได้แก่ การอ้างอิงไอพีแอดเดรสระหว่างเครื่องลูกข่ายที่อยู่กันคนละเครือข่าย รวมทั้งการเลือกและจัดเส้นทางที่ดีที่สุด เพื่อนำข้อมูลข่าวสาร ในรูปแบบของแพ็กเกจจากเครื่องลูกข่ายต้นทางบนเครือข่ายที่ตนดูแลอยู่ไปยังเครื่องลูกข่ายที่อยู่กันคนละเครือข่ายเราท์เตอร์ ที่ใช้เพื่อการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายผ่านทาง WAN หรือโครงข่ายสาธารณะ อย่างเช่นผ่านทางเฟรมรีเลย์ หรือ ISDN เราเรียกว่า WAN Router ส่วนเราท์เตอร์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายชนิดติดตั้งบนแลนและเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายด้วยสายสัญญาณของระบบแลน เรียกว่า Local Router หรือบางครั้งจะถูกเรียกว่า Internal Router ซึ่งเราท์เตอร์ประเภทนี้อาจเป็นเราท์เตอร์ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ของเราท์เตอร์เต็มตัว หรือแบบที่มีการติดตั้งการ์ดแลนหลายชุดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เป็นต้น

หน้าที่หลักของเราท์เตอร์คือการหาเส้นทางในการส่งผ่านข้อมูลที่ดีที่สุด และเป็นตัวกลางในการส่งต่อข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่น ทั้งนี้เราท์เตอร์สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายที่ใช้สื่อสัญญาณหลายแบบแตกต่างกันได้ไม่ว่าจะเป็น Ethernet, Token Rink หรือ FDDI ซึ่งในแต่ละระบบจะมีแพคเกจเป็นรูปแบบแตกต่างกัน โดยโปรโตคอลที่ทำงานในระดับบนหรือ Layer 3 ขึ้นไปเช่น IP, IPX หรือ AppleTalk เมื่อมีการส่งข้อมูลก็จะบรรจุข้อมูลนั้นเป็นแพคเกจในรูปแบบของ Layer 2 คือ Data Link Layer เมื่อเราท์เตอร์ได้รับข้อมูลมาก็จะตรวจดูในแพคเกจ เพื่อจะทราบว่าใช้โปรโตคอลแบบใด จากนั้นก็จะตรวจดูเส้นทางส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจากตาราง Routing Table ว่าจะต้องส่งข้อมูลนี้ไปยังเครือข่ายใดจึงจะต่อไปถึงปลายทางได้ แล้วจึงบรรจุข้อมูลลงเป็นแพคเกจของ Data Link Layer ที่ถูกต้องอีกครั้ง เพื่อส่งต่อไปยังเครือข่ายปลายทาง

2.2 คำสั่งที่ใช้ในการทำงานของเราท์เตอร์

เมื่อทำการติดต่อกับเราท์เตอร์ผ่านพอร์ตอนุกรมแล้ว ผู้ใช้จะทำการส่งคำสั่งไปทำการกำหนดค่าการทำงานให้กับเราท์เตอร์ สำหรับคำสั่งในการกำหนดค่าการทำงานเข้าไปมีดังนี้

2.2.1 คำสั่งกำหนดค่าการทำงานของเราท์เตอร์

2.2.1.1 คำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนชื่อเราท์เตอร์

สามารถทำการเปลี่ยนชื่อเราท์เตอร์แต่ละตัวได้ด้วยคำสั่งดังตัวอย่าง 2.1

ตัวอย่าง 2.1 คำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนชื่อเราท์เตอร์

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname Cisco
```

จะเห็นว่าชื่อของเราท์เตอร์จะเปลี่ยนจาก Router เป็น Cisco

2.2.1.2 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่ารหัสผ่านของเราท์เตอร์

สามารถทำการกำหนดค่า Console Password บนเราท์เตอร์ได้ด้วยคำสั่งดังตัวอย่าง 2.2

ตัวอย่าง 2.2 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่ารหัสผ่านของเราท์เตอร์

```
Router(config)# line console 0
Router(config-line)# password ccna
Router(config-line)# login
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากคำสั่งด้านบนจะทำให้การเข้าใช้งานผ่าน Console จะต้องใส่รหัสผ่านคำว่า ccna ก่อนถึงเข้าใช้งานได้ดังตัวอย่าง 2.3

ตัวอย่าง 2.3 การเข้าใช้งาน Console เมื่อมีการตั้งรหัสผ่าน

```
Router>
Router>enable
Password:
```

2.2.1.3 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่ารหัสผ่านในส่วนของ Virtual Terminal Lines ของเราท์เตอร์

สามารถทำการกำหนดค่ารหัสผ่านในส่วนของ Virtual Terminal Lines บนเราท์เตอร์ได้ด้วยคำสั่งดังตัวอย่าง 2.4

ตัวอย่าง 2.4 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่ารหัสผ่านในส่วนของ Virtual Terminal Lines ของเราท์เตอร์

```
Router(config)# line vty 0
Router(config-line)# password ccna
Router(config-line)# login
```

จากคำสั่งด้านบนจะทำให้การเข้าใช้งานผ่านการ Telnet จะต้องใส่รหัสผ่านคำว่า ccna ก่อนถึงเข้าใช้งานได้ดังตัวอย่าง 2.5

ตัวอย่าง 2.5 การเข้าใช้งาน Telnet เข้าไปที่ Router_first เมื่อมีการตั้งรหัสผ่าน

```
Router>
Router>telnet 192.168.1.1
```

2.2.1.4 คำสั่งที่ใช้กำหนดค่ารหัสผ่านในการเข้าใช้ Privileged Exec Mode ของเราท์เตอร์

สามารถทำการกำหนดค่ารหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้งาน Privileged Exec Mode ได้ด้วยคำสั่งดังตัวอย่าง 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 2.6 คำสั่งที่ใช้กำหนดค่ารหัสผ่านในการเข้าใช้ Privileged Exec Mode

```
Router(config)# enable password ccna
Router(config)# exit
```

จากคำสั่งด้านบนจะทำให้การเข้าใช้งาน Privileged Exec Mode จะต้องใส่รหัสผ่านคำว่า ccna ก่อนถึงเข้าใช้งานได้แต่ถ้าต้องการให้รหัสผ่านนั้นมีการ Encryption ด้วยจะต้องใช้คำสั่งดังตัวอย่าง 2.7 แทน

ตัวอย่าง 2.7 การกำหนดให้รหัสผ่านมีการ Encryption

```
Router(config)# enable secret ccna
Router(config)# exit
```

2.2.1.5 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าให้กับอินเตอร์เฟส

สามารถทำการกำหนดค่า IP Address, Subnet Mark, Clock rate, และการเปิดใช้งานอินเตอร์เฟสให้แต่ละอินเตอร์เฟสได้ด้วยคำสั่งดังตัวอย่าง 2.8

ตัวอย่าง 2.8 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าให้กับอินเตอร์เฟส

```
Router(config)# interface serial 0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)# clock rate 56000
//only DCE Interface Type
```

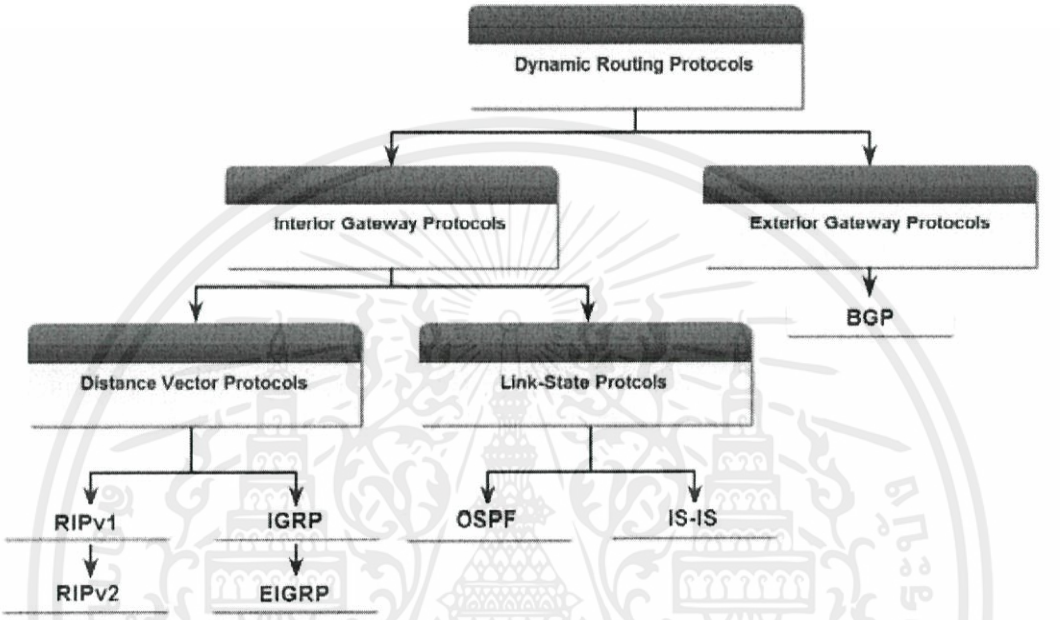
DCE Interface Type

จากคำสั่งด้านบนเป็นการกำหนดค่าให้กับอินเตอร์เฟส serial 0/0 ซึ่งกำหนดให้ IP Address เท่ากับ 192.168.1.1, Subnet Mark เท่ากับ 255.255.255.0 และ Clock rate เท่ากับ 56000 (สำหรับอินเตอร์เฟสที่มีชนิดเป็น DCE เท่านั้น) จากนั้นก็ทำการเปิดใช้งานอินเตอร์เฟสนี้ด้วยคำสั่ง no shutdown

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.6 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าการส่งต่อแพคเกจของเราท์เตอร์

เนื่องจากเราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์เครือข่ายที่ทำงานที่ลำดับชั้นที่สาม ซึ่งมีความสามารถในการส่งผ่านแพคเกจข้ามเนตเวิร์กที่ต่างกันได้ โดยจะมีรูปแบบในการส่งผ่านแพคเกจอยู่สองรูปแบบคือ Static Routing และ Dynamic Routing โดย Dynamic Routing จะอาศัยโปรโตคอลต่าง ๆ ซึ่งแยกตามประเภทได้ดังรูป 2.3



รูป 2.2 การแบ่งแยกประเภทของ Dynamic Routing Protocols

การกำหนดค่าการส่งผ่านแพคเกจในระบบเครือข่ายสามารถทำได้โดยใช้คำสั่งต่างๆ แยกตามประเภทดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง 2.9 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนด Static Route

```
//Static Routing
Router(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 serial 0/0
OR
Router(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 2.10 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนด RIPv1

```
//RIPv1
Router(config)# router rip
Router(config-router)# network 192.168.1.0
Router(config-router)# network 192.168.2.0
.
```

ตัวอย่าง 2.11 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนด RIPv2

```
//RIPv2
Router(config)# router rip
Router(config-router)# version 2
Router(config-router)# network 192.168.1.0
Router(config-router)# network 192.168.2.0
```

ตัวอย่าง 2.12 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนด EIGRP

```
//EIGRP
Router(config)# router eigrp 123
Router(config-router)# network 192.168.1.0
Router(config-router)# network 192.168.2.0
.
.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 2.13 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนด OSPF

```
//OSPF
Router(config)# ip routing
Router(config)# router ospf 456
Router(config-router)# network 192.168.1.1 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)# network 192.168.1.2 0.0.0.255 area 0


Router(config-router)# log-adjacency-changes
Router(config-router)# exit
Router(config)# exit
```

คำสั่งต่างๆ เหล่านี้เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าการทำงานให้เราท์เตอร์สามารถส่งผ่านแพคเกจข้ามเนตเวิร์กที่ต่างกันได้ โดยแต่ละโปรโตคอลจะมีรูปแบบการกำหนดค่าที่ต่างกันไป

2.3 หลักการและโปรโตคอลที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 โหมดในการใช้งาน CLI

โดยปกติเมื่อเปิดโปรแกรมจำลองเทอร์มินอลอย่างเช่น HyperTerminal หรือ SecureCRT และต่อพอร์ตคอนโซลเข้าไปยังเราท์เตอร์ หลังจากกด enter แล้ว โดยปกติโหมดแรกที่จะพบก็คือ User EXEC Mode (ในการเข้าถึง CLI จะมี 3 วิธี ได้แก่ การต่อพอร์ตคอนโซล, การเทลเนตผ่านเนตเวิร์ก และการต่อพอร์ต AUX) ปกติแล้วโหมดของการใช้งาน CLI โหมดแรกที่จะพบก็คือโหมด User EXEC เสมอ โดยที่โหมด User EXEC เป็นโหมดที่เปิดโอกาสให้มีการใช้คำสั่งพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดูสถานะของการทำงานบางอย่างของเราท์เตอร์ โดยจำกัดคำสั่งที่สามารถคีย์ได้ไว้ ข้อสังเกตก็คือ ภายในโหมดนี้จะมีเครื่องหมายพรอมต์ (prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็นเครื่องหมาย ">"

หากต้องการเรียกใช้คำสั่งอื่นๆทั้งหมด เราจำเป็นต้องเปลี่ยนจากโหมด User EXEC เข้าสู่อีกโหมดหนึ่งที่เรียกว่า Privileged EXEC Mode ด้วยการใช้คำสั่ง enable (โหมดนี้นิยมเรียกอีกอย่างว่า ENABLE Mode) โหมดนี้เปิดโอกาสให้เราใช้งานได้ทุกคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจดูสถานะของการทำงานและความเป็นไปต่างๆของเราท์เตอร์ ข้อสังเกตก็คือ ภายในโหมดนี้จะมีเครื่องหมายพรอมต์(prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องหมาย "#" ภายใต้โหมด Privileged EXEC นี้ เราทำได้แค่เพียงการดูสถานะของการทำงานต่างๆของเราท์เตอร์ทั้งหมดเท่านั้น แต่ยังไม่สามารถทำการกำหนดตั้งค่าต่างๆให้กับเราท์เตอร์ได้ จนกว่าจะได้เปลี่ยนจากโหมด Privileged EXEC (หรือที่เรียกว่า Enable Mode) เข้าสู่โหมดที่เรียกว่า Global Configuration Mode(โกลบอลคอนฟิกูเรชันโหมด) ด้วยคำสั่ง configure terminal ข้อสังเกตคือ ภายในโหมดนี้ เครื่องหมายพรอมต์(prompt) รอรับคำสั่งที่ได้รับจะเป็น (config)#

หลังจากเข้าสู่โหมด Global Configuration Mode แล้ว จะสามารถกำหนดตั้งค่าต่างๆได้ทั้งหมด ภายใต้โหมด Global Configuration นี้ ผู้ใช้สามารถที่จะตั้งค่าคำสั่งต่างๆลงไปได้เพื่อกำหนดตั้งค่าต่างๆ และเปิดฟีเจอร์ต่างๆของเราท์เตอร์ขึ้นมา คำสั่งต่างๆที่คีย์ได้ภายใต้โหมดนี้โดยตรงจะถูกเรียกว่าเป็นคำสั่งที่ทำงานภายใต้ Global Configuration Mode คำสั่งที่ตั้งค่าได้ภายใต้ Global Configuration Mode มักเป็นคำสั่งที่มีผลต่อการทำงานของเราท์เตอร์ทั้งตัว ตัวอย่างเช่น คำสั่ง hostname, คำสั่ง ip domain-lookup เป็นต้น ภายใต้ Global Configuration Mode นี้ยังมีการแบ่งย่อยออกเป็นโหมด Sub-Configuration สำหรับการกำหนดตั้งค่าให้กับองค์ประกอบหรือฟีเจอร์ต่างๆของเราท์เตอร์อีก โดยคำสั่งที่คีย์ลงไปเพื่อกำหนดตั้งค่าต่างๆของเราท์เตอร์จะถูกนำไปสร้างเป็นสิ่งที่เรียกว่า "running-configuration" ซึ่ง "แอกทีฟ (active)" อยู่ในหน่วยความจำ (RAM) ของเราท์เตอร์และ IOS ของเราท์เตอร์ ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่มีหน้าที่ควบคุมเราท์เตอร์ก็จะทำงานต่างๆ ตาม running-configuration ที่แอกทีฟอยู่ในหน่วยความจำ RAM หากต้องการดูว่าขณะนี้ running-configuration ที่แอกทีฟอยู่มีอะไรบ้าง คำสั่งที่ใช้คือ show running-configuration หรือย่อๆว่า show run

2.3.2 การทำให้สามารถเทลเนต (Telnet) มายังเราท์เตอร์ได้

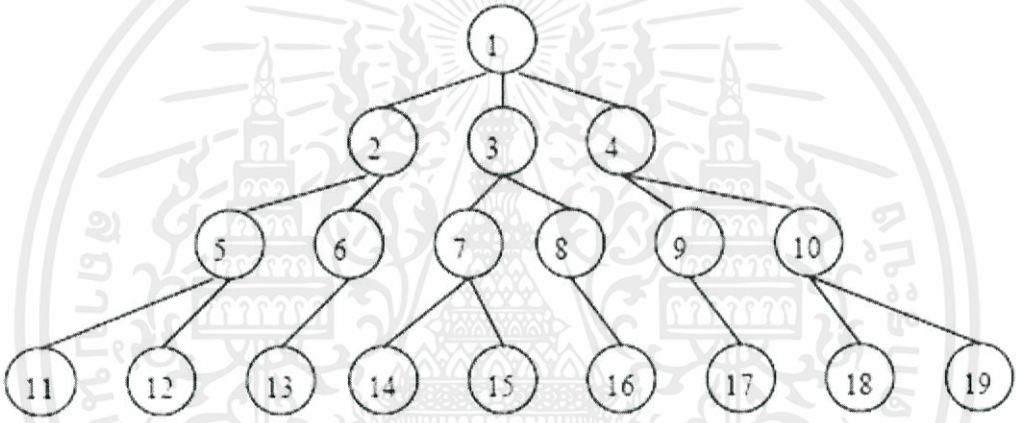
โดยปกติเราท์เตอร์จะยังไม่เปิดโอกาสให้เราได้เทลเนตผ่านเนตเวิร์กเข้ามายังตัวมันได้ จนกว่าเราจะได้ทำการต่อพอร์ตคอนโซลเข้ามาเพื่อสั่งอีนาเบิลอินเตอร์เฟสที่เป็น LAN และตั้งค่าหมายเลข IP Address ให้กับมัน และทำการตั้งค่ารหัสผ่านบน LINE VTY ด้วยคำสั่ง password และกำหนดให้มีการล็อกอินด้วยคำสั่ง login หรือไม่ก็อีกทางเลือกหนึ่งคือ การใส่คำสั่ง no login เข้าไปภายใต้ Line VTY คำสั่ง no login จะเป็นการสั่งให้เราท์เตอร์ไม่ต้องตรวจสอบการล็อกอินของผู้ใช้ที่เข้ามาทาง Line VTY ผู้ใช้ที่เทลเนตเข้ามาทาง Line VTY สามารถเข้าถึง CLI ในโหมด User EXEC ได้ทันทีโดยไม่ต้องระบุรหัสผ่านใดๆ (แต่แบบนี้ไม่ปลอดภัย) การกำหนดรหัสผ่านก่อนเข้าสู่ Privileged Mode (หรือที่เรียกว่า Enable Mode) ด้วยคำสั่ง enable secret หรือ enable password ทั้งนี้ขึ้นกับว่าต้องการให้ผู้ที่เข้าถึงผ่านทางเทลเนตสามารถเข้าสู่โหมด Privileged EXEC ได้หรือไม่ หาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการ เราจำเป็นต้องตั้งค่ารหัสผ่านด้วยคำสั่ง enable secret หรือ enable password (ควรใช้ enable secret)

2.4 การค้นหาแบบกว้างก่อน (Breadth First Search)

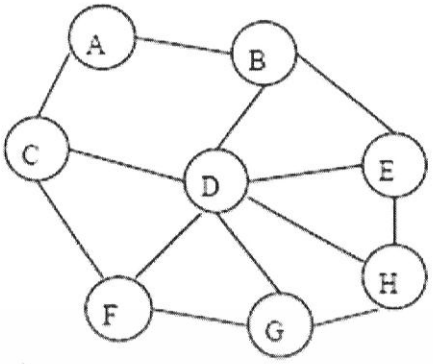
การค้นหาแบบกว้างก่อนเป็นการค้นหาที่กำหนดทิศทางการค้นหาแบบทีละระดับของโครงสร้างต้นไม้โดยเริ่มจากโหนดราก (ระดับที่ 0) แล้วลงมาระดับที่ 1 จากซ้ายไปขวา เมื่อเสร็จระดับที่ 1 ไประดับที่ 2 จากซ้ายไปขวา เช่นกัน ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนพบโหนดที่ต้องการตามรูป 2.6 โดยลำดับการเดินทางของโหนดเป็นไปตามหมายเลขที่กำกับไว้บนโหนด



รูป 2.3 ลำดับการเดินทางบนโหนดของการค้นหาแบบกว้างก่อนบนโครงสร้างต้นไม้

สำหรับการค้นหาแบบกว้างก่อน (Breadth First Search) บนโครงสร้างต้นไม้ จะอาศัยโครงสร้างข้อมูลแบบคิว (Queue) มาช่วย และด้วยวิธีการเช่นเดียวกับการค้นหาแบบลึกก่อนคือ ให้เริ่มต้นสำรวจที่โหนดเริ่มต้น แล้วนำโหนดข้างเคียงเก็บไว้ในคิว เมื่อสำรวจโหนดเริ่มต้นเสร็จ ให้นำข้อมูลในคิวออกมาสำรวจ แล้วนำโหนดข้างเคียงที่ยังไม่ได้สำรวจและไม่ได้อยู่ในคิวใส่คิวไว้ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนพบโหนดที่ต้องการ หรือเมื่อสำรวจครบทุกโหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.4 โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ

การสำรวจเริ่มต้นที่ A นำโหนดข้างเคียง B C ไว้ในคิว เมื่อสำรวจ A เสร็จ นำข้อมูลในคิว คือ B ออกมาสำรวจ แล้วนำข้อมูลข้างเคียงคือ D E ใส่คิว ตอนนี้คิวจะมี B D E อยู่ แล้วนำ B ออกมาสำรวจทำเช่นนี้เรื่อยๆ จะได้ลำดับการสำรวจข้อมูลคือ (A B C D E F G H) ตามรูป 2.8

โหนดที่สำรวจ	คิว
A	B C
B	C D E
C	D E F
D	E F G H
E	F G H
F	G H
G	H
H	

รูป 2.5 ลำดับการค้นหาแบบกว้างก่อน

ในการค้นหาข้อมูลแบบนี้บนโครงสร้างของกราฟ มีข้อน่าสังเกตคือ โหนดที่เริ่มต้นการสำรวจจะต้องมีการกำหนดมาให้ก่อนว่าโหนดใดที่จะเป็นโหนดเริ่มต้น และข้อสังเกตุอีกประการหนึ่งคือวิธีการค้นหาแบบกว้างก่อนที่ใช้สำหรับโครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ สามารถใช้กับโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและโครงสร้างของโปรแกรม

3.1 ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

3.1.1 ภาษาที่ใช้ในพัฒนา

1) ภาษา C#

2) ภาษา ActionScript 3.0

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1) โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2008

2) โปรแกรม Adobe Flash CS4

3) ระบบปฏิบัติการ Windows

4) .NET Framework version 3.5

3.2 อินพุตและเอาท์พุตที่เข้าและออกจากระบบ

3.2.1 ข้อมูลเข้าของระบบ (System Input)

