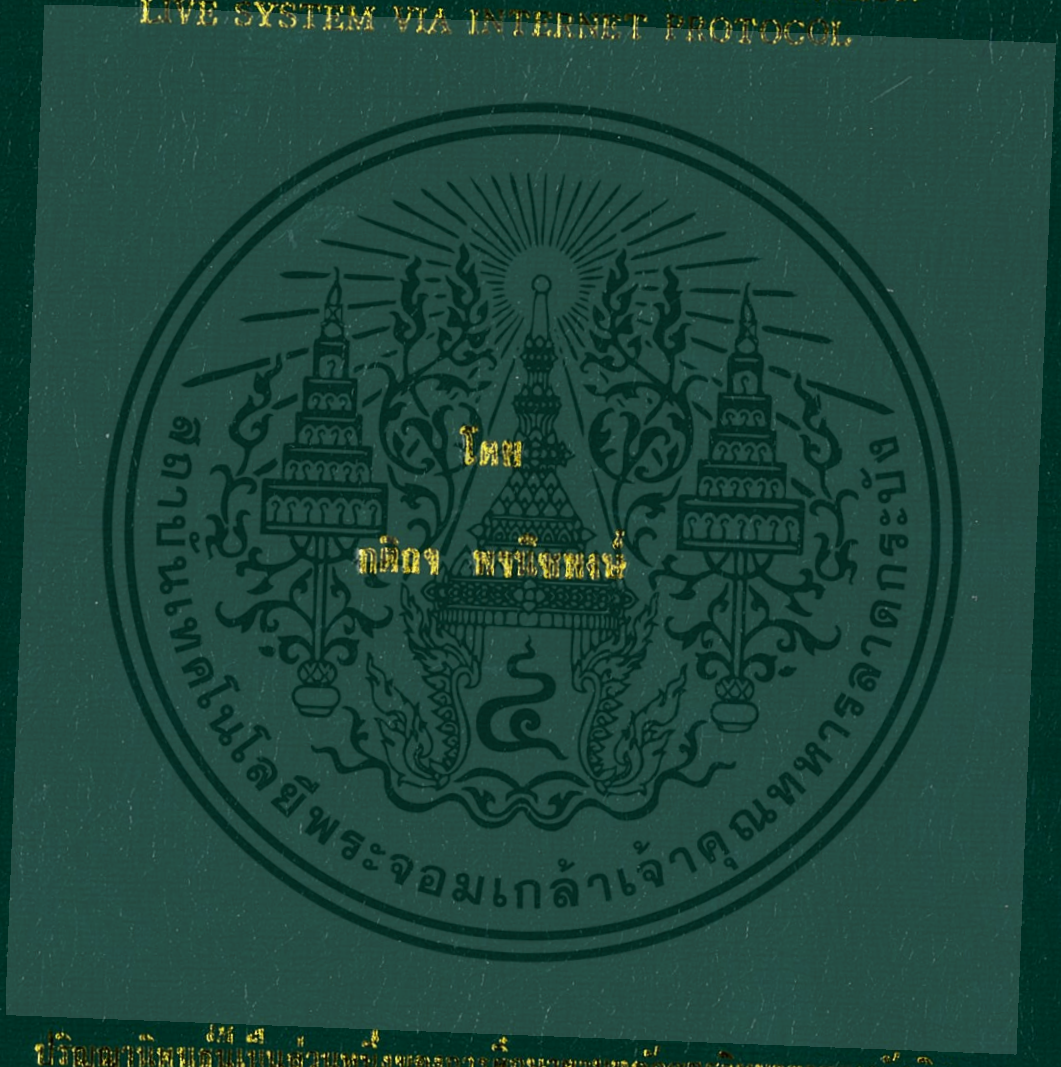
การควบคุมการส่งข้อมูลแบบมัลติคาสต์ สำหรับระบบการส่งกระจายภาพโทรทัศน์ดิจิทัล ระบบทีวีดิจิทัล ตามมาตรฐานใหม่ (DVB-S2)

MULTICAST CONTROL FOR DIGITAL TELEVISION LIVE SYSTEM VIA INTERNET PROTOCOL



โดย

กฤตย พงษ์เพชร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การควบคุมการส่งข้อมูลแบบมัลติคาสต์ สำหรับเส้นทางสำรองระบบทีวีดิจิตอล สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก (ททบ.5)

MULTICAST CONTROL FOR DIGITAL TELEVISION LIVE SYSTEM VIA INTERNET PROTOCOL

T144559

โดย

กติกา พานิชพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.นล เปรมัษเฐียร

600268138

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 144559
วัน,เดือน,ปี 25 ม.ค. 2559

.b 12811877
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTICAST CONTROL FOR DIGITAL TELEVISION LIVE SYSTEM VIA INTERNET PROTOCOL

KATIKA PANICHAPONG

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองโครงงาน (PROJECT)

เรื่อง

การควบคุมการส่งข้อมูลแบบมัลติคาสต์ สำหรับเส้นทางสำรอง ระบบทีวีดิจิตอล สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก (ททบ.5)

MULTICAST CONTROL FOR DIGITAL TELEVISION LIVE SYSTEM VIA INTERNET PROTOCOL

นายกติกา พานิชพงษ์ รหัสประจำตัว 54070001

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวิชาโครงงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

นล เปรมษเฐียร ..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. นล เปรมัษเฐียร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงาน	การควบคุมการส่งข้อมูลแบบมัลติคาสต์สำหรับเส้นทางสำรองระบบทีวีดิจิตอล สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก (ททบ.5)
นักศึกษา	นายกติกา พานิชพงษ์ รหัสนักศึกษา 54070001
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.นล เปรมัษเฐียร

บทคัดย่อ

สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบกต้องการขยายโครงข่ายจากระบบการถ่ายทอดสัญญาณจากเดิมที่เป็นระบบอนาล็อกไปสู่ระบบดิจิตอล โดยการเพิ่มเครื่องส่งสัญญาณทีวีดิจิตอลภาคพื้นดิน 39 สถานีทั่วประเทศ ซึ่งจะรับสัญญาณจากสถานีแม่ข่ายผ่านสัญญาณดาวเทียมเป็นหลักและไอพีเป็นเส้นทางสำรอง บริษัทแพลนเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชีย จำกัด (มหาชน) ได้รับว่าจ้างให้จัดการติดตั้งอุปกรณ์สวิตช์เพื่อนำข้อมูลจากไอพีสู่อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมซึ่งต้องป้องกันปัญหาการส่งข้อมูลย้อนกลับจากอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมไปยังต้นทางได้ด้วย โดยใช้ความรู้เรื่อง Multicast Routing และการทำ Access Control List บนสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	Multicast Control for Digital Television Live System via Internet Protocol
Student	Mr. Katika Panichapong Student ID 54070001
Degree	Bachelor of Science
Program	Information Technology
Academic Year	2014
Advisor	Dr. Nol Premasathian

ABSTRACT

Royal Thai Army Radio and Television Channel 5 plans to enhance the network of its transmission system by replacing the analog signal transmission to a digital one by installing digital terrestrial TV transmitters at 39 stations. These transmitters mainly receive signals from the satellite network and from the IP as the alternate route. Planet Communications Asia Public Company Limited has been hired to manage the installation of the switch to accept data from the IP and deliver it to an IRD device. The data traffic is blocked in the reverse direction from the IRD device to the source by using multicast routing technique as well as the configuration of the Access Control List on switches

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท แพลนเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชีย จำกัด (มหาชน) ในระหว่างวันที่ 18 สิงหาคม 2557 ถึงวันที่ 12 ธันวาคม 2557 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ ความเข้าใจ ทางด้านเครือข่ายและความปลอดภัยนอกเหนือจากที่ได้เรียนรู้ภายในห้องเรียน และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากการทำงาน ที่มีคุณค่าต่อการเรียนและการทำงานในภายภาคหน้า อีกทั้งข้าพเจ้ายังได้มีโอกาสนำความรู้จากการเรียนมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ซึ่งการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากความร่วมมือและการชี้แนะจากพนักงานในทีม Network & Security แผนก Technical Service ดังนี้

- คุณอภิวัติ อ่อนละมัย ตำแหน่ง: Head of Department
- คุณจิระชา รัฐเลิศกานต์ ตำแหน่ง: Head of Function
- คุณเอกรินทร์ เพชรทิม ตำแหน่ง: Engineer
- คุณบัณฑิต สมบูรณ์ ตำแหน่ง: Engineer
- คุณภาณุพงษ์ สิงห์ศรานุรักษ์ ตำแหน่ง: Engineer