ส่วนของการออกแบบโครงสร้างของระบบเครือข่าย

1) การเลือกชนิดของอุปกรณ์เครือข่ายในการวางระบบ

2) การวางรูปแบบโครงข่ายของระบบเครือข่าย

ส่วนของคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าการทำงาน

คำสั่งในการกำหนดค่าการทำงานของเราท์เตอร์

1) คำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนชื่อเราท์เตอร์

2) คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่ารหัสผ่านของเราท์เตอร์

3) คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่ารหัสผ่านในส่วนของ Virtual Terminal Lines ของเราท์เตอร์

4) คำสั่งที่ใช้กำหนดค่ารหัสผ่านในการเข้าใช้ Privileged Exec Mode ของเราท์เตอร์

5) คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าให้กับอินเตอร์เฟส

6) คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าการส่งต่อแพคเกจของเราท์เตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.2.2 ข้อมูลออกที่ได้จากระบบ (System Output)

1) Dialog Box แสดงการทำการตั้งค่าเริ่มต้น

2) เราท์เตอร์แต่ละตัวมีค่าที่เกิดจากการตั้งค่าเริ่มต้น

3) Dialog box แสดงการตรวจสอบการทำงานของผู้ใช้งานระบบเมื่อมีสิ่งผิดพลาดเกิดขึ้น

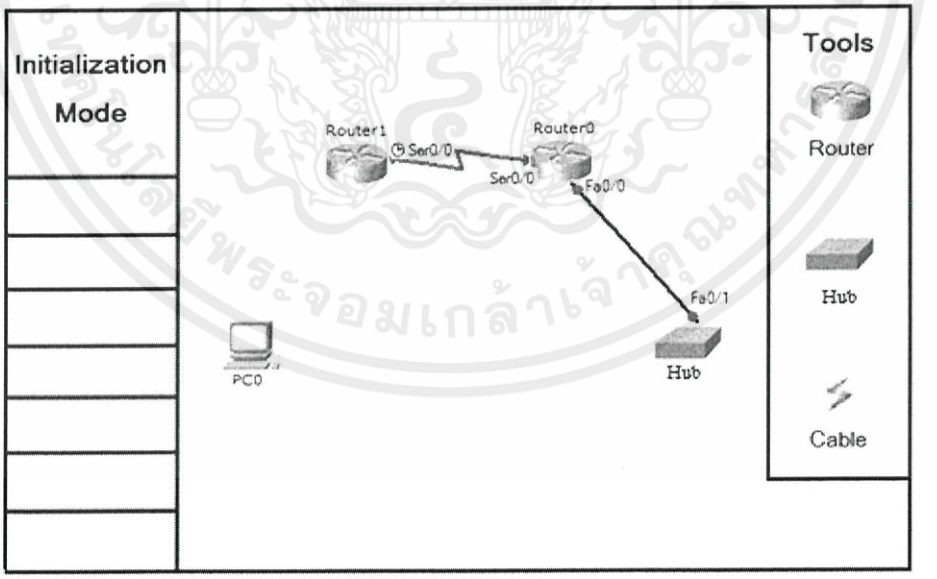
4) อุปกรณ์เครือข่ายทำงานตามสิ่งที่ผู้ใช้งานระบบกำหนดไว้ในโปรแกรม

3.3 หลักการทำงานของโปรแกรม

เมื่อผู้ใช้งานระบบมีอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการจะทำการตั้งค่าการทำงานซึ่งเป็นรุ่นที่ตรงตามความสามารถของโปรแกรม สามารถทำการตั้งค่าหรือแสดงค่าการทำงานโดยผ่านอุปกรณ์เครือข่ายเพียงตัวเดียวได้โดยอาศัยโปรแกรมนี้ ซึ่งมีหลักการและขั้นตอนการทำงานดังนี้

3.3.1 การออกแบบโครงสร้างของระบบเครือข่าย

เมื่อทำการเปิดใช้งาน โปรแกรมจะเข้าสู่โหมดการตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งโปรแกรมจะมีพื้นที่สำหรับให้ผู้ใช้งานทำการออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวตามที่ต้องการ ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถออกแบบระบบเครือข่ายได้โดยการเลือกวางอุปกรณ์ที่มีให้จากแถบเครื่องมือ



รูป 3.1 การออกแบบระบบเครือข่าย

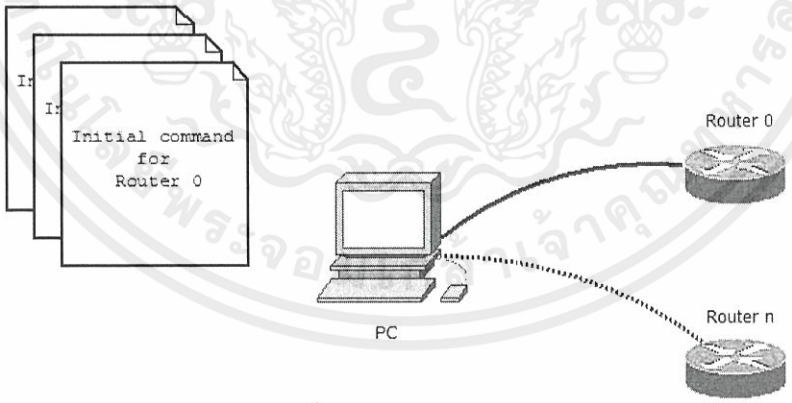
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

141536

หลังจากผู้ใช้งานโปรแกรมทำการออกแบบเครือข่ายเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานโปรแกรมจะต้องทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์จริงให้มีลักษณะเหมือนกับที่ผู้ใช้งานออกแบบไว้ในระบบ ซึ่งตัวโปรแกรมจะมีส่วนที่ใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ได้ออกแบบไว้ โดยที่ผู้ใช้งานจะทำการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมเข้ากับสายคอนโซล หลังจากนั้นจึงนำไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ และผู้ใช้งานทำการเลือกตัวอุปกรณ์ที่จะทำการตั้งค่าเริ่มต้น ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้ใช้งานจะต้องเชื่อมต่อตัวโปรแกรมเข้ากับอุปกรณ์จริงให้ตรงกับตัวอุปกรณ์ที่ได้ทำการเลือกไว้ในตัวโปรแกรม หลังจากทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งถ้าเกิดความผิดพลาดในการตั้งค่าเริ่มต้นกับอุปกรณ์จริง

3.3.2 การตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์

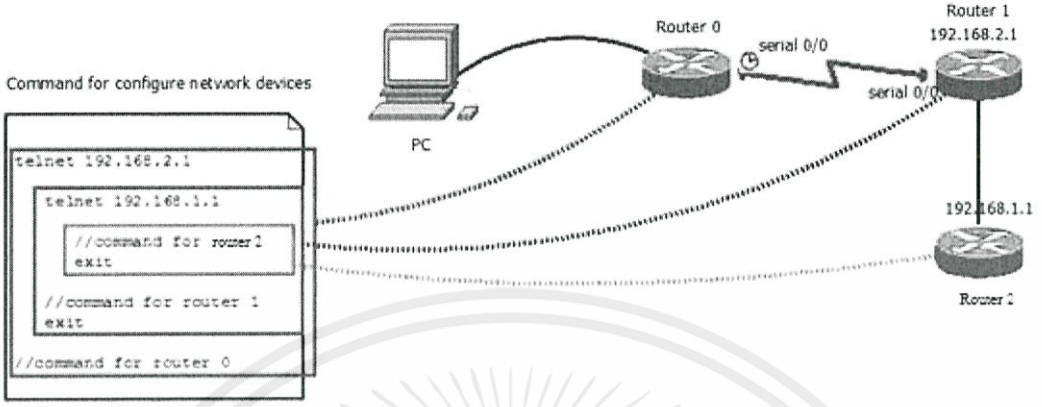
เมื่อผู้ใช้งานโปรแกรมได้ทำการเชื่อมต่อตัวโปรแกรมและอุปกรณ์จริงเข้าด้วยกัน หลังจากทำการออกแบบเครือข่ายเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์ โดยจะมีการสร้างชุดคำสั่งขึ้นมาเพื่อทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับตัวของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ค่า IP Addressของอินเตอร์เฟสที่มีการใช้งานตามแบบเครือข่ายที่ได้ออกแบบไว้แล้ว ชื่อของอุปกรณ์ และรหัสผ่าน เป็นต้น เมื่อโปรแกรมทำการตั้งค่าเริ่มต้นได้สำเร็จโปรแกรมจะมีการแจ้งแก่ผู้ใช้งาน หรือเมื่อทำการติดตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์ไม่สำเร็จโปรแกรมจะมีการแจ้งเตือนสิ่งที่ควรตรวจสอบ เช่น การตรวจสอบสายและพอร์ตที่ใช้ในการออกแบบ และ/หรือ แจ้งให้ผู้ใช้งานเริ่มต้นการตั้งค่าเริ่มต้นใหม่



รูป 3.2 การตั้งค่าเริ่มต้นให้กับเราท์เตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การตั้งค่าอุปกรณ์



รูป 3.3 การตั้งค่าให้ระบบเครือข่าย

เมื่อผู้ใช้โปรแกรมทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์ ผู้ใช้งานยังสามารถที่จะทำการตั้งค่าอื่นๆ หรือเปลี่ยนแปลงค่าที่ได้ตั้งไว้โดยโปรแกรมได้ ซึ่งค่าต่างๆ ที่ผู้ใช้งานทำการตั้งค่าเพิ่มเติม หรือ เปลี่ยนแปลงค่าต่างๆที่ได้ตั้งไว้แล้วนั้น ทางตัวโปรแกรมจะเป็นผู้นำไปตั้งค่าที่อุปกรณ์ต่างๆให้ โดยใช้อัลกอริทึมของการค้นหาแบบกว้างก่อน (Breadth first search) ในการสร้างการจำลองทางเดินของเครือข่ายภายในโปรแกรม เป็นอัลกอริทึมที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน และประหยัดเวลาในหาเส้นทางในการติดต่อระหว่างอุปกรณ์แล้วจึงทำการกำหนดค่าอุปกรณ์ตัวนั้นๆ เหตุผลที่ต้องทำการกำหนดค่าในลักษณะนี้เป็นเพราะว่า หากทำการกำหนดค่าของอุปกรณ์ที่บริเวณใดก็ได้ของระบบ จะพบปัญหาคือระบบไม่สามารถที่จะติดต่อกันได้เป็นปกติ ซึ่งถ้าเกิดปัญหานี้ขึ้นระบบจะไม่สามารถตั้งค่าที่ได้เพิ่มเติมลงในตัวอุปกรณ์หรือทำการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆให้กับตัวอุปกรณ์ที่โปรแกรมไม่สามารถติดต่อไปถึงได้ จึงทำให้การตั้งค่านั้นล้มเหลวและระบบใช้งานไม่ได้อย่างที่ผู้ใช้งานโปรแกรมต้องการดังรูป 3.4

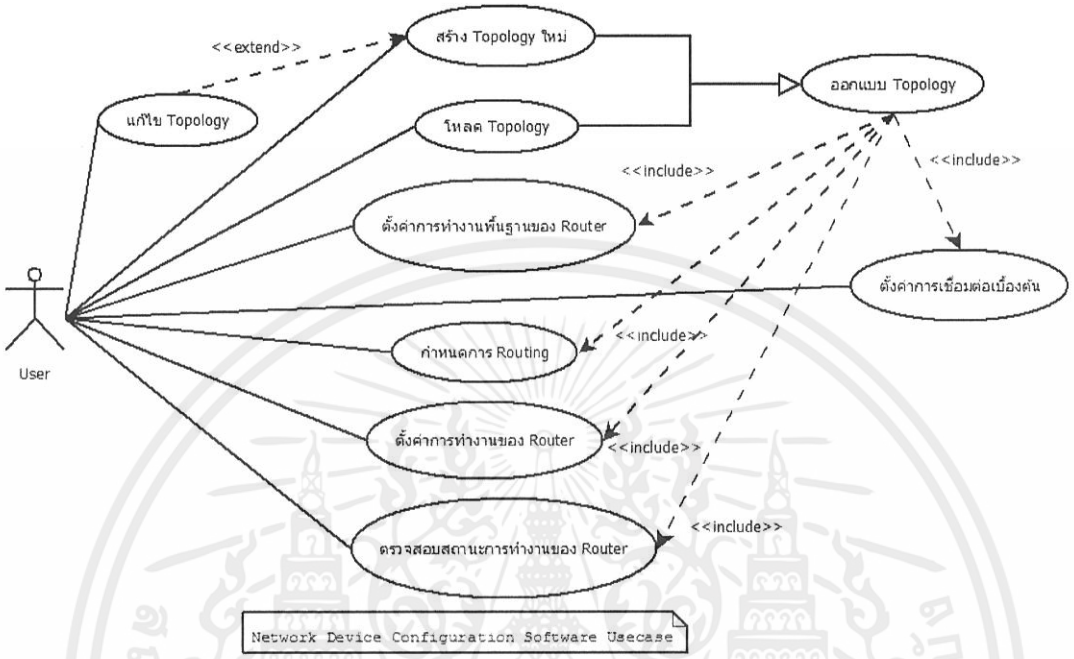
3.4 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบโดยยึดถือตามขอบเขตของระบบที่จะใช้งานโดยผู้ใช้งานโปรแกรม สามารถสรุปความต้องการของระบบในรูปแผนภาพ UML โดยแบ่งเป็น แผนภาพ Usecase และแผนภาพ Class ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 แผนภาพ Usecase

แผนภาพ Usecase ใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และบริการที่ระบบมีให้ใช้งาน



รูป 3.4 แผนภาพ Usecase diagram ของ Network Device Configuration Software

3.4.2 ผู้ใช้งานระบบ

User คือผู้ที่ต้องการใช้งานโปรแกรม (หรือ Actor ของระบบ ซึ่งมีสัญลักษณ์เป็นรูปคน) โดยมีความต้องการที่จะทำการตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์เครือข่ายให้สามารถเชื่อมต่อกันเบื้องต้นก่อน และต้องการที่จะทำการตั้งค่าการทำงานหรือแสดงค่าการทำงานของอุปกรณ์ที่อยู่ในเครือข่ายผ่านอุปกรณ์เครือข่ายเพียงตัวเดียว

3.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานระบบกับ Usecase

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานระบบกับ Usecase แทนด้วยเส้นลูกศร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานบริการใดของระบบได้บ้าง จากรูปสามารถแจกแจงได้ดังนี้

ผู้ใช้งานระบบสามารถเรียกใช้บริการ

1) สร้าง Topology ใหม่
2) แก้ไข Topology
3) โหลด Topology
4) ตั้งค่าการเชื่อมต่อเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ตั้งค่าการทำงานพื้นฐานของเราท์เตอร์

6) กำหนดการ เราท์ติ้งท์

7) ตั้งค่าการทำงานของเราท์เตอร์

8) ตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของเราท์เตอร์

3.4.4 ความหมายของแต่ละ Usecase

รูปวงรีในแผนภาพ Usecase ใช้แทนแต่ละ Usecase ซึ่งเป็นบริการที่ระบบมีไว้ให้บริการกับผู้ใช้งานระบบ บริการของระบบที่มีให้ใช้แสดงในรูปมีดังนี้

3.4.4.1 บริการสร้าง Topology ใหม่

เป็นบริการหลักที่โปรแกรมจำเป็นต้องมี โดยจะมีพื้นที่ให้ผู้ใช้งานระบบใช้ในการออกแบบโครงสร้างของระบบเครือข่ายตามที่ผู้ใช้งานต้องการ ซึ่งจะมีอุปกรณ์เครือข่ายให้เลือกใช้ในการออกแบบอยู่สองประเภทคือเราท์เตอร์และฮับ และมีสายที่เอาไว้ใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวเข้าด้วยกัน โดยในบริการนี้ผู้ใช้งานระบบสามารถสร้าง Topology ได้ตามจำนวนที่ต้องการ

3.4.4.2 บริการแก้ไข Topology

เป็นบริการที่มีความสามารถให้ทำการแก้ไขเพิ่มเติมโครงสร้างของระบบเครือข่ายได้ โดยยังมีอุปกรณ์และเครื่องมือให้ใช้ในการแก้ไขเหมือนกับบริการสร้าง Topology ใหม่ โดยในบริการนี้สามารถทำได้กับทั้ง Topology ที่สร้างขึ้นมาใหม่หรือ Topology ที่ทำการโหลดมา

3.4.4.3 บริการโหลด Topology

เป็นบริการที่มีความสามารถให้ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถเรียกใช้งาน Topology ที่เคยสร้างไว้กลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่ง Topology เหล่านั้นจะต้องเคยถูกบันทึกจากโปรแกรมก่อน

3.4.4.4 บริการตั้งค่าการเชื่อมต่อเบื้องต้น

เป็นบริการที่จะทำการกำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวให้โดยอัตโนมัติ เพื่อให้อุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวสามารถเชื่อมต่อกันได้ โดยที่ผู้ใช้งานไม่ต้องทำการกำหนดค่าใดๆ แต่จะต้องทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายผ่านพอร์ตอนุกรมเพื่อส่งค่าการทำงานเบื้องต้นนี้ไปยังอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4.5 บริการตั้งค่าการทำงานพื้นฐานของเราท์เตอร์

เป็นบริการที่มีให้สำหรับผู้ใช้งานระบบใช้ในการกำหนดค่าการทำงานพื้นฐานของเราท์เตอร์โดยง่ายได้ ซึ่งจะประกอบไปด้วย

1) ชื่อของเราท์เตอร์

2) รหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าใช้งานผ่าน Console

3) รหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าใช้งานผ่าน Virtual Terminal Lines

4) รหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าใช้งาน Privileged โหมด

5) เนตเวิร์กแอดเดรส

6) สับเนตมาร์ก

โดยในบริการส่วนนี้ผู้ใช้งานจะทำการกำหนดค่าแค่บางส่วนที่ต้องการ หรือใช้ค่าการทำงานที่ถูกกำหนดมาแต่ต้นก็ได้

3.4.4.6 บริการกำหนดการเราท์ติ้งท์

เป็นบริการที่ทำให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเลือกรูปแบบในการส่งผ่านแพคเกจข้ามเนตเวิร์กที่ต่างกันได้ ซึ่งมีทั้งหมด 5 รูปแบบดังนี้

1) Static routing

2) RIP

3) RIPv2

4) EIGRP

5) OSPF

ซึ่งบริการเราท์ติ้งท์นี้จะทำการสร้างและส่งคำสั่งที่ใช้ในการเราท์ติ้งท์ไปยังอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวที่ทำการเลือกโดยอัตโนมัติ

3.4.4.7 บริการตั้งค่าการทำงานของเราท์เตอร์

เป็นบริการที่มีให้สำหรับผู้ใช้งานระบบทำการกำหนดค่าการทำงานพื้นฐาน รวมไปถึงการทำงานอื่นๆของเราท์เตอร์ได้ ซึ่งประกอบไปด้วย

1) ชื่อของเราท์เตอร์

2) รหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าใช้งานผ่าน Console

3) รหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าใช้งานผ่าน Virtual Terminal Lines

4) รหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าใช้งาน Privileged โหมด

5) อินเตอร์เฟส

6) การเราท์ติ้งท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งบริการตั้งค่าการทำงานของเราท์เตอร์นี้จะทำการสร้างและส่งคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดค่าการทำงานไปยังเราท์เตอร์แต่ละตัวเพื่อทำการตั้งค่าโดยอัตโนมัติ

3.4.4.8 บริการตรวจสอบสถานะของการทำงานของเราท์เตอร์

เป็นบริการที่จะทำการรวบรวมข้อมูลการทำงานทั้งหมดของเราท์เตอร์แต่ละตัว ตัวอย่างเช่น สถานะของอินเตอร์เฟส เป็นต้น มาแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นในรูปแบบที่เข้าใจง่าย

3.4.5 แผนภาพการวิเคราะห์ในเชิงวัตถุ

แผนภาพการวิเคราะห์ในเชิงวัตถุ หรือแผนภาพ Class ใช้แสดงความสัมพันธ์ของ Class ต่างๆ ในระบบ ตามมุมมองของวิธีการวิเคราะห์ในเชิงวัตถุ

เริ่มต้นด้วยแผนภาพ Component ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการจัดเก็บกลุ่มของ Class ตามหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กัน กลุ่มของ Class จะถูกจัดเก็บไว้ด้วยกันใน "แพคเกจ" แทนด้วยสัญลักษณ์โฟลเดอร์ ดังรูป 3.6

จากการวิเคราะห์ระบบ เราได้แบ่งการจัดเก็บ Class ออกเป็นหลายแพคเกจ ดังนี้

1) แพคเกจ Topology ใช้เก็บเหล่าคลาสที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างระบบ เครือข่ายซึ่งมีการอ้างอิงหรือมีความสัมพันธ์ถึงคลาสในแพคเกจ Initial_Configuration แพคเกจ Basic_Configuration แพคเกจ เราติ้งท์ แพคเกจ Device_Configuration และ แพคเกจ Monitoring (แสดงด้วยเส้นประ ในรูป 3.6)

2) แพคเกจ Initial_Configuration ใช้เก็บเหล่าคลาสที่ใช้ในการตั้งค่าการทำงานเริ่มต้น ของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งมีการอ้างอิงหรือมีความสัมพันธ์ถึง คลาสในแพคเกจ Basic_Configuration (แสดงด้วยเส้นประ ในรูป 3.6)

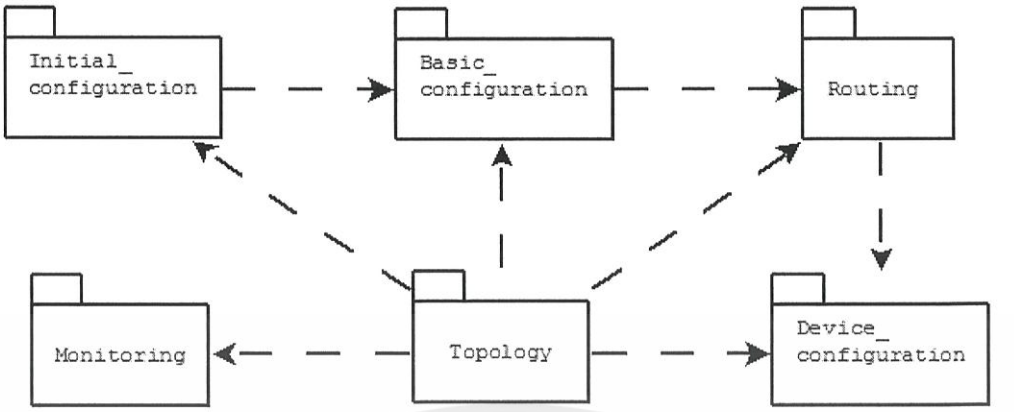
3) แพคเกจ Basic_Configuration ใช้เก็บเหล่าคลาสที่ใช้ในการตั้งค่าการทำงานพื้นฐานของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งมีการอ้างอิงหรือมีความสัมพันธ์ถึง คลาสในแพคเกจ เราท์ติ้งท์ (แสดงด้วยเส้นประ ในรูป 3.6)

4) แพคเกจ Routing ใช้เก็บเหล่าคลาสที่ใช้ในการกำหนดค่าการส่งผ่านแพคเกจข้ามเนตเวิร์ก ซึ่งมีการอ้างอิงหรือมีความสัมพันธ์ถึง คลาสในแพคเกจ Device_Configuration (แสดงด้วยเส้นประ ในรูป 3.6)

5) แพคเกจ Device_Configuration ใช้เก็บเหล่าคลาสที่ใช้ในการตั้งค่าการทำงานต่างๆ ของอุปกรณ์เครือข่าย

6) แพคเกจ Monitoring ใช้เก็บเหล่าคลาสที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะ และค่าที่ทำการตั้งค่าไว้ของอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

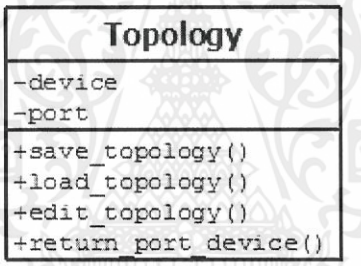


รูป 3.5 การแบ่งแพคเกจ

ต่อไปจะกล่าวถึงรายละเอียดภายในแต่ละแพคเกจ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.5.1 แพคเกจ Topology

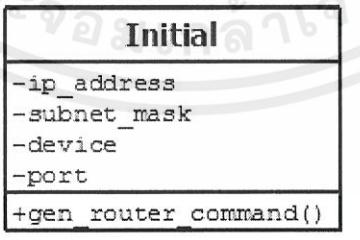
ภายในจะประกอบด้วยคลาส Topology



รูป 3.6 คลาสในแพคเกจ Topology

3.4.5.2 แพคเกจ Initial_Configuration

ภายในประกอบไปด้วยคลาส Initial

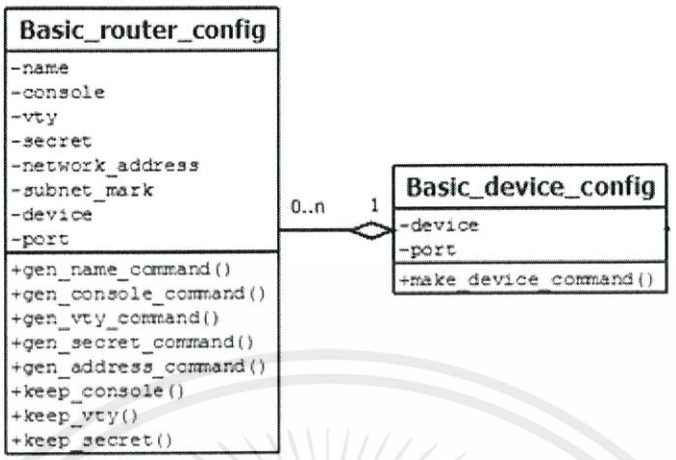


รูป 3.7 คลาสในแพคเกจ Initial_Configuration

3.4.5.3 แพคเกจ Basic_Configuration

ภายในประกอบไปด้วยคลาส Basic_device_config ซึ่งเป็นคอนเทนเนอร์ สำหรับคลาส Basic_router_config

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

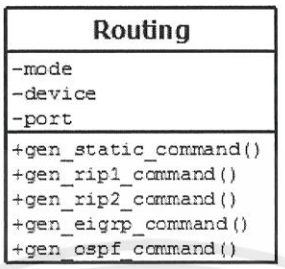


รูป 3.8 คลาสในแพคเกจ Basic_configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5.4 แพคเกจ Routing

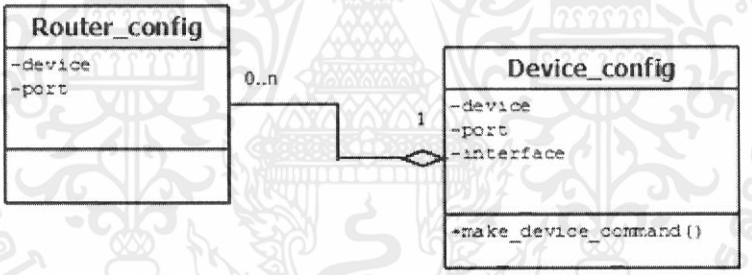
ภายในประกอบไปด้วยคลาส Routing



รูป 3.9 คลาสในแพคเกจ Routing

3.4.5.5 แพคเกจ Device_Configuration

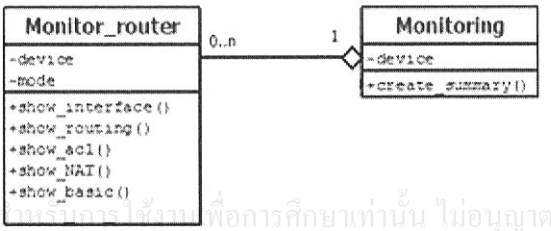
ภายในประกอบไปด้วยคลาส Device_config ซึ่งเป็นคอนเทนเนอร์ สำหรับคลาส Router_config



รูป 3.10 คลาสในแพคเกจ Device_configuration

3.4.5.6 แพคเกจ Monitoring

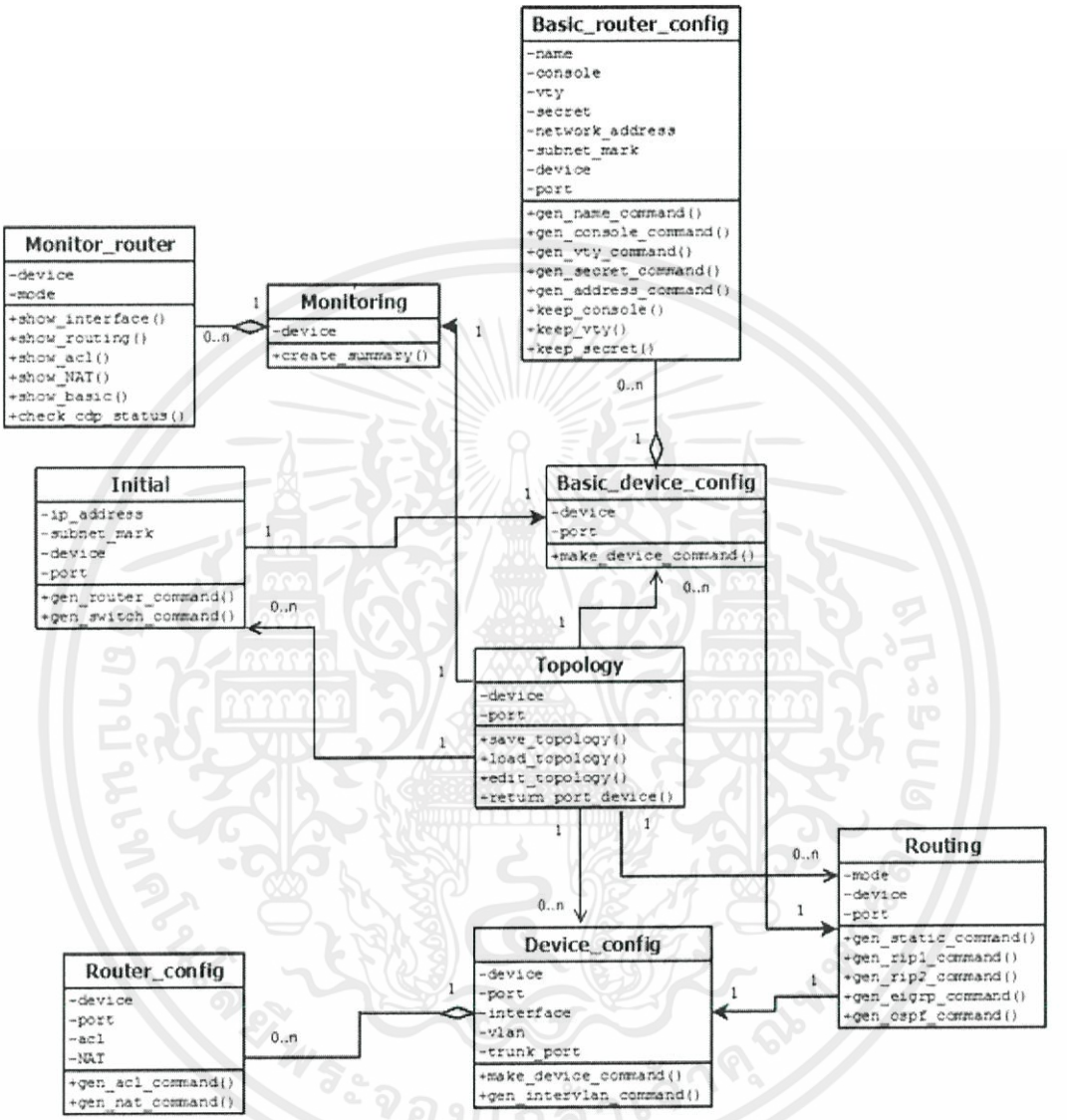
ภายในประกอบไปด้วยคลาส Monitoring ซึ่งเป็นคอนเทนเนอร์ สำหรับคลาส Monitor_router



รูป 3.11 คลาสในแพคเกจ Monitoring

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเมื่อนำมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละคลาสแล้วจะได้เป็นแผนภาพ Class ดังนี้



รูป 3.12 แผนภาพ Class ของโปรแกรม Network Device Configuration

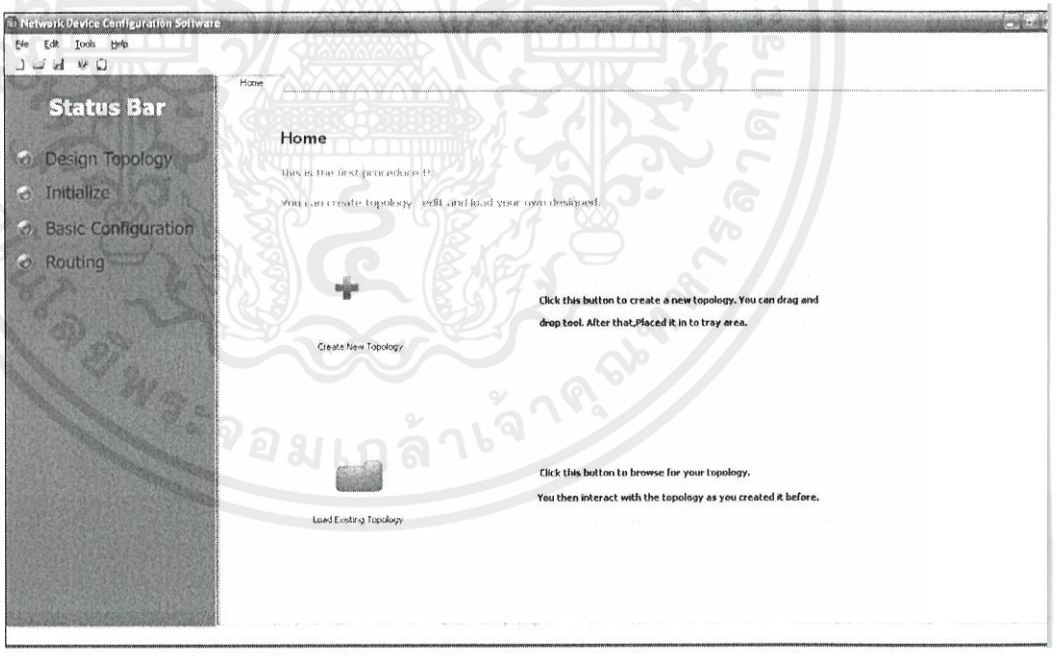
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองการใช้โปรแกรม

4.1 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม

4.1.1 รูปแบบหน้าต่างหลักโปรแกรม

หน้าต่างที่เกิดขึ้นหลังจากทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาดังรูป 4.1 ซึ่งเมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา โปรแกรมจะเริ่มการทำงานจากส่วนของการออกแบบ Topology โดยทางแถบแสดงสถานะของการทำงานทางด้านซ้ายจะแสดงขั้นตอนการทำงานโดยรวมของโปรแกรม และในพื้นที่ทำงานที่ใช้ในการออกแบบเครือข่ายจะแสดงดังรูป 4.1 ซึ่งจะมีรายละเอียดและปุ่มให้เลือกการทำงาน และจะมีโหมดการทำงานให้เลือกอยู่ 2 โหมด คือ การสร้างเครือข่ายใหม่ และการเปิดไฟล์เครือข่ายที่มีอยู่แล้วที่ผู้ใช้ได้ทำการบันทึกไว้ในระหว่างการทำงานในโปรแกรม เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายต่อผู้ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลบางอย่างในการออกแบบที่ได้สร้างไว้ก่อนหน้านี้

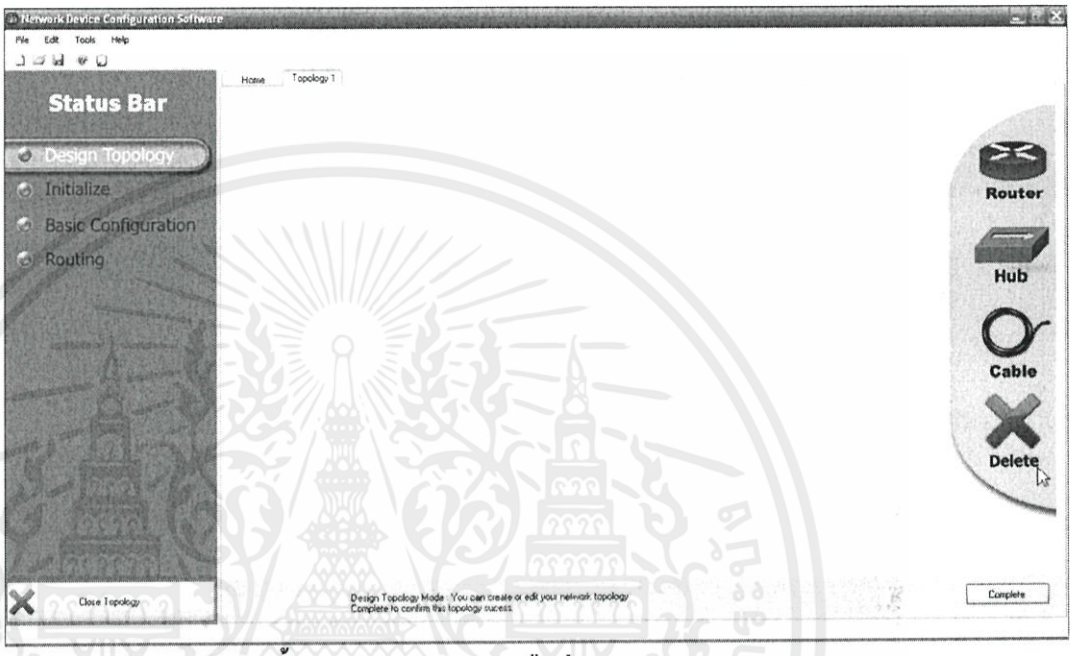


รูป 4.1 หน้าต่างโปรแกรมโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการออกแบบเครือข่าย

โปรแกรมจะเริ่มทำงานได้เมื่อ ผู้ใช้ทำการสร้างพื้นที่ทำงาน โดยเลือกในส่วนหน้าหลักของโปรแกรมหรือไปที่แถบเมนูหลัก File -> New หรือกดคีย์บอร์ด Ctrl+N จะมีพื้นที่การทำงานให้สามารถออกแบบ หรือสร้างเครือข่ายขึ้นมาใหม่ดังรูป 4.2

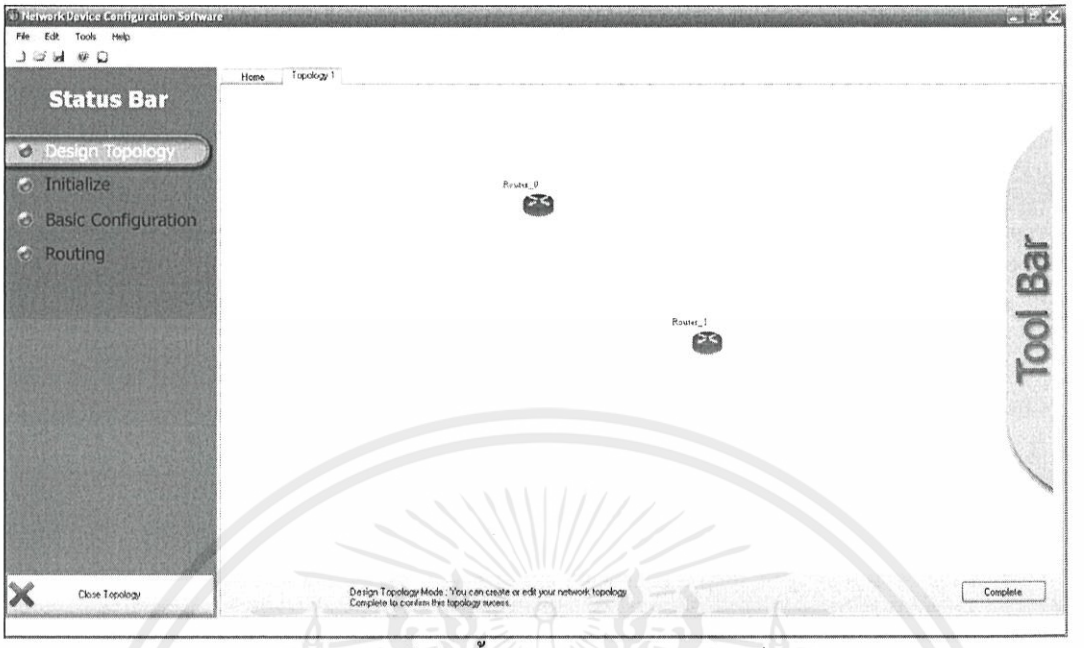


รูป 4.2 หน้าต่างขั้นตอนการออกแบบเครือข่าย

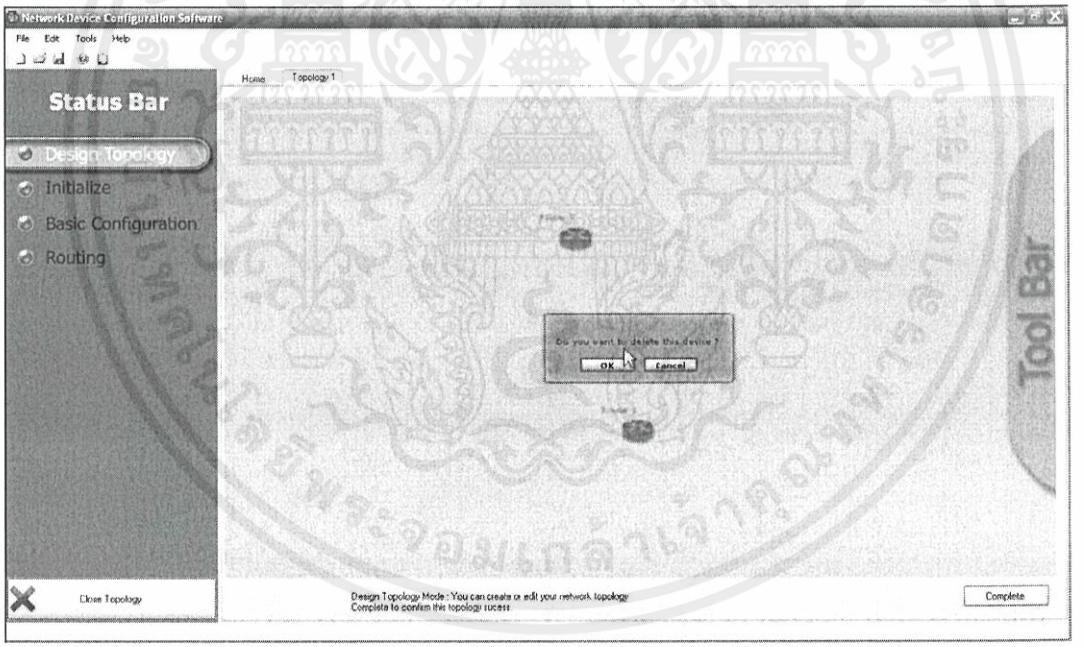
เมื่อผู้ใช้งานเลือกทำการสร้างเครือข่ายใหม่ พื้นที่การทำงานจะเป็นพื้นที่ว่างบริเวณตรงกลางของหน้าต่าง ซึ่งจะมีแถบเครื่องมือหรืออุปกรณ์เครือข่ายอยู่ทางด้านขวาให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ การทำงานของอุปกรณ์บนแถบเครื่องมือทางด้านขวา จะมีลักษณะเป็นสัญลักษณ์อุปกรณ์เครือข่ายซึ่งผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถลากอุปกรณ์วางลงบนพื้นที่การทำงานและเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ได้ตามต้องการ ผู้ใช้สามารถลบอุปกรณ์ได้ดังรูป 4.4

ซึ่งการทำงานของแถบเครื่องมือทางด้านขวาจะเป็นการทำงานแบบลากวางตามรูป 4.3 ซึ่งจะเห็นว่าผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถเลือกอุปกรณ์และลากมาวางลงบนพื้นที่การทำงานได้ อีกทั้งเมื่อขณะเลือกการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายจะแสดงพอร์ตที่อุปกรณ์เครือข่ายตัวนั้นมีให้ผู้ใช้ทำการเลือกเชื่อมต่อ โดยตัวโปรแกรมจะทำการแสดงจำนวนพอร์ตที่ใช้ในการเชื่อมต่อทั้งสิ้น 4 พอร์ต คือ Serial0/0, Serial0/1, FastEthernet0/0, FastEthernet0/1 ดังรูป 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

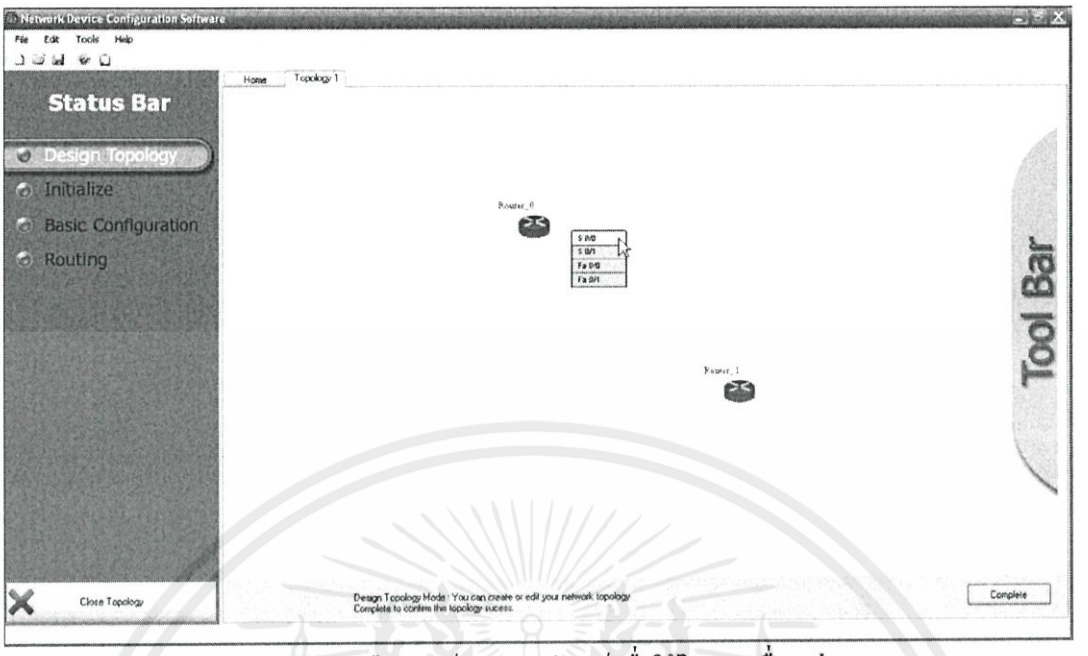


รูป 4.3 หน้าต่างขั้นตอนการลากวางอุปกรณ์



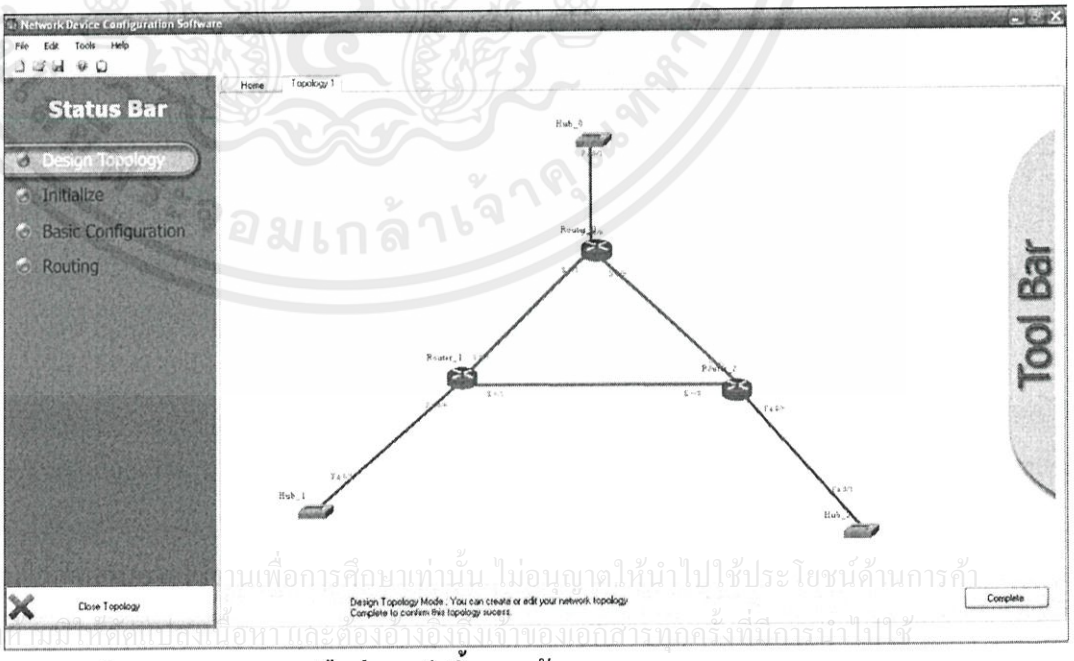
รูป 4.4 การลบอุปกรณ์เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