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาชี้แนะ ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตการทำงานจริง

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าจักขอขอบคุณ ผศ.ดร. กิตติ์สุชาต พสุภา ที่ได้แนะนำโครงการสหกิจศึกษา ซึ่งเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ที่ดีในอีกด้านหนึ่ง ขอบคุณเจ้าหน้าที่ คุณวรณันส์ สกุลวงศ์หิรัญ ที่ช่วยประสานงานในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนสหกิจศึกษา และขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.นล เปรมัษเฐียร ที่คอยช่วยเหลือและรับฟังปัญหาต่าง ๆ จนโครงงานเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กติกา พานิชพงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....I

ABSTRACT.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญรูป.....VI

บทที่

1. บทนำ.....1
   - 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....1
   - 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์.....2
   - 1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....2
   - 1.4 ขั้นตอนการพัฒนาโครงงาน.....3
   - 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3
2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....4
   - 2.1 IP Multicast Routing.....4
     - 2.1.1 Internet Group Management Protocol (IGMP).....6
     - 2.1.2 Protocol Independent Multicast (PIM).....7
   - 2.2 Access Control List.....7
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....9
   - 3.1 วิเคราะห์งานที่ได้รับมอบหมาย.....9
   - 3.2 แผนการปฏิบัติงาน.....10
4. ผลการทดลอง.....14
   - 4.1 ผลการตั้งค่าสวิตช์เพื่อรับข้อมูล Multicast และดรอปแพกเก็ตที่ไม่จำเป็น.....14
5. วิเคราะห์และสรุปผล.....18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....19
ภาคผนวก.....20
ก. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการ.....22
- ชื่อและที่ตั้ง.....22
- ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์ หรือการให้บริการ.....22
- ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ.....24
- พนักงานที่ปรึกษา.....24
- ระยะเวลาปฏิบัติงาน.....24
ข. ตัวอย่างการตั้งค่าสวิตช์.....26
ประวัติผู้เขียน.....29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

1.1 โครงสร้างการถ่ายทอดสัญญาณระบบทีวีดิจิตอล.....2

2.1 ภาพแสดงการสื่อสารแบบ Unicast Broadcast และ Multicast.....4

2.2 รูปแสดงการติดต่อสื่อสารระหว่างโฮสต์กับเราเตอร์และเราเตอร์กับเราเตอร์.....6

2.3 การตรวจสอบของ Access Control Lists บนเราเตอร์.....8

3.1 แผนผังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IRD และ MultiView เข้ากับสวิตช์.....10

3.2 แผนการติดตั้งสวิตช์ระยะแรก 19 จังหวัด.....11

4.1 กระบวนการทำงานของสวิตช์และการเดินทางของ Multicast Traffic.....16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