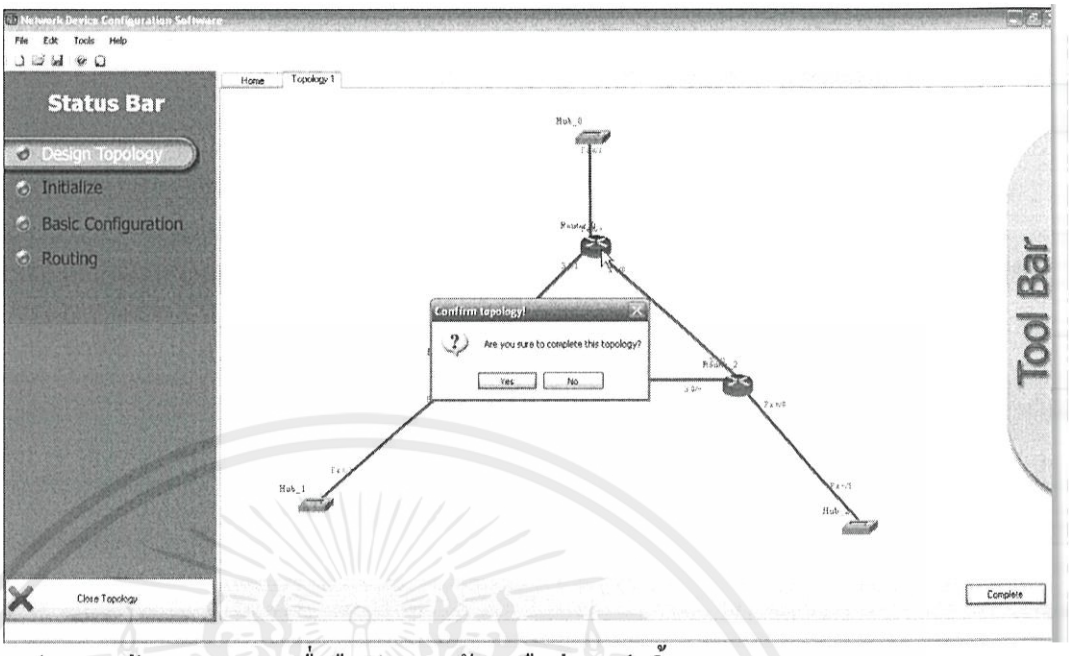
รูป 4.5 การเลือกพอร์ตของอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อ

เมื่อผู้ใช้งานโปรแกรมทำการสร้างเครือข่ายเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการยืนยันการทำงานเสร็จสิ้นในขั้นตอนการออกแบบเครือข่าย โดยผู้ใช้จะต้องทำการกดปุ่มยืนยันการทำงานที่ปุ่มตรงมุมล่างขวาดังรูป 4.6 และ 4.7 เพื่อไปทำงานในขั้นตอนการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เครือข่าย ถ้าผู้ใช้งานโปรแกรมไม่ทำการยืนยันโปรแกรมจะถือว่ายังอยู่ในขั้นตอนการออกแบบและแก้ไขเครือข่าย



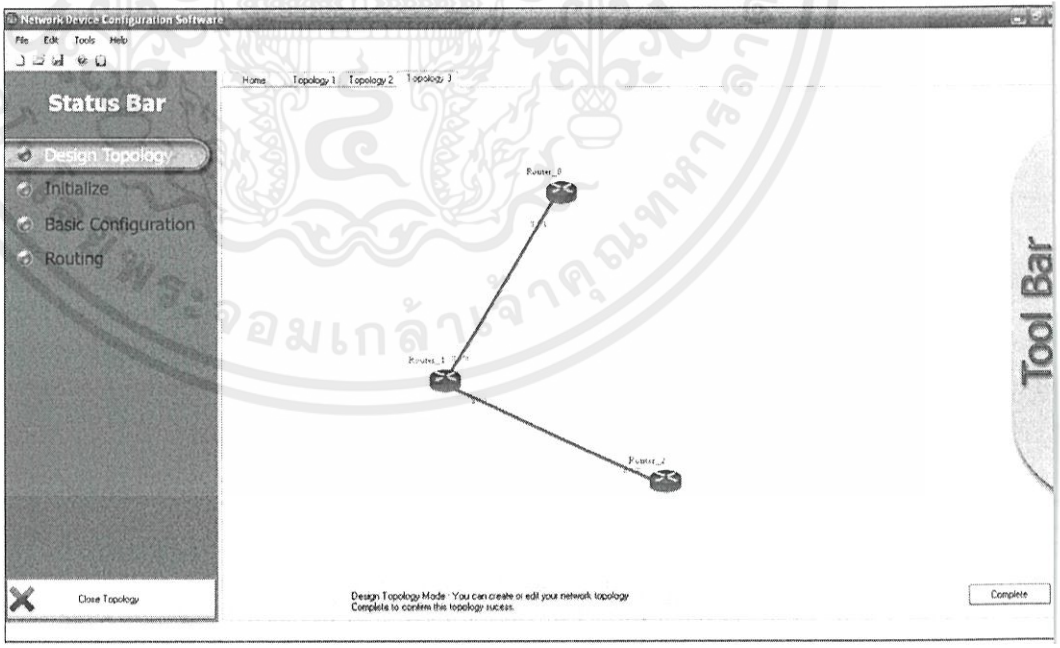
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 4.6 การออกแบบเครือข่ายเสร็จสิ้นตามต้องการ



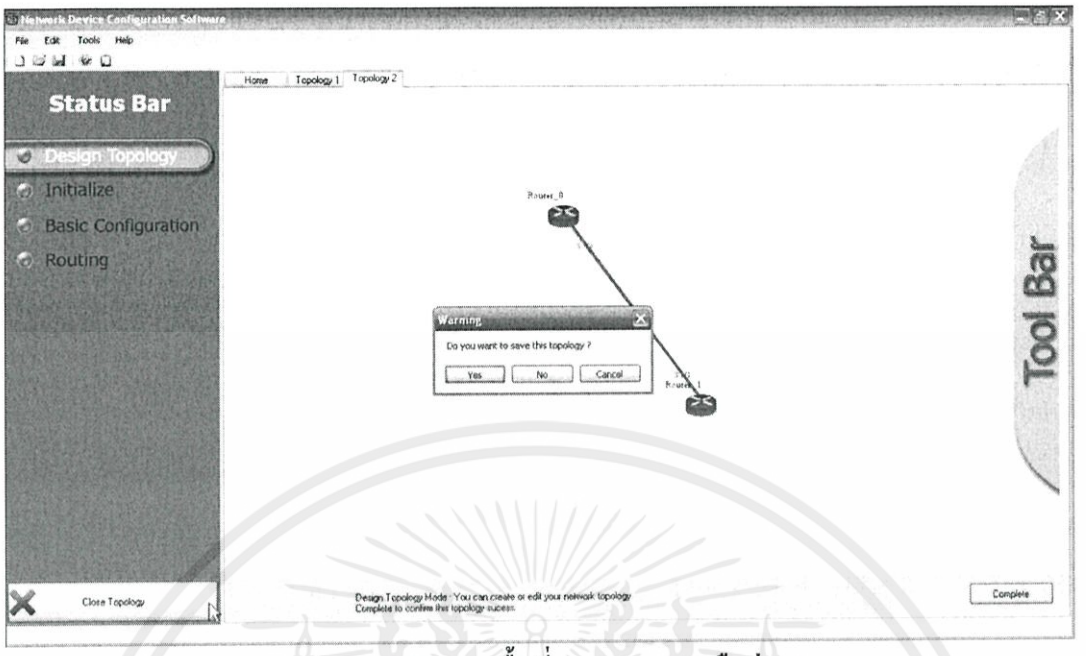
รูป 4.7 กดปุ่ม Complete เพื่อยืนยันการสร้างเครือข่ายเสร็จสิ้น

เมื่อผู้ใช้งานทำการสร้างเครือข่ายใหม่โดยการเลือก Ctrl+N หรือ Create New Topology หน้าต่างโปรแกรมจะมีแถบพื้นที่การทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการออกแบบเครือข่ายอีกเครือข่ายหนึ่งได้ตามต้องการ ดังรูป 4.8 และสามารถลบเครือข่ายที่สร้างได้ เมื่อต้องการลบจะมีไดอะล็อกเพื่อสอบถามความแน่ใจของผู้ใช้ดังรูป 4.9



รูป 4.8 การสร้างเครือข่ายใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

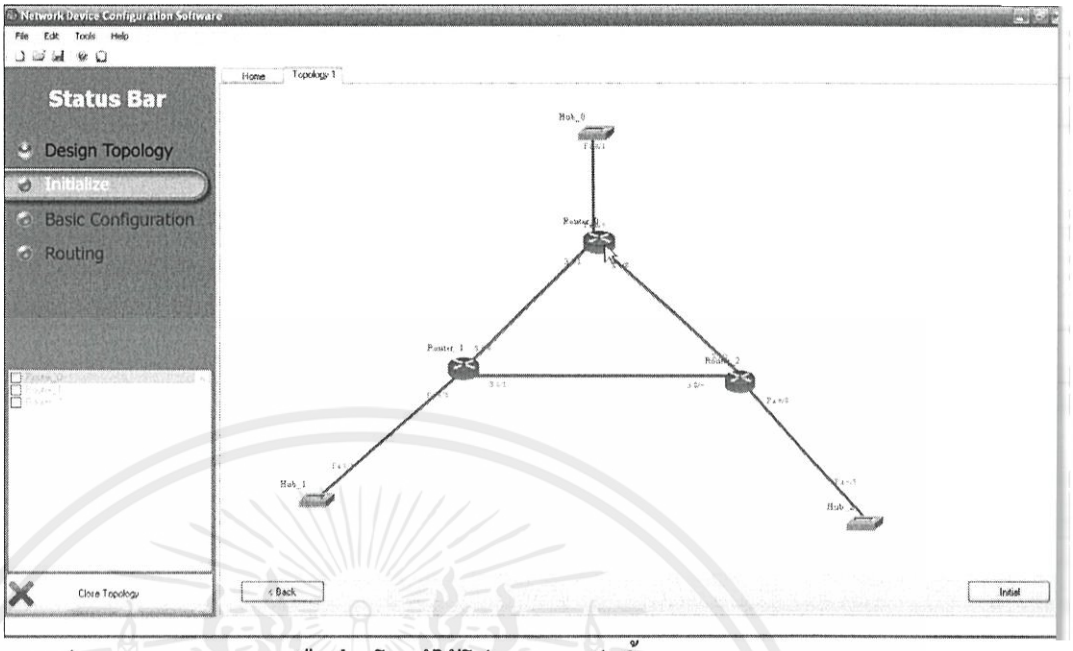


รูป 4.9 การลบแถบพื้นที่การออกแบบเครือข่าย

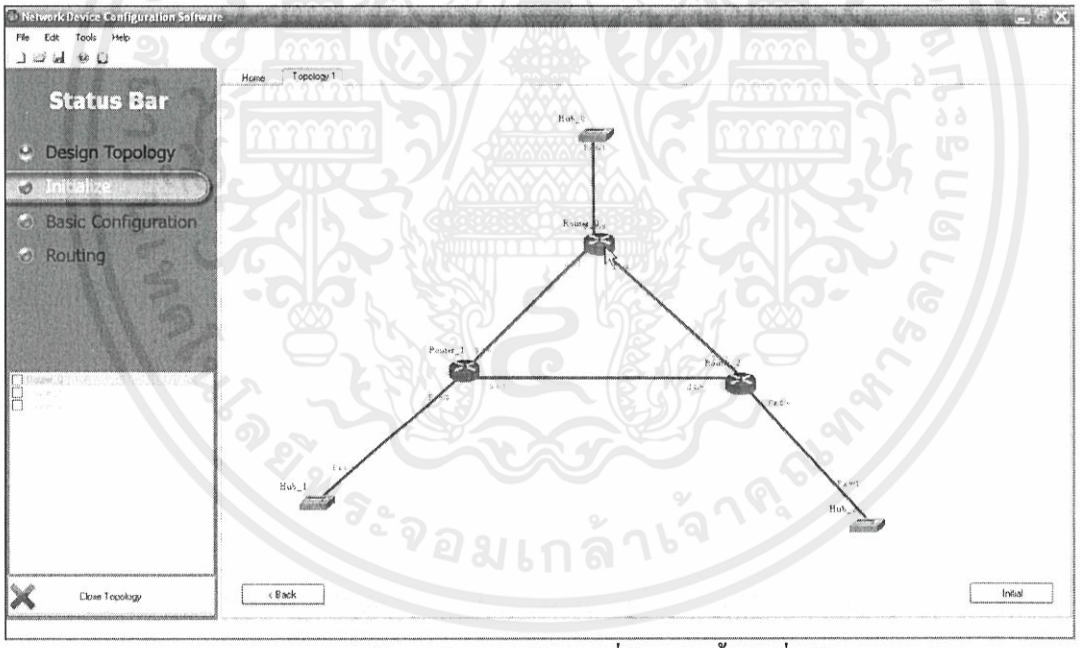
4.1.3 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับเครือข่าย

เมื่อได้ทำการออกแบบเครือข่ายเสร็จสิ้นแล้วดังรูป 4.10 จากนั้นจะเป็นการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับเครือข่ายนั้น ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องทำการจัดเรียงอุปกรณ์จริงและทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ ให้มีลักษณะเหมือนกับที่ได้ทำการออกแบบไว้ในโปรแกรม ซึ่งทางตัวโปรแกรมจะสร้างชุดคำสั่งขึ้นมา เพื่อทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์ทุกตัวเอง เพื่อให้อุปกรณ์เครือข่ายได้มีการตั้งค่าเบื้องต้นไว้ใช้ในการอ้างอิงตัวโดยใช้บริการเทลเนตในการติดต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นๆ เพื่อส่งคำสั่งการทำงานที่ผู้ใช้ได้ทำการเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าพื้นฐาน โดยผู้ใช้โปรแกรมจะต้องเลือกอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการทำการตั้งค่าเริ่มต้นโดยการดับเบิ้ลคลิกเลือกที่ตัวอุปกรณ์ที่ต้องการดังรูป 4.11 แล้วจึงกดปุ่มทางมุมล่างขวาของหน้าต่างเพื่อดำเนินการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



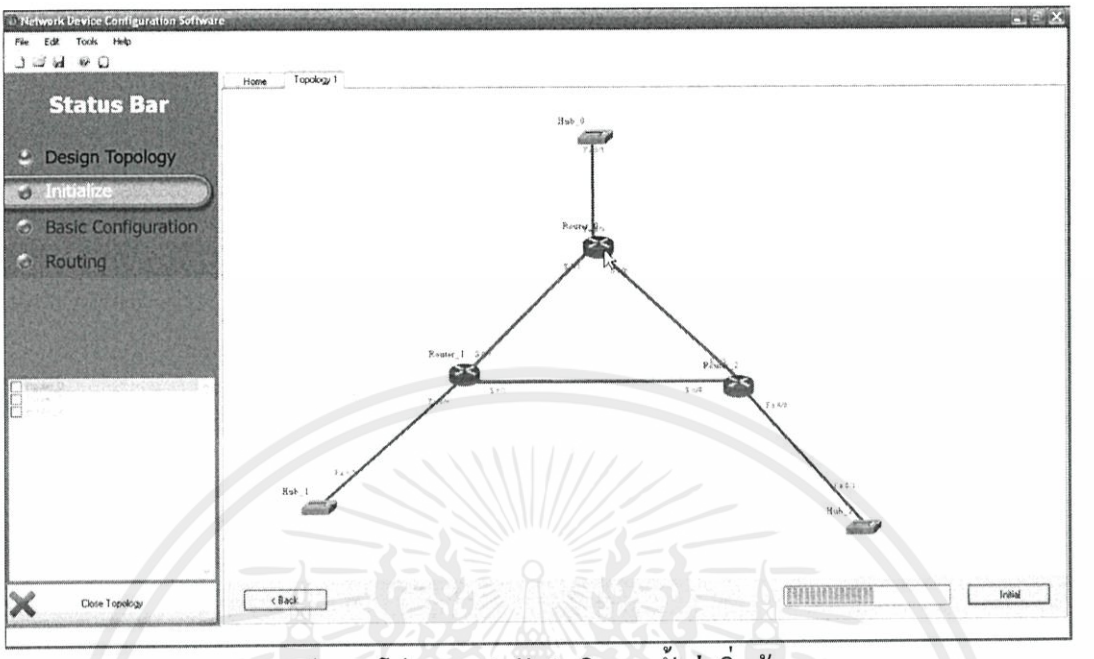
รูป 4.10 การออกแบบเครือข่ายโดยผู้ใช้โปรแกรมเสร็จสิ้น



รูป 4.11 การเลือกอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการตั้งค่าเริ่มต้น

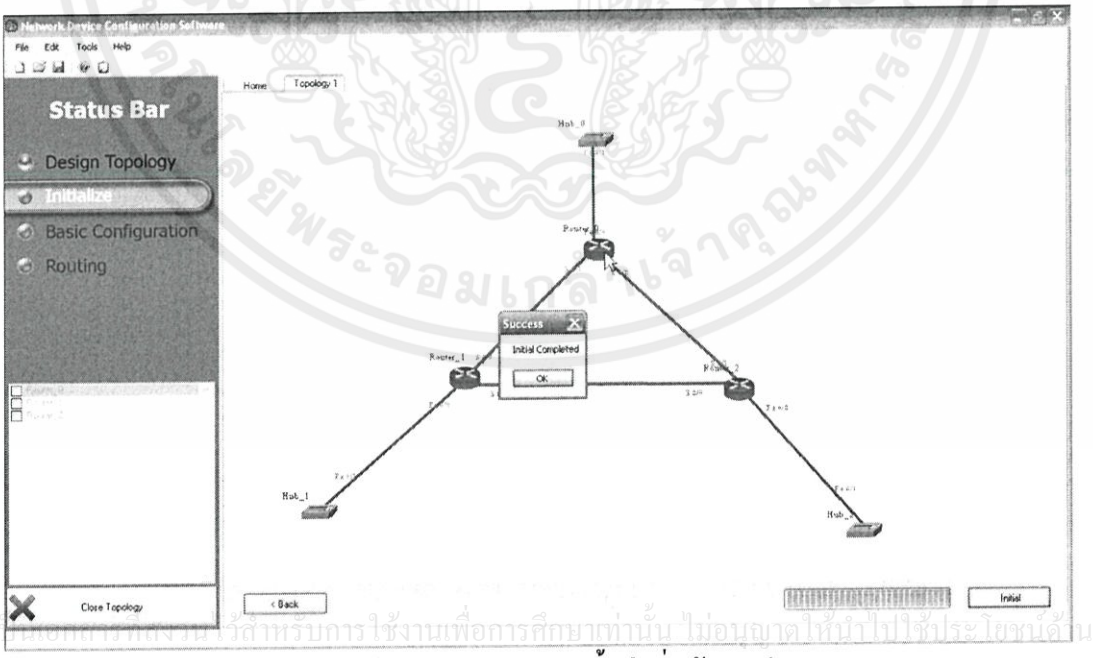
จากรูป 4.12 เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการตั้งค่าเริ่มต้น แล้วจากนั้นให้ผู้ใช้กดที่ปุ่ม Initial เพื่อให้โปรแกรมทำการส่งคำสั่งการตั้งค่าเริ่มต้นไปยังอุปกรณ์เครือข่ายตัวนั้น เมื่อกดปุ่ม Initial แล้วโปรแกรมจะส่งคำสั่งและแสดงสถานะของการทำงานให้ผู้ใช้ทราบดังรูป 4.13 โดยผู้ใช้จะต้องทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวที่ได้ออกแบบไว้ในโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.12 โปรแกรมกำลังดำเนินการตั้งค่าเริ่มต้น

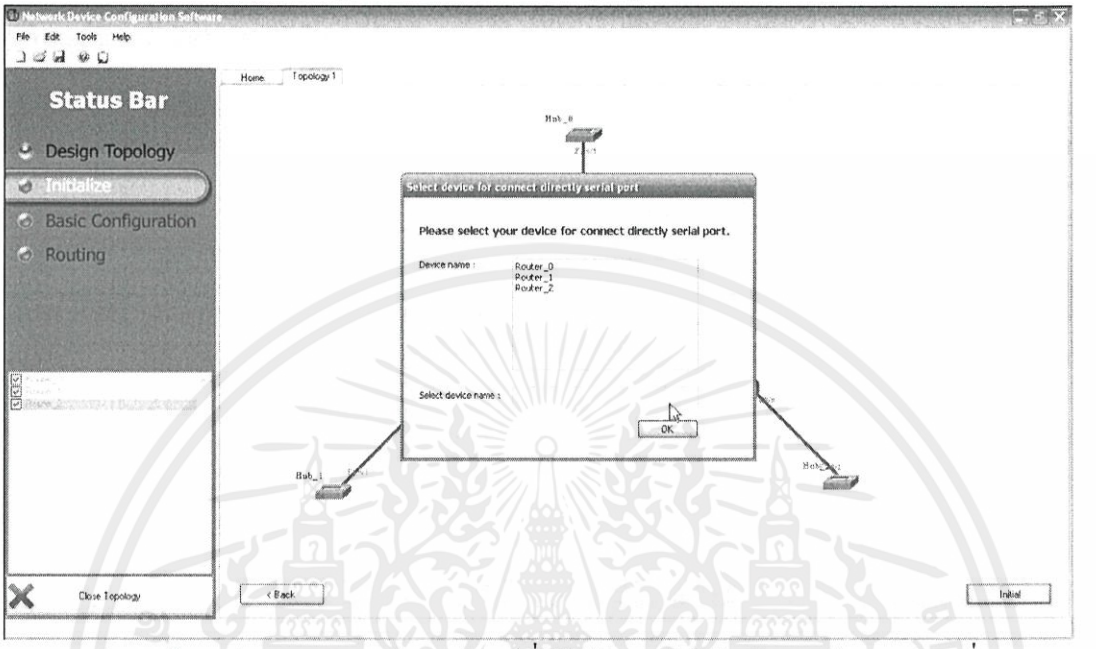
เมื่อการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เครือข่ายสำเร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะมีไดอะล็อกแสดงขึ้นมาเพื่อแจ้งแก่ผู้ใช้ว่าการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เครือข่ายตัวที่ผู้ใช้เลือกสำเร็จเรียบร้อยแล้วดังรูป 4.13



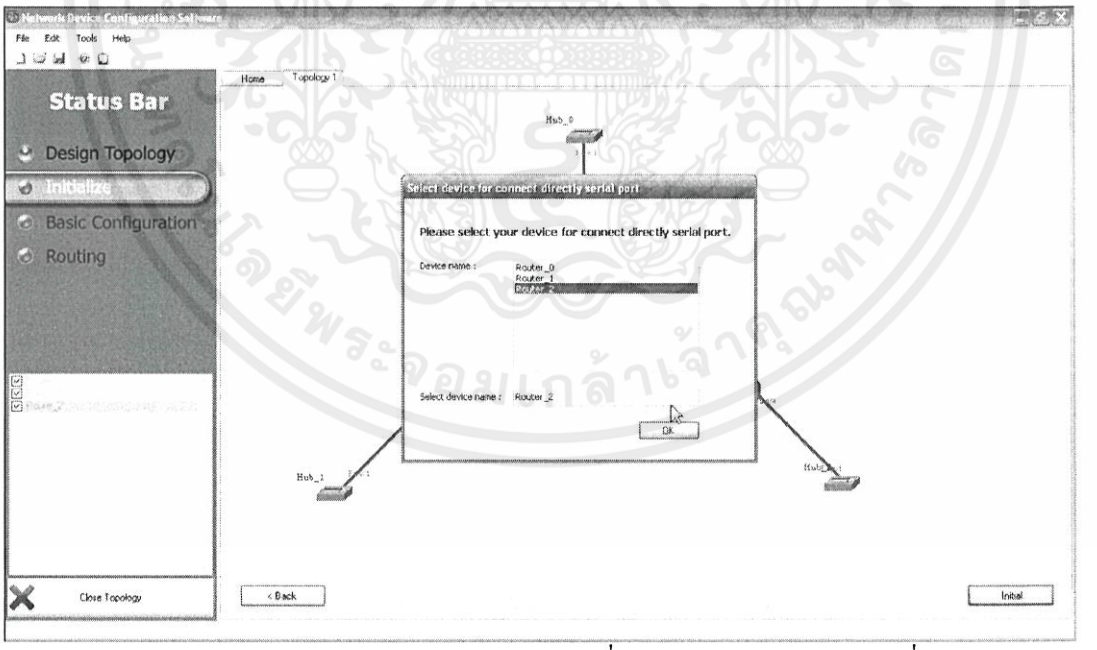
รูป 4.13 ไดอะล็อกแสดงการตั้งค่าเริ่มต้นสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการเลือกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับคอนโซล เพื่อให้อุปกรณ์เครือข่ายตัวนั้น เป็นตัวกลางที่ใช้ในการส่งผ่านคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายตัวอื่นๆดังรูป 4.14 และ 4.15



รูป 4.14 ไดอะล็อกแสดงการเลือกอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ต้องการให้เป็นตัวกลางในการส่งคำสั่ง

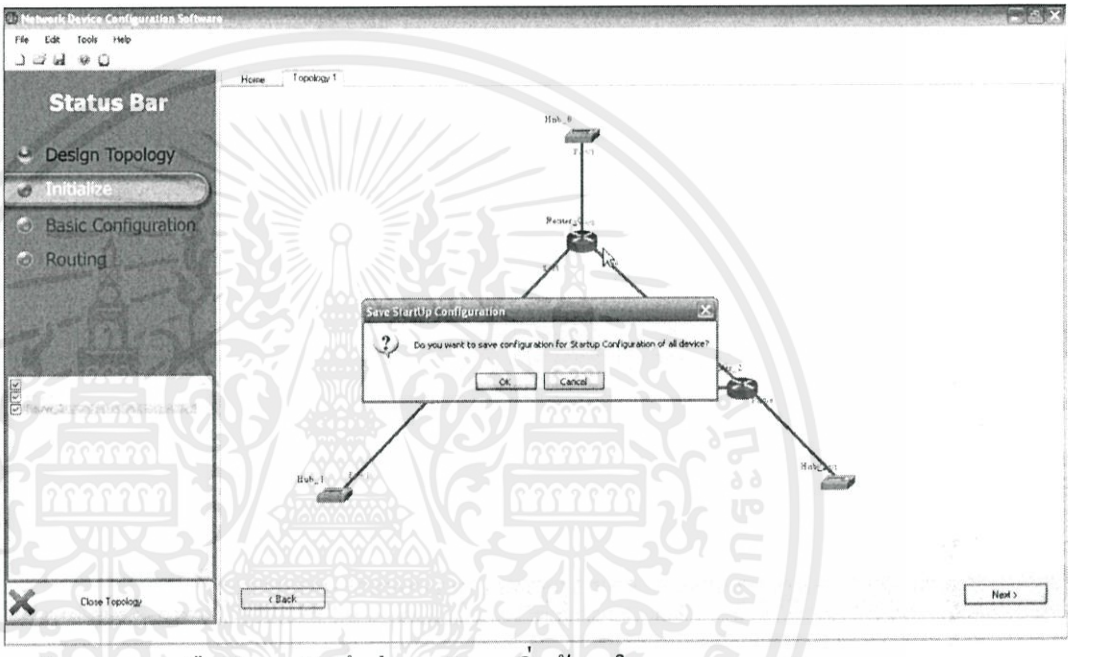


รูป 4.15 ผู้ใช้โปรแกรมทำการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากโปรแกรมทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เครือข่ายเสร็จเรียบร้อยทุกตัวแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการกดปุ่ม Next แล้วจะมีไดอะล็อกแสดงขึ้นมาสอบถามผู้ใช้ว่าต้องการ

บันทึกการตั้งค่าเริ่มต้นนี้ลงไปใน startup-config หรือไม่ เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องทำการตั้งค่าเริ่มต้นใหม่อีกครั้ง ในกรณีที่ผู้ใช้กลับมาใช้อุปกรณ์เครือข่ายชุดเก่าใหม่อีกครั้ง โปรแกรมจะทำการบันทึกการตั้งค่าเริ่มต้นไปไว้ใน startup-config ในตัวของอุปกรณ์เราท์เตอร์ เมื่อผู้ใช้เปิดเครื่องขึ้นมาใหม่การตั้งค่าต่างๆของเครื่องจะเป็นการตั้งค่าที่ได้ตั้งค่าเริ่มต้นไว้แล้วทันที ทำให้สะดวกในการใช้งานยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทำการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์ใหม่อีกครั้งดังรูป 4.16

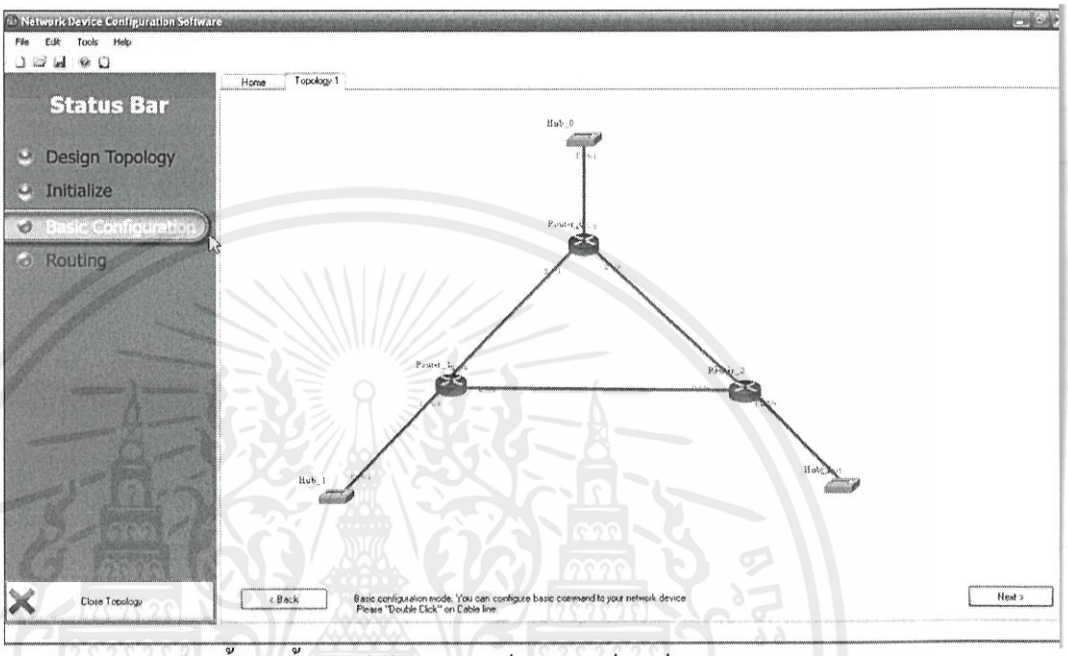


รูป 4.16 ไดอะล็อกแสดงการยืนยันการบันทึกค่าการทำงานเริ่มต้นลงใน startup-config

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการตั้งค่าพื้นฐานให้อุปกรณ์ในเครือข่าย

การตั้งค่าพื้นฐานให้กับอุปกรณ์ในเครือข่ายนั้น จะทำได้โดยผู้ใช้ทำการดับเบิ้ลคลิ๊กเลือกที่บริเวณสายที่เชื่อมต่อระหว่างตัวของอุปกรณ์ ดังรูป 4.17

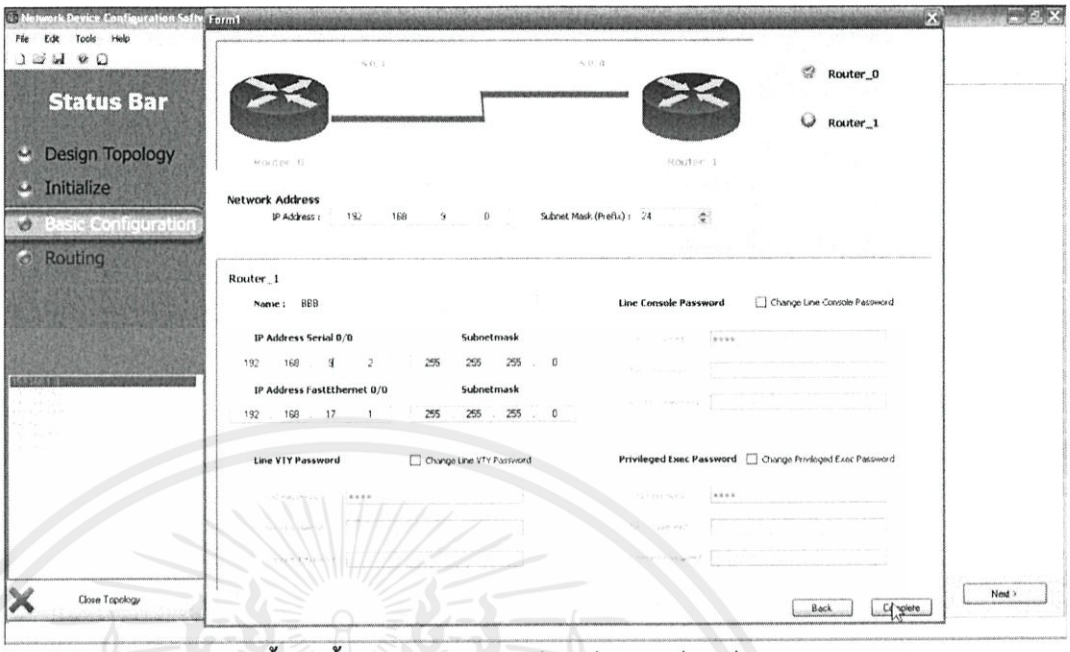


รูป 4.17 การเลือกตั้งค่าพื้นฐานให้กับอุปกรณ์ชนิดเราท์เตอร์

หลังจากผู้ใช้เลือกส่วนที่ต้องการทำการตั้งค่าพื้นฐาน โปรแกรมจะมีไดอะล็อกที่ใช้ในการตั้งค่าพื้นฐานต่างๆ แสดงขึ้นมา ซึ่งจะแสดงข้อมูลที่โปรแกรมตั้งค่าพื้นฐานของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่กับสายที่ทำการเลือกนั้นดังรูป 4.18 ซึ่งแสดงไดอะล็อกของการตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างเราท์เตอร์กับเราท์เตอร์

และในไดอะล็อกการตั้งค่าพื้นฐานระหว่างเราท์เตอร์กับเราท์เตอร์จะแบ่งการตั้งค่าของอุปกรณ์ออกเป็น 3 ส่วน ซึ่งจะแบ่งออกเป็นการตั้งค่าเครือข่ายระหว่างอุปกรณ์เราท์เตอร์ทั้งสองตัว การตั้งค่าไอพีของแต่ละพอร์ตของอุปกรณ์เครือข่าย และการตั้งพาสเวิร์ดทั้งสามชนิด คือ Line Console Password, Privileged Password, Line VTY Password

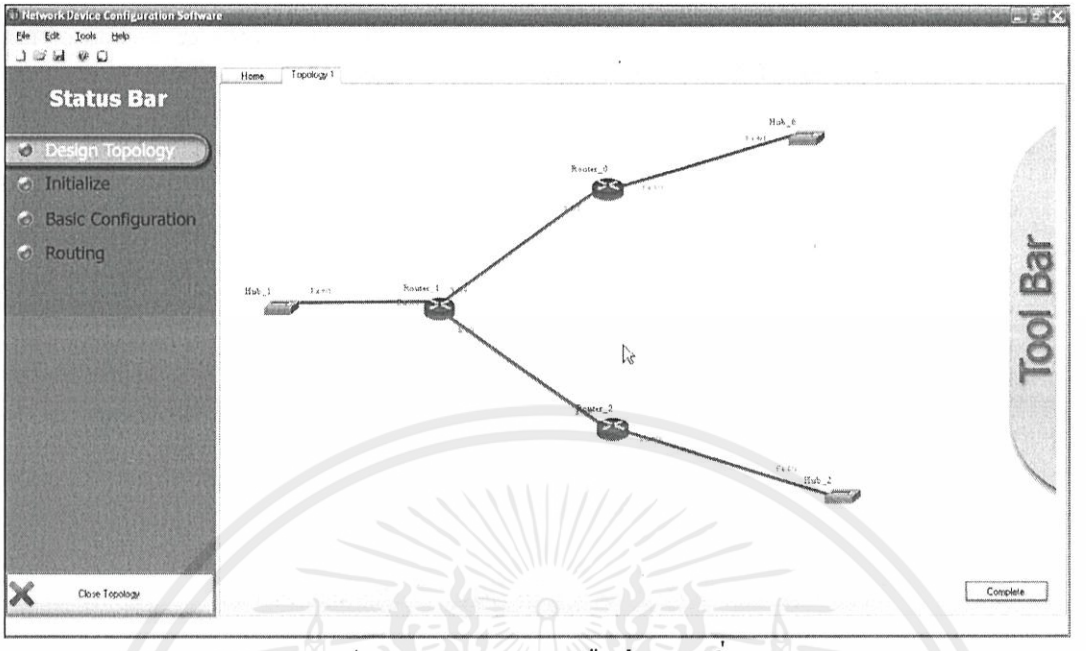
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



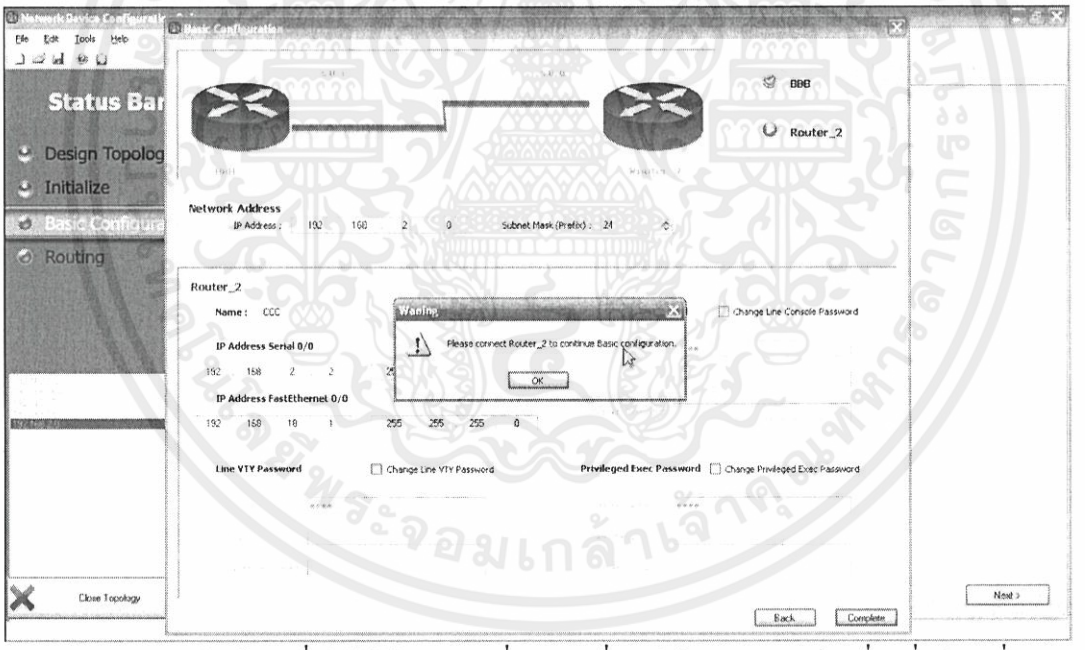
รูป 4.18 ไดอะล็อกแสดงการตั้งค่าพื้นฐานระหว่างเราท์เตอร์กับเราท์เตอร์

ในการออกแบบเครือข่ายนั้น ผู้ใช้สามารถออกแบบเครือข่ายให้เป็นแบบกิ่งได้ดังรูป 4.19 การออกแบบเครือข่ายแบบกิ่งนั้นจะมีข้อพิเศษในขั้นตอนการทำ Basic Configuration โดยผู้ใช้ต้องทำการเชื่อมต่อสายคอนโซลไปยังอุปกรณ์ที่โปรแกรมแจ้งเตือนเพื่อให้การตั้งค่าออกมาสมบูรณ์ เพราะโปรแกรม ไม่สามารถใช้บริการเทลเนตผ่านไปยังอุปกรณ์ที่โปรแกรมแจ้งเตือนได้โดยตรง เนื่องจากเมื่อผู้ใช้ทำการเปลี่ยนค่าไอพีแอดเดรสจะทำให้การเชื่อมต่อผ่านเส้นทางนั้นถูกตัดขาดโดยทันที และไม่สามารถกลับมายังอุปกรณ์ตัวกลางที่ใช้ในการส่งคำสั่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



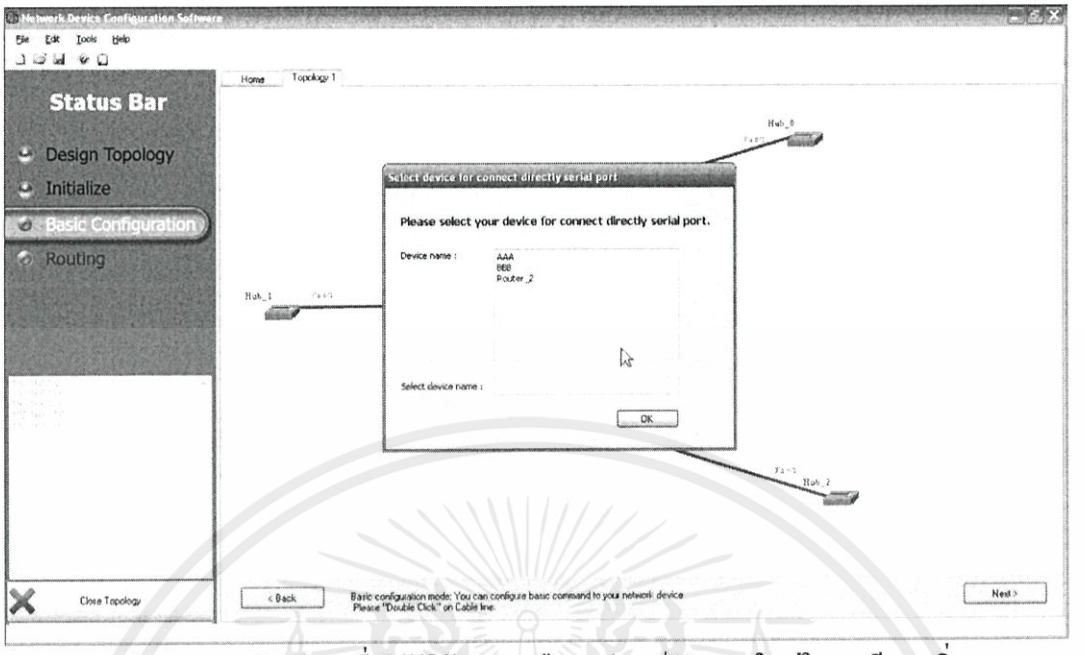
รูป 4.19 การออกแบบเครือข่ายแบบกิ่ง



รูป 4.20 การแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นเพื่อส่งคำสั่ง

การเชื่อมต่อแบบกิ่งนั้น ผู้ใช้ต้องทำการเลือกอุปกรณ์ตัวกลางในการส่งข้อมูลใหม่ เพราะมีการเปลี่ยนการเชื่อมต่อของโปรแกรมกับอุปกรณ์ในการตั้งค่าดังรูป 4.20 ดังนั้น ผู้ใช้ต้องทำการเลือกอุปกรณ์ที่จะเป็นตัวกลางในการส่งคำสั่งใหม่ดังรูป 4.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

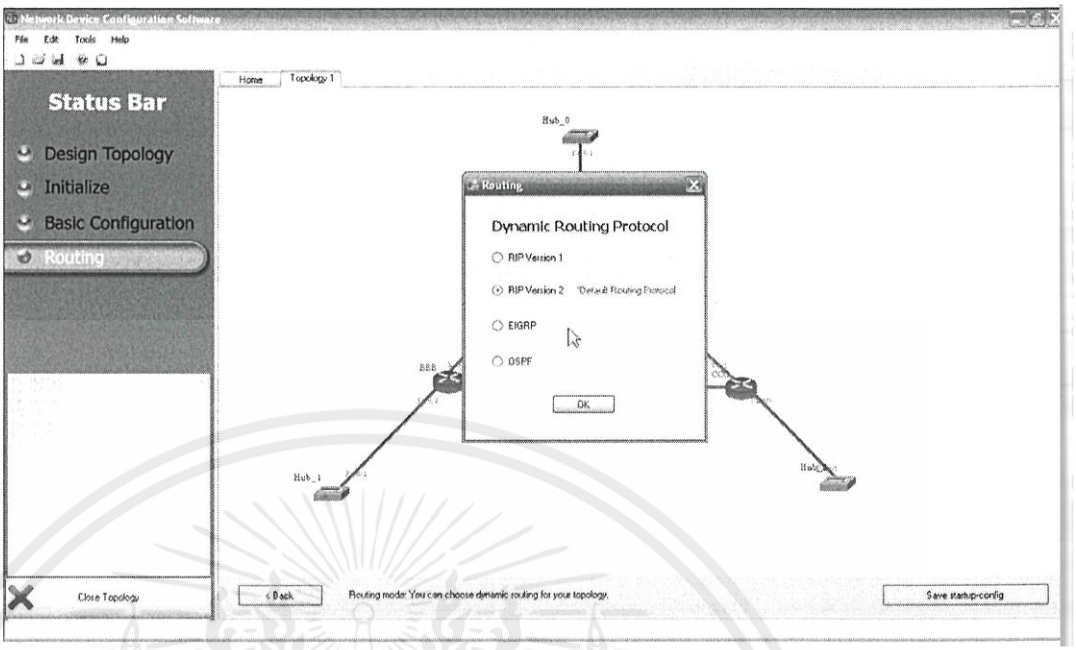


รูป 4.21 การแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือกอุปกรณ์ตัวกลางใหม่ในกรณีแบบกิ่ง

4.1.5 รูปแบบหน้าต่างขั้นตอนการเราท์ติ้งท์ในเครือข่าย

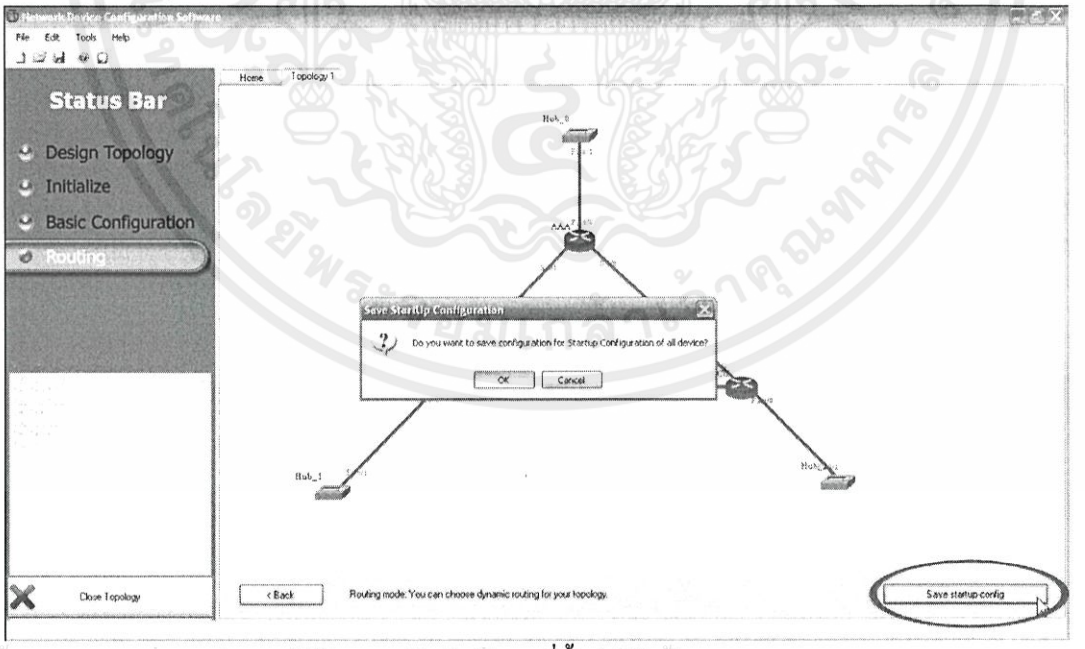
จากนั้นผู้ใช้ต้องทำการเราท์ติ้งท์ในเครือข่าย เพื่อให้เครือข่ายแต่ละเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โดยผู้ใช้จะต้องทำการเลือกโปรโตคอลในการเราท์ติ้งท์ โดยโปรแกรมจะมีให้เลือกการทำเราท์ติ้งท์แบบ Dynamic Route เมื่อผู้ใช้โปรแกรมทำการเลือกโปรโตคอลในการเราท์ติ้งท์เสร็จสิ้นแล้ว จะต้องกดปุ่มยืนยันเพื่อให้โปรแกรมทำการส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวดังรูป 4.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



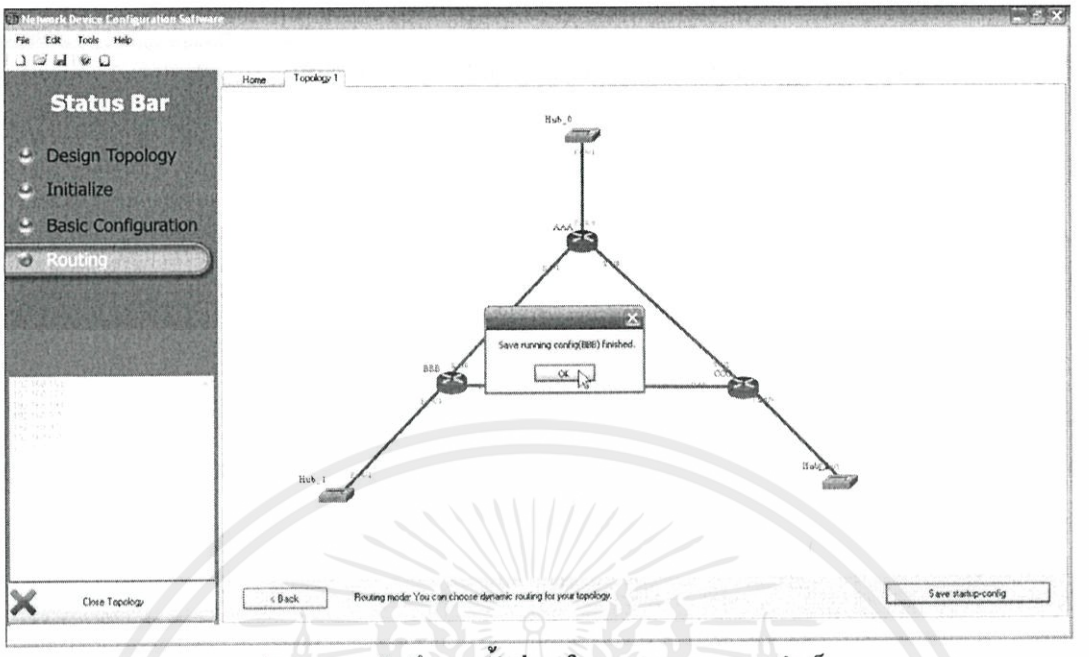
รูป 4.22 ไดอะล็อกแสดงโปรโตคอลแบบ Dynamic Route

เมื่อผู้ใช้ทำการเราท์ติ้งท์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้ใช้สามารถทำการบันทึกการตั้งค่าทั้งหมดลงไปใน startup-config ให้การตั้งค่าต่างๆ ถูกบันทึกลงไปในอุปกรณ์เครือข่าย เพื่อทำให้เมื่อผู้ใช้กลับมาใช้งานใหม่อีกครั้ง ผู้ใช้ไม่ต้องทำการตั้งค่าการทำงานให้กับอุปกรณ์เครือข่ายอีกครั้งดังรูป 4.23 และ 4.24



รูป 4.23 ผู้ใช้ทำการบันทึกข้อมูลที่ตั้งค่าไว้ลงใน startup-config

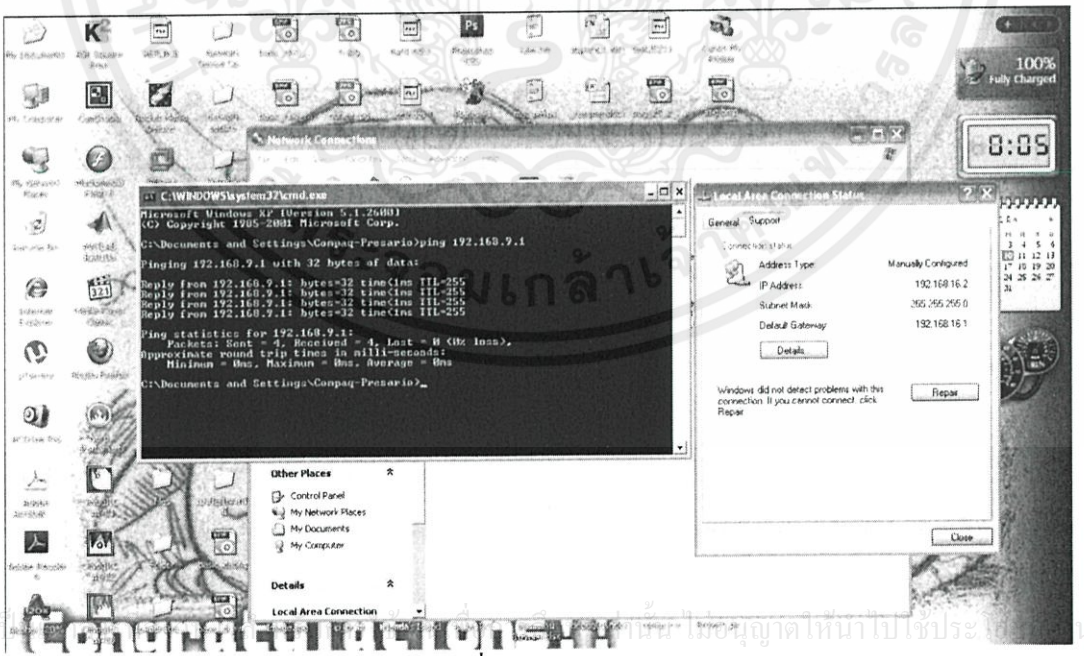
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.24 การบันทึกการตั้งค่าลงใน startup-config สำเร็จ

4.1.6 รูปแบบหน้าต่างการทดสอบการติดต่อสื่อสารกันระหว่างสองเครือข่าย

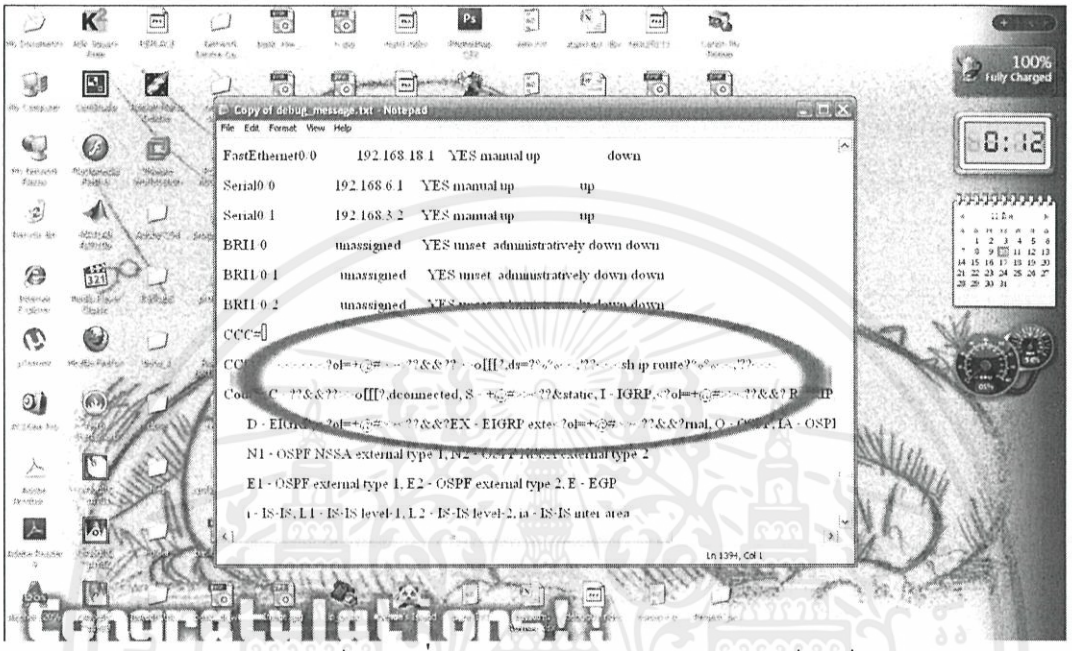
เมื่อผู้ใช้โปรแกรมได้ทำการเลือกโปรโตคอลในการเราท์ติ้งท์แล้ว จะทำให้อุปกรณ์เครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ซึ่งทดสอบโดยการ ping หากันเพื่อทดสอบ ดังรูป 4.25



รูป 4.25 การทดสอบการเชื่อมต่อกันของเครือข่ายโดยการ ping

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งานโปรแกรมอาจเกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้ในบางครั้ง ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ที่น้อยมากที่จะเกิดเหตุการณ์นี้ โดยเราท์เตอร์จะมีการส่งอักขระแปลกปลอมกลับมายังโปรแกรม ทำให้โปรแกรมตรวจไม่พบและอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ดังรูป 4.26

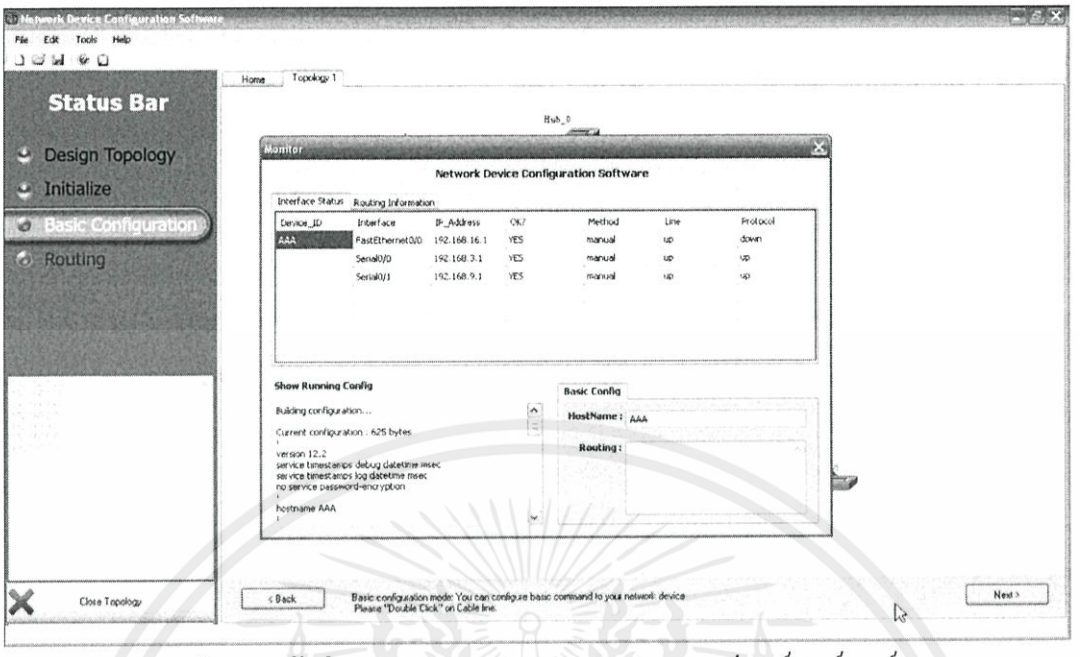


รูป 4.26 ไฟล์ข้อมูลที่พบการส่งข้อมูลผิดพลาดจากเราท์เตอร์

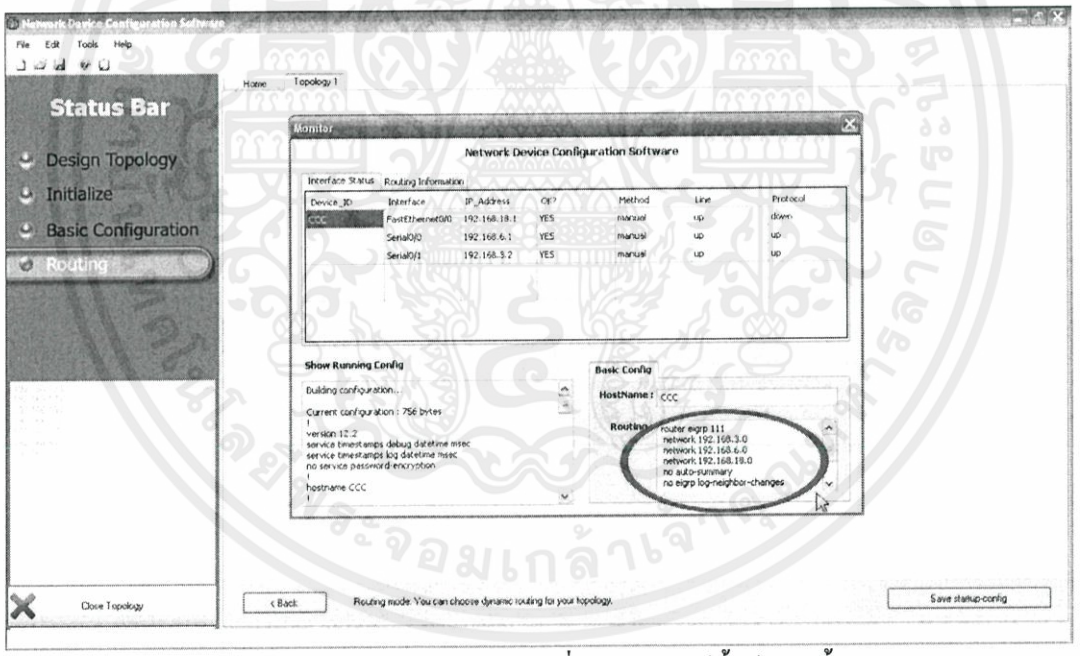
4.1.7 รูปแบบหน้าต่างโปรแกรมส่วนของการตรวจสอบสถานะเครือข่าย

การตรวจสอบสถานะของเครือข่าย คือ การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ บนเครือข่ายและแสดงผลแก่ผู้ใช้โปรแกรม สามารถตรวจสอบสถานะของการทำงานของอุปกรณ์ได้โดยการดับเบิ้ลคลิกที่ตัวอุปกรณ์ โดยที่ในหน้าต่างนี้จะมีการแสดงผลการตั้งค่าอุปกรณ์ทั้งหมดในเครือข่ายที่ได้ออกแบบไว้ดังรูป 4.27 4.28 และ 4.29 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

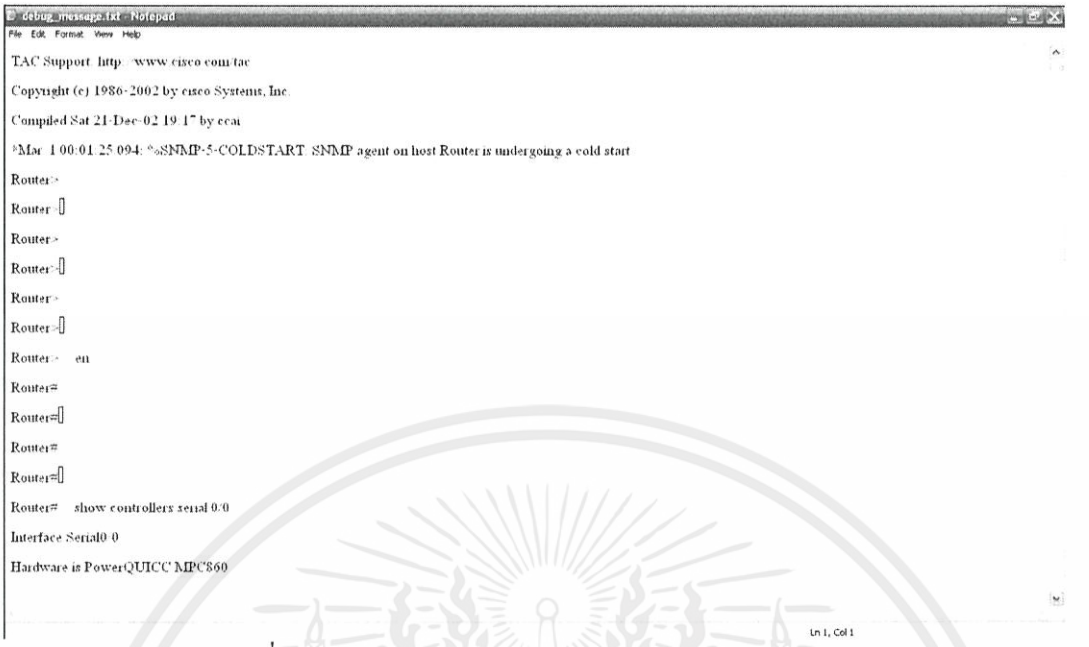


รูป 4.27 หน้าต่างแสดงสถานะของการทำงานของอุปกรณ์เราท์เตอร์



รูป 4.28 หน้าต่างแสดงสถานะเมื่อทำการเราท์ติ้งท์เสร็จสิ้น

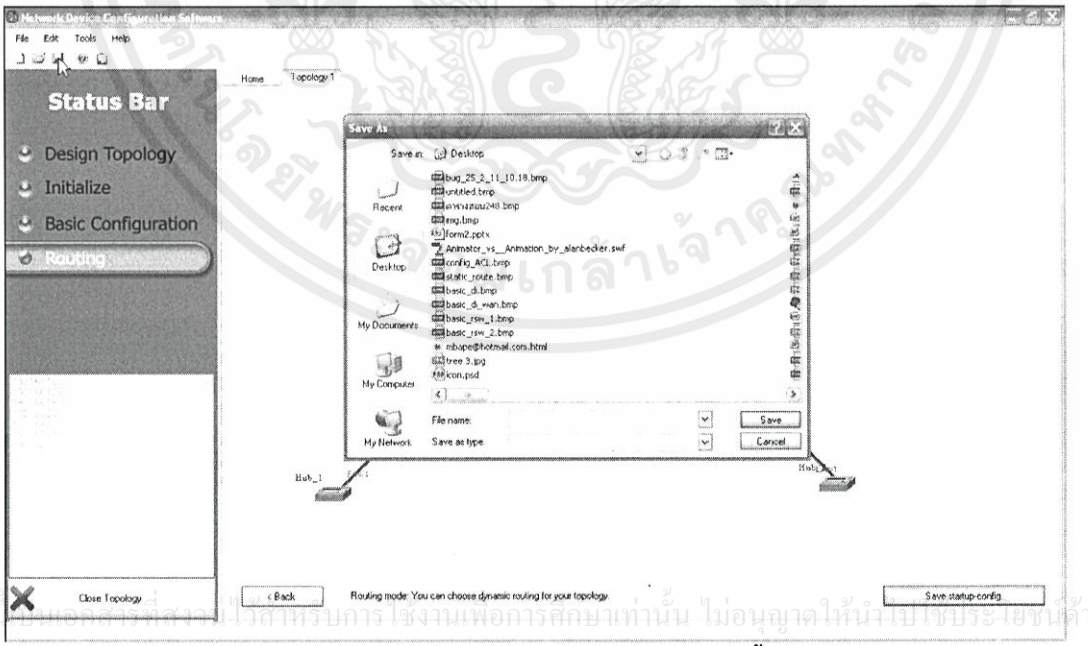
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.29 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมในระหว่างโปรแกรมทำงาน

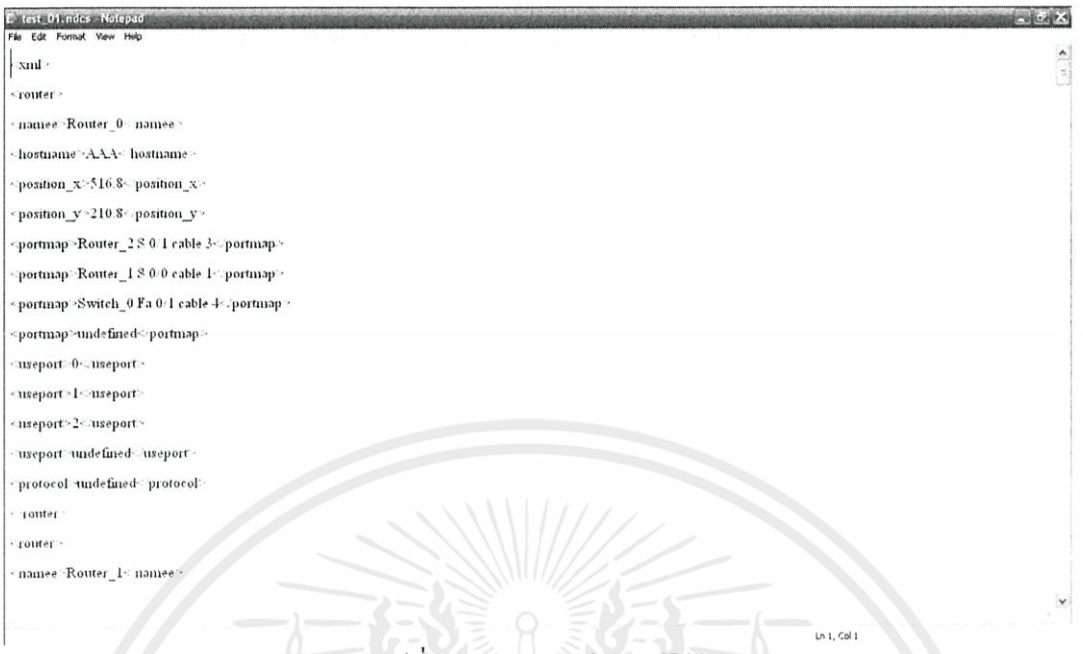
4.1.8 รูปแบบหน้าต่างโปรแกรมส่วนบันทึกการตั้งค่าและโหลดการตั้งค่าเครือข่าย

ผู้ใช้สามารถทำการบันทึกการออกแบบและข้อมูลการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายได้ เพื่อให้ไม่ต้องกลับมาตั้งค่าใหม่ ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการกลับมาใช้ใหม่ หรือเข้ามาแก้ไขการทำงานในตัวโปรแกรมดังรูป 4.30 และ 4.31



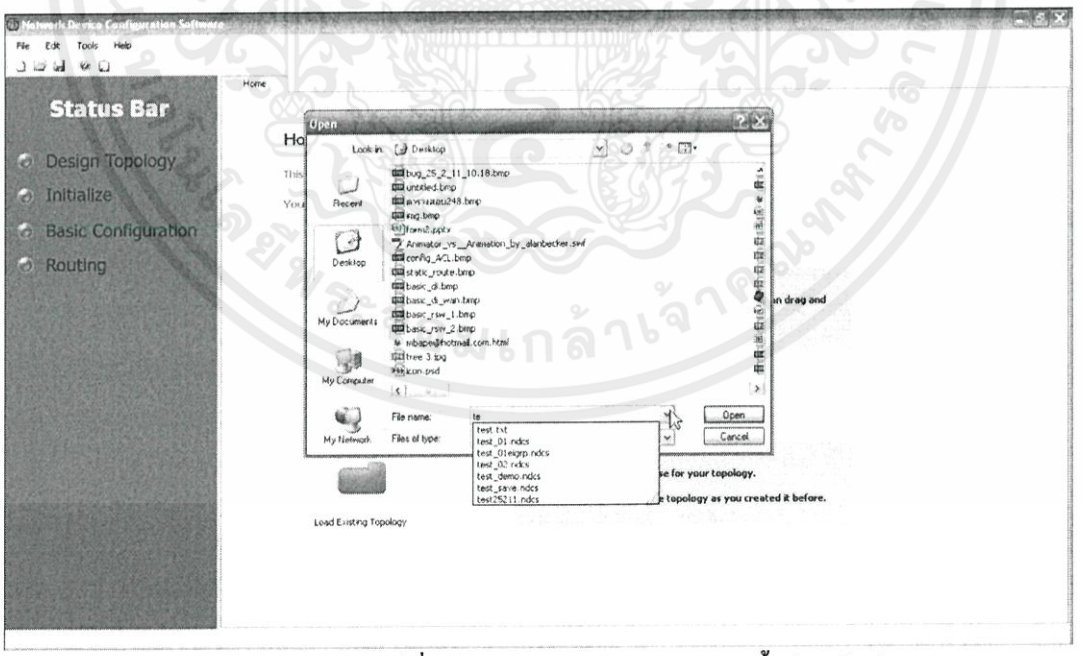
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 4.30 หน้าต่างแสดงการบันทึกการออกแบบและการตั้งค่าเครือข่าย



รูป 4.31 ไฟล์ที่ได้จากการบันทึกโดยผู้ใช้โปรแกรม

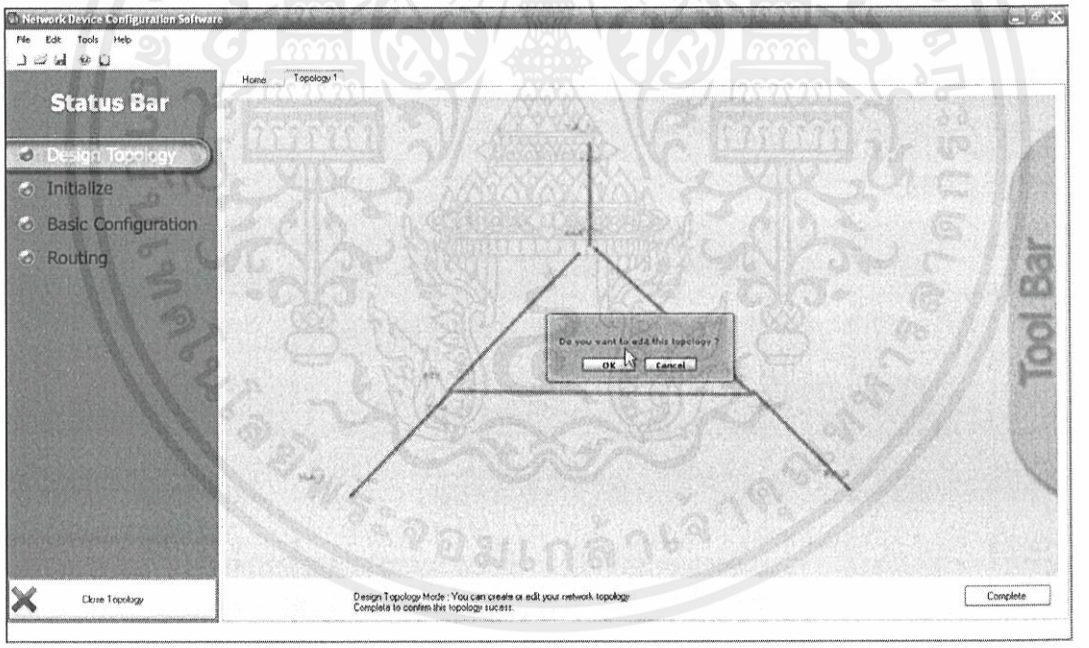
ผู้ใช้สามารถโหลดการตั้งค่าเครือข่ายขึ้นมาใช้ใหม่ได้ ในกรณีที่ผู้ใช้ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว โดยค่าที่ได้มาจะเป็นค่าที่ได้ทำการตั้งค่าไปทั้งหมดก่อนทำการบันทึก เพื่อนำมาแก้ไขเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าได้ดังรูป 4.32



รูป 4.32 การโหลดไฟล์ที่ได้บันทึกการออกแบบและการตั้งค่าเครือข่าย

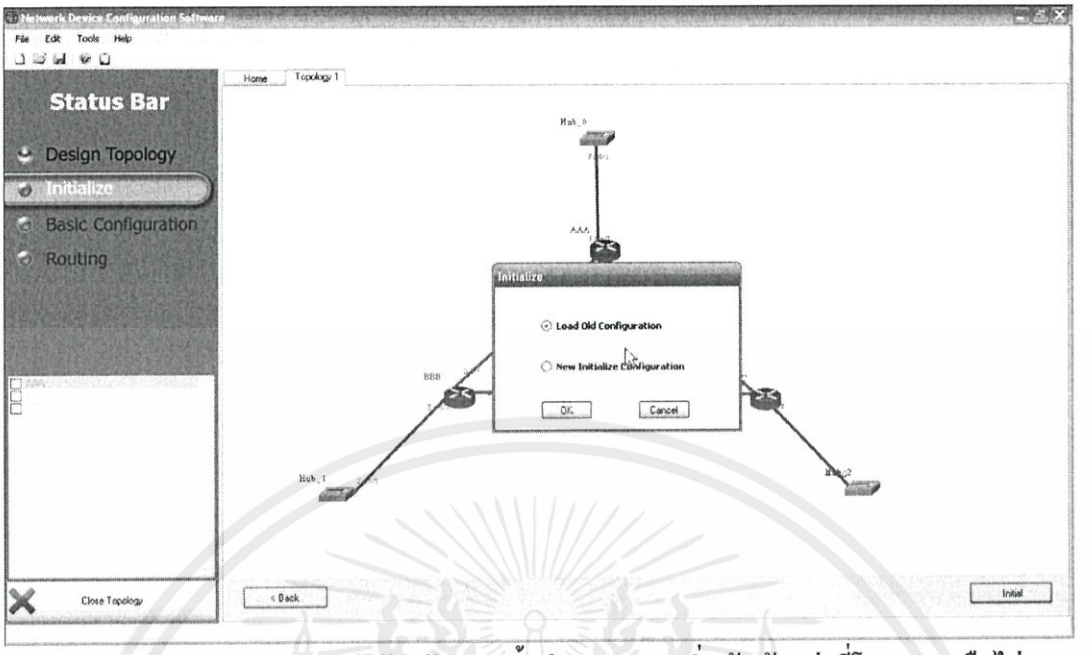
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 4.33 โปรแกรมสอบถามว่าต้องการใช้งานกับอุปกรณ์ที่มีการตั้งค่าอยู่ก่อนหรือไม่

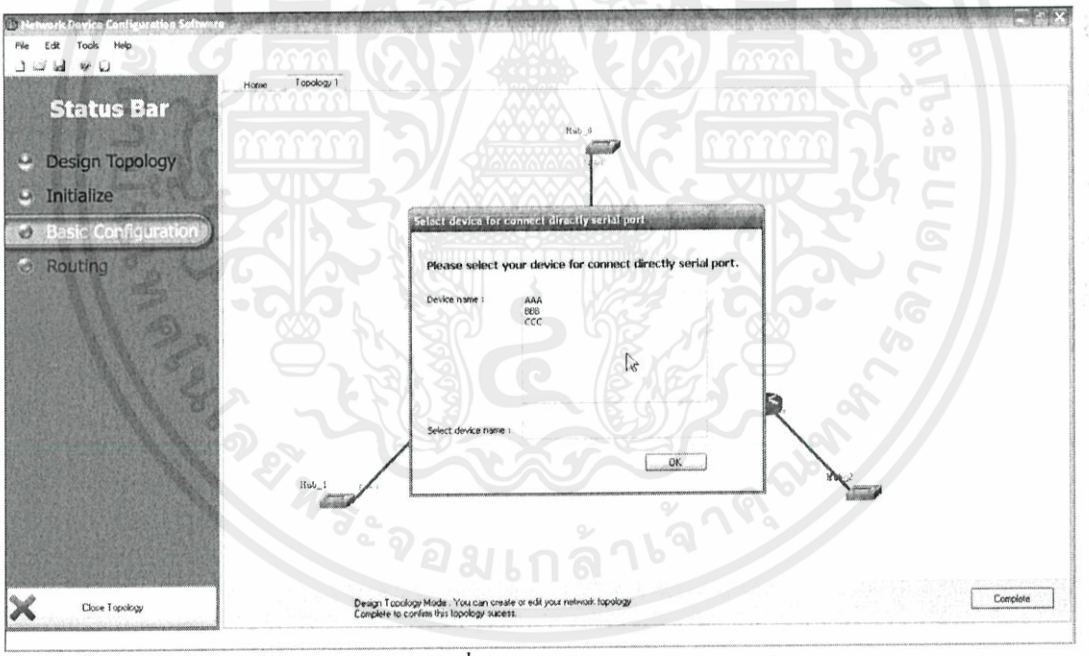


รูป 4.34 โปรแกรมทำการสอบถามผู้ใช้ว่าต้องการแก้ไขการออกแบบหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.35 โปรแกรมสอบถามผู้ใช้ว่าต้องการตั้งค่าการทำงานเริ่มต้นด้วยค่าที่โหลดมาหรือไม่

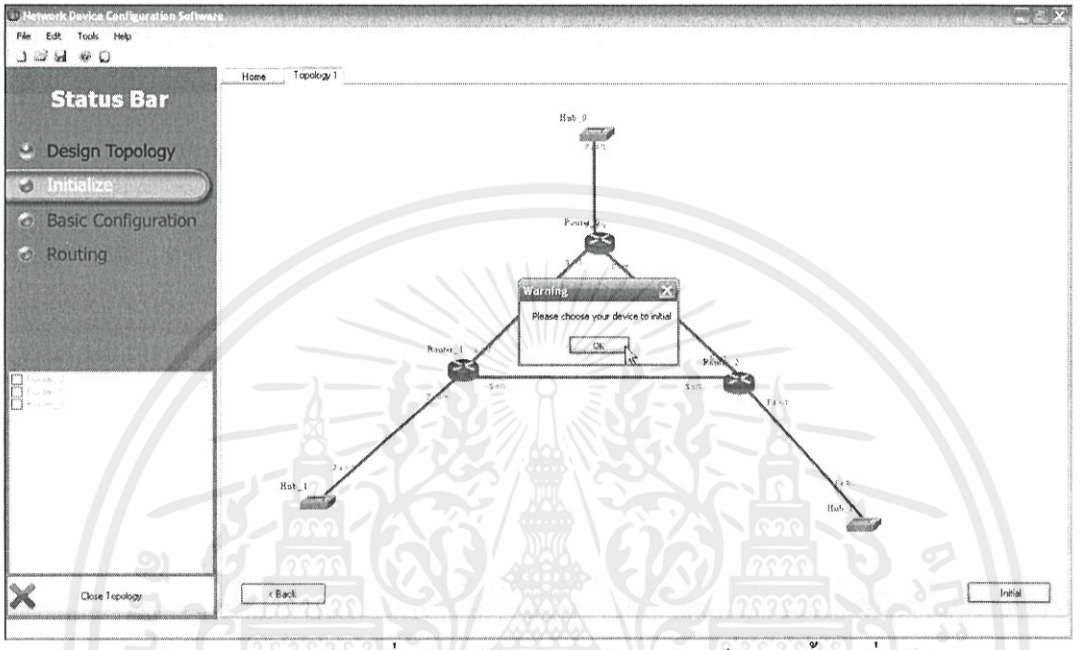


รูป 4.36 ผู้ใช้ทำการโหลดไฟล์เพื่อใช้กับอุปกรณ์เดิมและไม่แก้ไขเครือข่ายเดิม

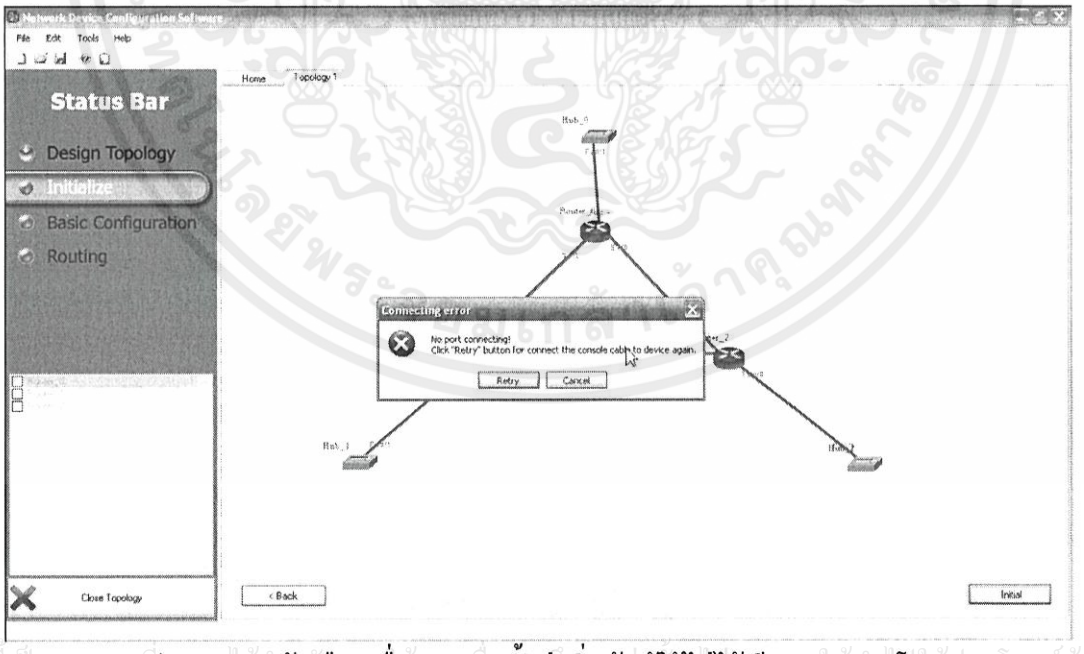
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.9 รูปแบบการแจ้งเตือนต่างๆในโปรแกรม

ผู้ใช้จะได้รับการแจ้งเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นในโปรแกรม ในกรณีต่างๆ ดังต่อไปนี้

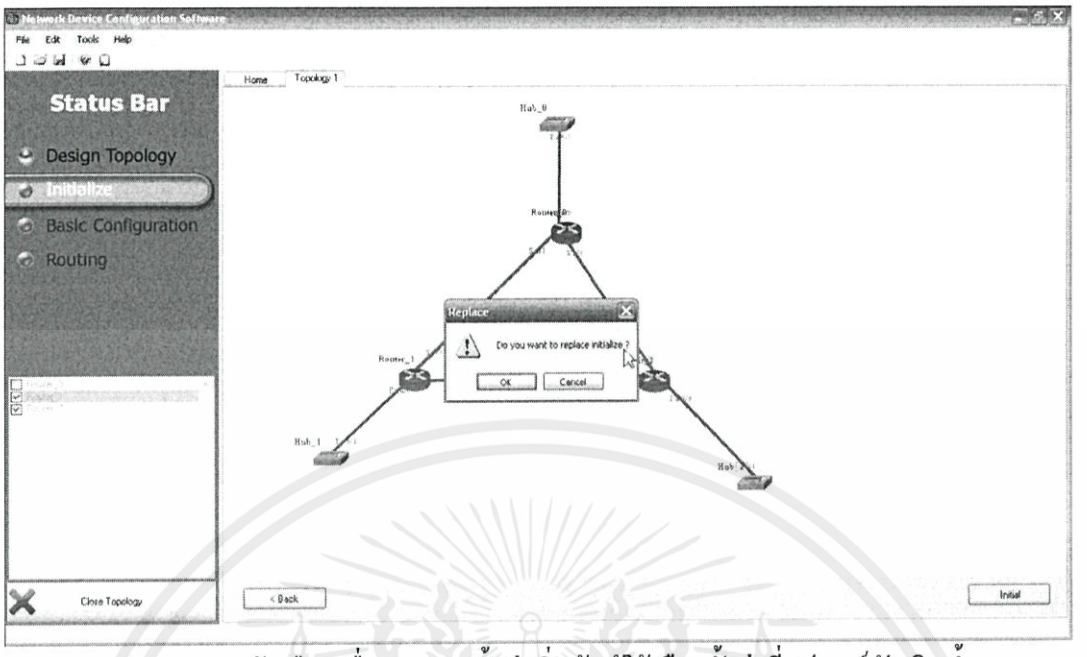


รูป 4.37 การแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่ได้ทำการเลือกอุปกรณ์ในการตั้งค่าเริ่มต้น

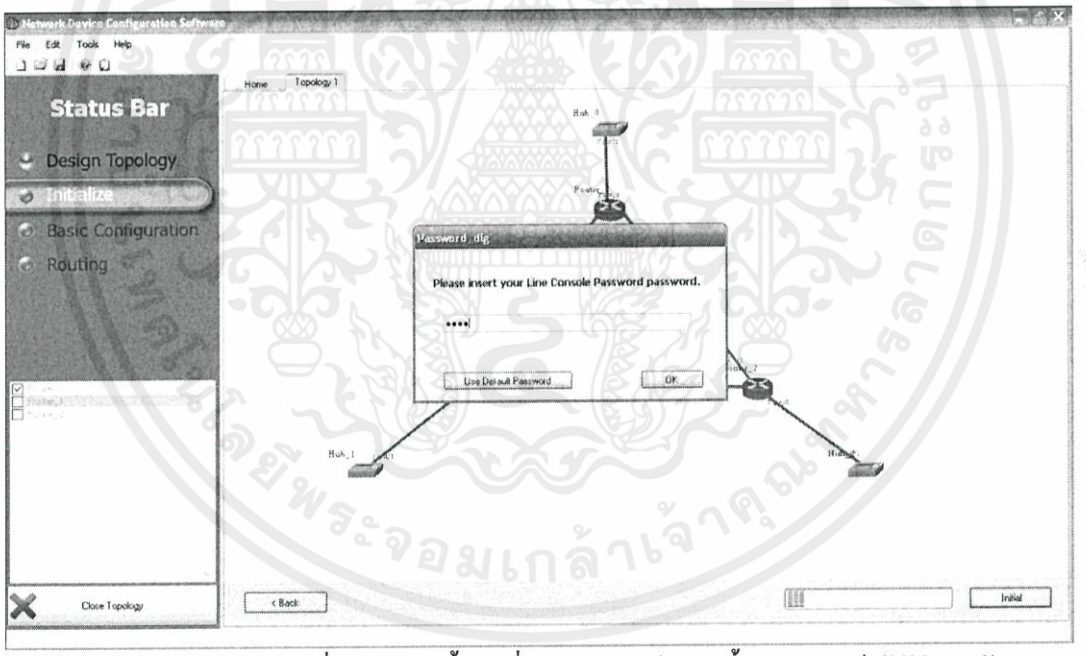


รูป 4.38 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการตั้งค่าเริ่มต้นผู้ใช้ไม่ได้เสียบสายคอนโซล

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

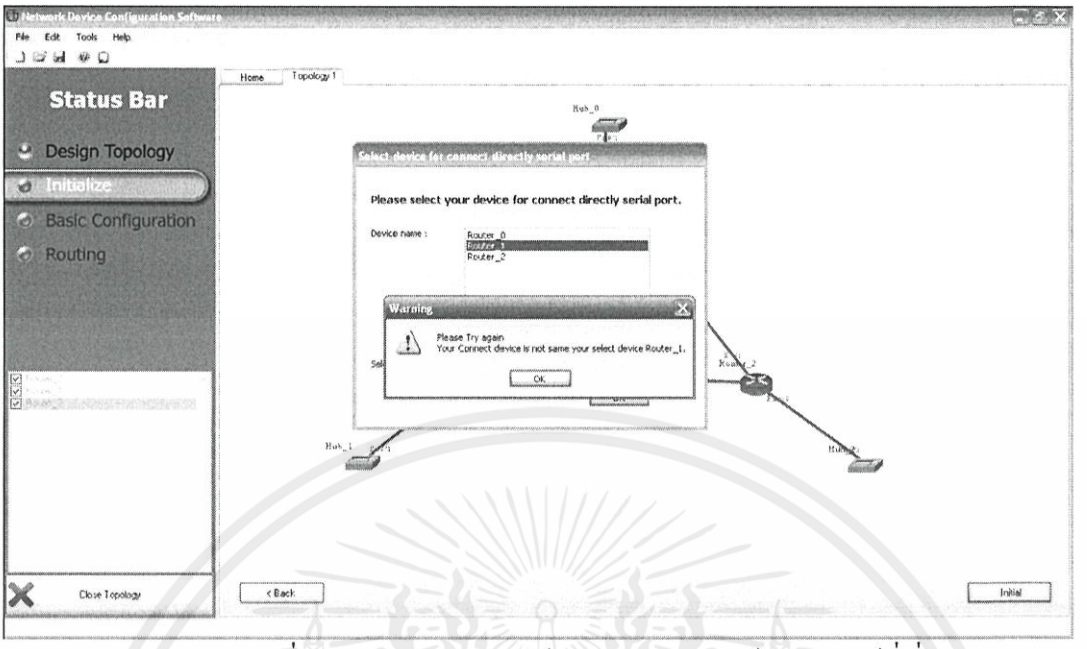


รูป 4.39 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการตั้งค่าเริ่มต้นผู้ใช้เลือกตั้งค่าที่อุปกรณ์ตัวเดิมซ้ำ

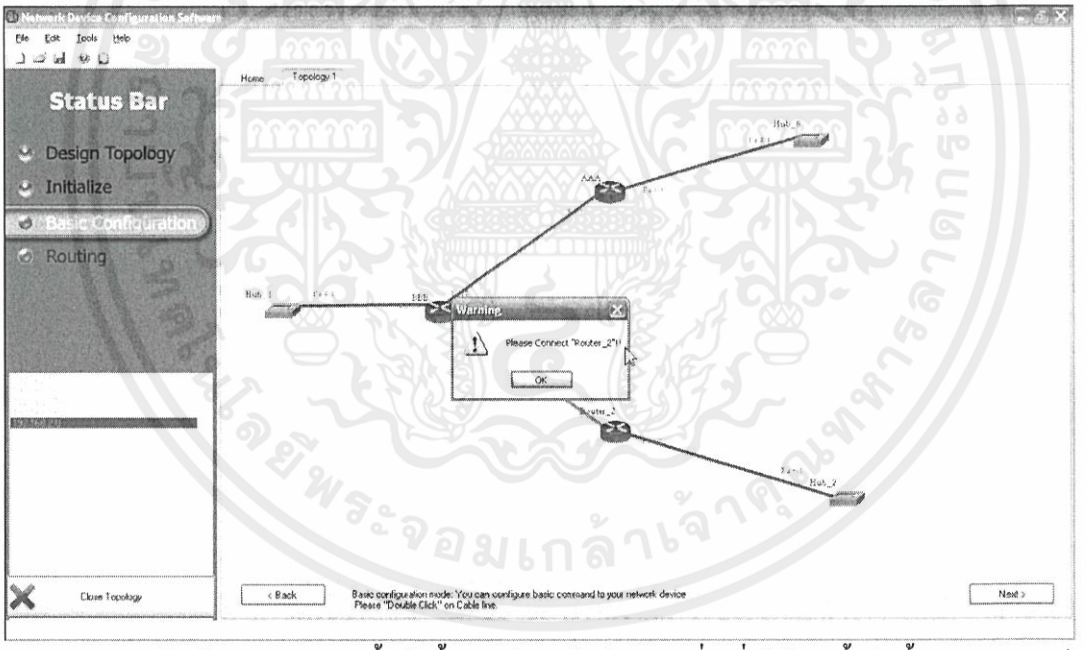


รูป 4.40 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการตั้งค่าเริ่มต้นอุปกรณ์มีการตั้งค่าพาสเวิร์ดไว้ก่อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.41 การแจ้งเตือนเมื่อขณะการเลือกอุปกรณ์ตัวกลางไม่สัมพันธ์กับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจริง



รูป 4.42 การแจ้งเตือนขณะทำการตั้งค่าพื้นฐานในเครือข่ายแบบกิ่งเพื่อให้การตั้งค่าพื้นฐานสมบูรณ์

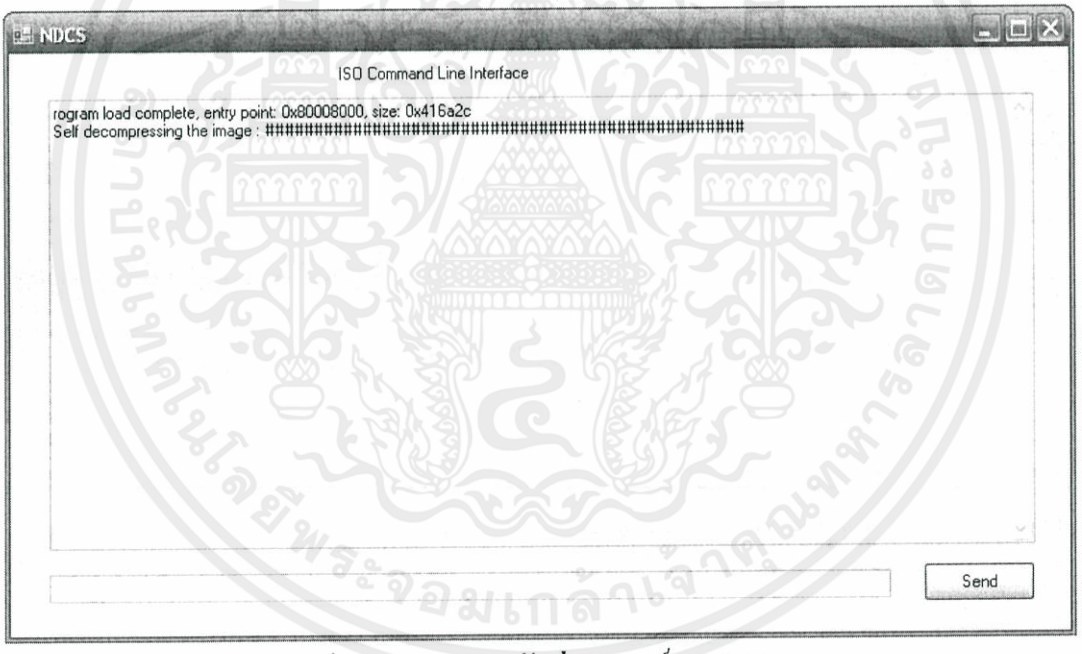
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม

ในส่วนการทดลองนี้ถือได้ว่าเป็นแกนหลักของโครงงานชิ้นนี้ เนื่องจากการทำงานต่างๆของโครงงานนี้จะต้องรับส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรมทั้งสิ้น ซึ่งถ้าการทดลองนี้ล้มเหลวโครงงานนี้จะไม่สามารถดำเนินการต่อได้ ในการทดลองนี้ได้ทำการเขียนโปรแกรมแอพพลิเคชั่นภาษา C# ขึ้นมา เพื่อใช้ในการทดลองรับส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรม และทำการเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมกับเราท์เตอร์จริง ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังนี้

4.2.1 การรับข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม

เมื่อทำการเชื่อมต่อโปรแกรมและเราท์เตอร์โดยใช้พอร์ตอนุกรม พบว่าตัวโปรแกรมสามารถรับค่าข้อมูลจากเราท์เตอร์ได้และรับข้อมูลมาแสดงยังตัวโปรแกรมได้ดังรูป 4.43 ซึ่งได้ข้อมูลครบทุกส่วน โดยเปรียบเทียบกับโปรแกรมไฮเปอร์เทอร์มินอล (Hyper Terminal) ขณะที่เชื่อมต่อกับเราท์เตอร์ตัวเดียวกัน และรับข้อมูลเดียวกัน

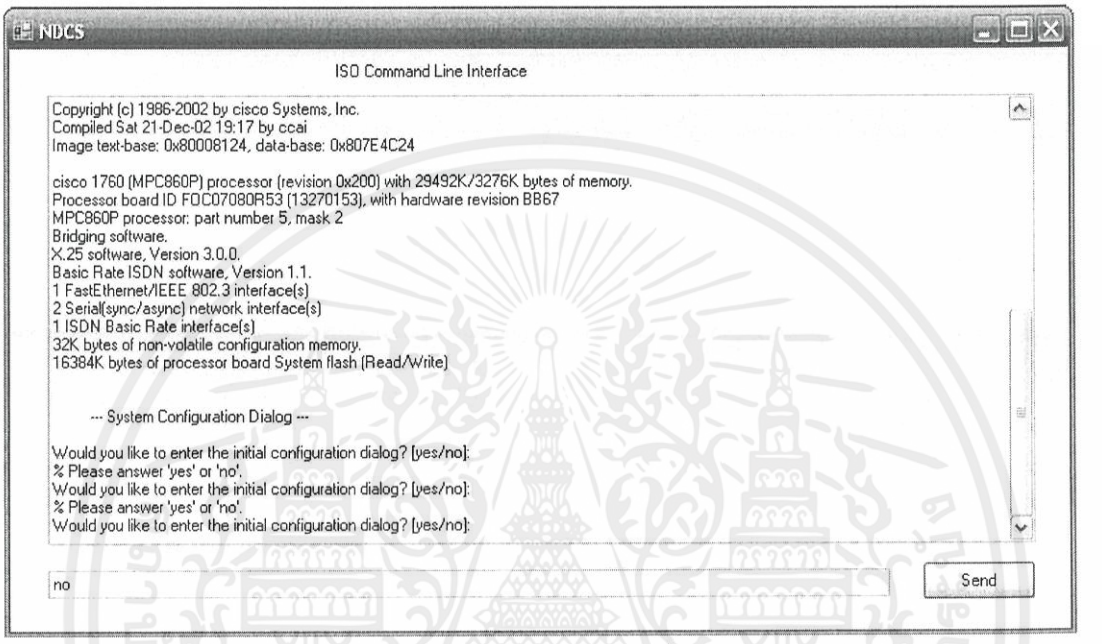


รูป 4.43 การทดลองรับค่าจากพอร์ตอนุกรม

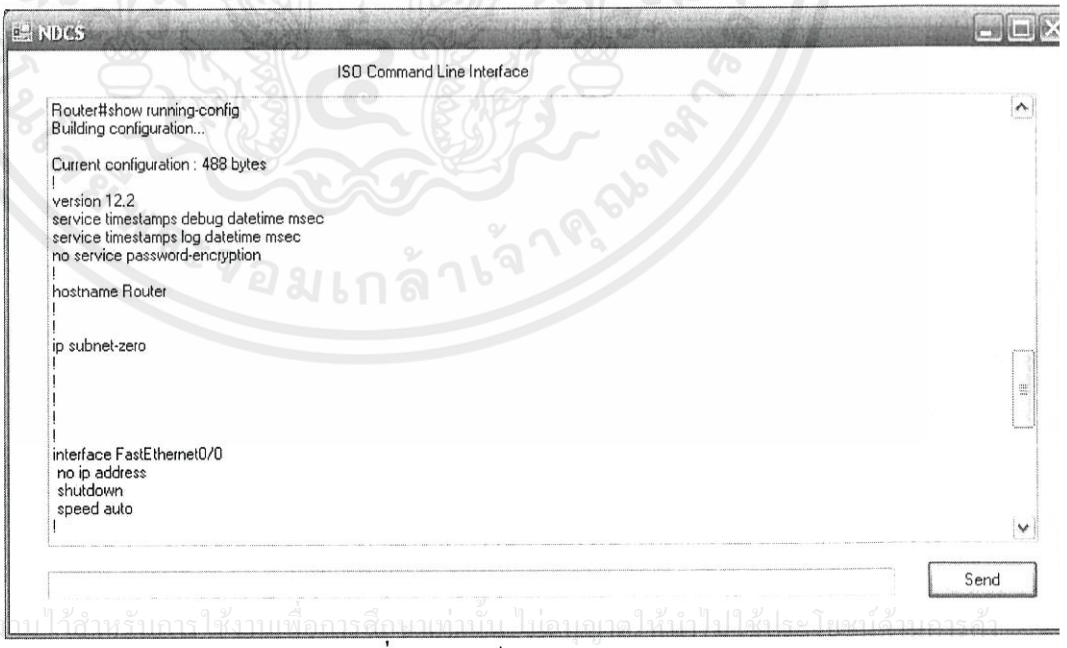
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม

โปรแกรมนี้คือสามารถส่งข้อมูลต่างๆ ผ่านทางพอร์ตอนุกรมได้ โดยดูจากการที่เราท์เตอร์ส่งข้อมูลโต้ตอบการทำงานกลับมายังตัวโปรแกรมได้อย่างครบถ้วนดังรูป 4.44 และ 4.45



รูป 4.44 การทดลองส่งค่าผ่านพอร์ตอนุกรม

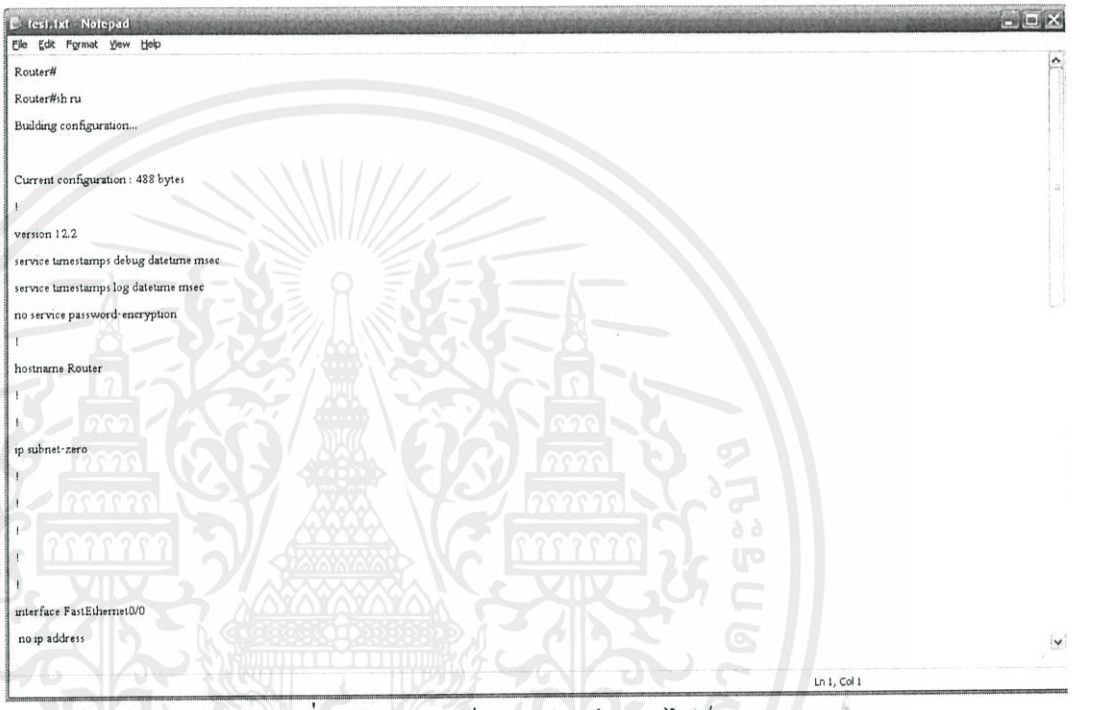


รูป 4.45 การทดลองส่งคำสั่งผ่านพอร์ตอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การนำข้อมูลที่รับส่งผ่านพอร์ตอนุกรมเขียนลงไฟล์

การทดลองนี้เป็นส่วนที่จะนำไปใช้ได้กับตัวของโครงงาน ในด้านการแสดงข้อมูลต่างๆ ที่รับมาจากตัวอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งเราสามารถนำไฟล์นี้ไปแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายและผู้ใช้งานโปรแกรมเข้าใจได้มากขึ้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ สามารถทำการสร้างไฟล์เก็บข้อมูลที่รับและส่งผ่านทางพอร์ตอนุกรมได้ ดังรูป 4.46



รูป 4.46 การทดลองนำข้อมูลที่รับส่งผ่านพอร์ตอนุกรมเขียนลงไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 บทสรุป

โปรแกรม Network Device Configuration Software สามารถออกแบบเครือข่ายโดยผู้ใช้ได้จากการวางอุปกรณ์เครือข่ายและเชื่อมสายต่อเข้าหากัน และทำการ Initial Configuration ในอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัว ให้มีค่า IP Address, Router Name, Password ตั้งค่า Line vty เพื่อให้สามารถทำ Telnet ได้ โดยค่า IP Address ที่ให้ไปในตอนเริ่มต้นนั้นเป็นเพียงค่า IP Address ที่ทางโปรแกรมได้กำหนดขึ้นมาในตอนต้นเท่านั้น เพื่อให้อุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวมีค่า IP Address เริ่มต้น ทำให้สามารถติดต่อถึงกันได้โดยผ่านโปรโตคอล Telnet เพื่อให้สามารส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวได้ โดยผู้ใช้ทำการส่งคำสั่งผ่านอุปกรณ์เครือข่ายเพียงตัวเดียว ก็สามารถทำให้อุปกรณ์เครือข่ายตัวอื่นๆที่ต่ออยู่กับอุปกรณ์เครือข่ายของผู้ใช้ทำงานตามที่ต้องการได้ จากนั้นทำการตั้งค่า Basic Configuration โดยผู้ใช้จะสามารถกำหนดค่า IP Address, Router Name, Password ได้เองในอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัว จากนั้นผู้ใช้จะทำการเลือกเราท์ติ้งท์โปรโตคอลเพื่อใช้ในการหาเส้นทางให้กับอุปกรณ์ในเครือข่าย ให้เลือกแบบ Dynamic เป็นต้น เมื่อผู้ใช้กำหนดค่าทุกอย่างตามต้องการแล้ว ก็กดปุ่ม Complete เป็นการเสร็จสิ้นการกำหนดค่าของผู้ใช้ จากนั้นตัวโปรแกรมจะทำการตั้งค่าต่างๆที่ผู้ใช้กำหนดให้กับตัวอุปกรณ์เครือข่ายเองโดยที่ผู้ใช้แค่ทำการกำหนดค่าผ่านอุปกรณ์เครือข่ายเพียงตัวเดียว และในตัวโปรแกรมยังมีส่วนของการ Monitor เพื่อดูสถานะของการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายโดยสรุปอีกด้วย

5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงงาน

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจะช่วยในการจัดการการตั้งค่าการใช้งานของอุปกรณ์เครือข่ายให้ง่ายขึ้น และทำให้ผู้ใช้ไม่สับสน เพราะหน้าตาของซอฟต์แวร์เข้าใจได้ง่าย จะช่วยให้ผู้ใช้ที่มีความรู้ทางด้านการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายเบื้องต้น สามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย รวมไปถึงผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจอยู่แล้ว สามารถใช้งานซอฟแวร์ตัวนี้ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยตัวโปรแกรมจะมีส่วนที่ผู้ใช้สามารถออกแบบรูปร่างโครงข่ายที่ต้องการได้ และทางโปรแกรมจะมีส่วนตั้งค่าเริ่มต้นให้กับอุปกรณ์เครือข่ายด้วย ซึ่งโปรแกรมสามารถส่งต่อคำสั่งไปยังโครงข่ายของอุปกรณ์เครือข่ายที่ได้ติดตั้งเอาไว้ โดยต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายเพียงแค่ตัวเดียว จากนั้นอุปกรณ์เครือข่ายจะติดต่อกันเองแล้วส่งคำสั่งไปจัดการให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการ

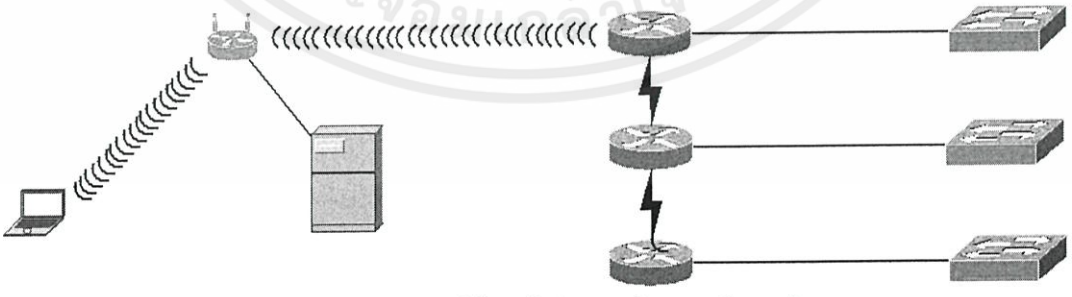
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปใช้

5.3 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อมีการ Save ข้อมูลทั้งหมดที่ผู้ใช้ได้ตั้งค่าเอาไว้ จะมีค่าข้อมูลหลากหลายประเภทที่ต้องทำการ Save เก็บไว้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเครือข่ายจาก Flash หรือข้อมูลต่างๆที่ผู้ใช้ตั้งค่าเอาไว้ใน Form ของ C# ก็ตาม ทำให้การ Save ข้อมูลต้องมีการเก็บข้อมูลที่หลากหลายทำให้ต้องสร้างอัลกอริทึมเอาไว้สำหรับเก็บข้อมูลเมื่อผู้ใช้ทำการ Save โดยเฉพาะ และปัญหาที่เกิดจากความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่เท่ากัน แก้ไขได้โดยการตั้งค่า Time Out และขนาด Buffer Size ของการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

1. พัฒนาทางด้านความปลอดภัยของข้อมูล ให้มีการเข้ารหัสข้อมูลที่รับและส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรมกับตัวอุปกรณ์เครือข่าย
2. พัฒนาด้านความหลากหลายของรุ่นอุปกรณ์ที่ใช้ ให้มีการเพิ่มชุดรูปแบบคำสั่งให้รองรับกับ IOS version อื่นๆ
3. พัฒนาทางด้านกราฟฟิก ให้มีรูปแบบที่สวยงามและเข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้น
4. เพิ่มความสามารถในการตั้งค่าเพิ่มเติมให้มากขึ้น ให้โปรแกรมสามารถทำการตั้งค่าเพิ่มเติมในส่วนของการทำ NAT , DHCP เป็นต้น
5. พัฒนาด้านความสามารถของตัวโปรแกรม โปรแกรมสามารถจำลองเครือข่ายขึ้นมาได้ โดยรับข้อมูลการเชื่อมต่อจากเครือข่ายจริง แล้วนำมาแสดงในรูปแบบที่เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น
6. พัฒนาอัลกอลิทึมในการตั้งค่าเริ่มต้น ให้มีความเป็นปัญญาประดิษฐ์มากยิ่งขึ้น
7. พัฒนาทางด้านประสิทธิภาพให้สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น โดยให้มีการสร้าง Server กลางที่มีโปรแกรมตัวนี้ทำงานอยู่ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ตัวอื่นๆ สามารถเข้ามาตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายได้ผ่านทางหน้า web interface



รูป 5.1 ลักษณะการใช้งานโปรแกรมในการพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Microsoft Corporation. 2010. **MSDN Library**. [Online].

Available : http ://msdn.microsoft.com/en-gb/library/ms123401.aspx

Jesse Liberty. 2002. **Programming C#2nd Edition**. O'Reilly

Erik Brown. 2006. **Windows Form In Action**. Manning Publication Co.

Gary Rosenzweig. 2008. **ActionScript 3.0 Game Programming University**. Que Publishing

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

141536