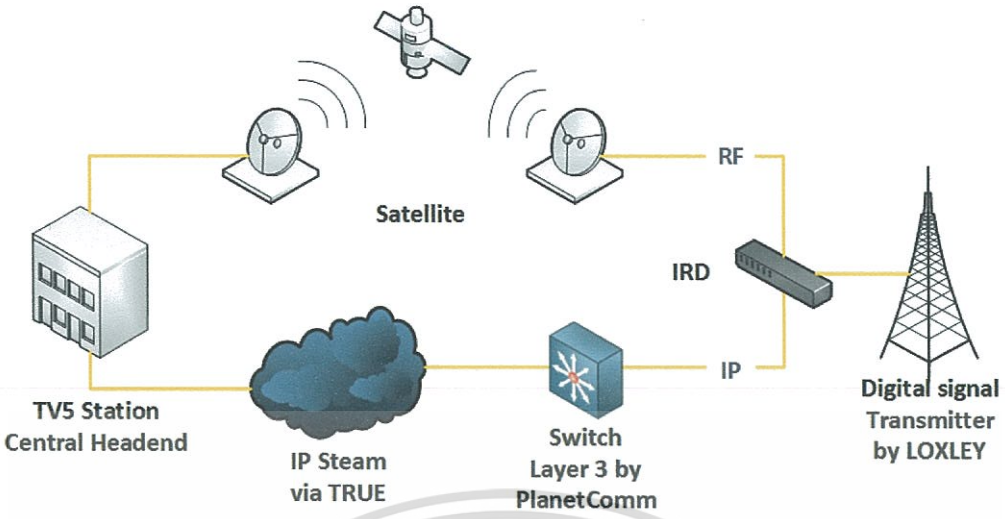
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก (ททบ.5) ได้ริเริ่มโครงการเป็นผู้ให้บริการโครงข่ายทีวีดิจิตอล ซึ่งมีแผนการวางโครงข่ายทีวีดิจิตอล โดยการติดตั้งเครื่องส่งสัญญาณภาคพื้นดิน 39 สถานีทั่วประเทศ เพื่อต้องการที่จะเปลี่ยนผ่านการถ่ายทอดสัญญาณ จากเดิมที่เป็นระบบอนาล็อกไปสู่ระบบดิจิตอล สำหรับการกระจายสัญญาณระบบทีวีดิจิตอลนั้น ทางสถานีลูกข่ายที่กระจายอยู่ตามต่างจังหวัดจะรับข้อมูลที่จะถูกส่งจากสถานีแม่ข่าย ซึ่งตั้งอยู่ที่ตึกใบหยก ข้อมูลที่สถานีลูกข่ายจะได้รับนั้นมาจากสองทาง คือจะใช้การส่งผ่านสัญญาณดาวเทียม (RF) และใช้การส่งข้อมูลแบบไอพี (IP Steam) โดยสถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบกได้กำหนดให้การส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมเป็นเส้นทางหลักในการถ่ายทอด ในกรณีที่สัญญาณดาวเทียมเกิดความขัดข้อง จากปรากฏการณ์คลื่นรังสีสุริยะ (Sun Outage) หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ก็จะสลับเปลี่ยนมาใช้การส่งสัญญาณผ่านไอพีแทน เพื่อไม่ให้เกิดการขาดช่วงของการออกอากาศ

ในส่วนของการการกระจายสัญญาณแบบไอพี สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบกได้ว่าจ้าง 3 บริษัทหลัก ๆ ในการจัดการกับส่วนต่าง ๆ โดยมีบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (TRUE) เป็นผู้ให้บริการลิงค์สำหรับส่งข้อมูล บริษัท ล็อกซเล่ย์ จำกัด (มหาชน) (LOXLEY) รับผิดชอบเรื่องเครื่องส่ง โดยมีบริษัท แพลนเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชีย จำกัด (มหาชน) (PlanetComm) เป็นผู้จัดการในส่วนของข้อมูลและบริการต่าง ๆ ที่ถูกส่งมาจากลิงค์ของ TRUE เพื่อที่ส่งให้เครื่องส่งกระจายสัญญาณต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 โครงสร้างการถ่ายทอดสัญญาณระบบทีวีดิจิตอล

สำหรับการจัดการข้อมูลที่ถูกส่งมาจากต้นทางนั้นจะใช้การติดตั้งสวิตช์เลเยอร์ 3 เพื่อรับข้อมูลและบริการต่าง ๆ ที่ส่งมาแบบ IP Multicast โดยนำมาส่งต่อให้ตัวอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม (IRD) พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำหรับการ Monitoring (MultiView) ซึ่งตัวอุปกรณ์ IRD เมื่อรับข้อมูลที่ถูก Multicast มา มันจะทำการประมวลผล พร้อมทั้งส่ง Multicast กลับด้วย เนื่องจาก Port ที่สวิตช์เราต้องทำการเปิด Pim Passive Mode เพื่อรับข้อมูล Multicast ในทางกลับกันเมื่อมีการรับ Multicast มา มันจะกระจาย Multicast ออกทุก Port ที่เปิด Pim Passive Mode ไว้ ปัญหาก็คือมันส่งกลับไปยังลิงค์ต้นทางข้อมูลด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดการคับคั่งของข้อมูลได้ ดังนั้นจึงต้องทำการตั้งค่าสวิตช์เลเยอร์ 3 ให้สามารถจัดการปัญหาข้างต้น โดยจำเป็นต้องใช้ความรู้เรื่อง IP Multicast Routing และ Access Control List ในการจำกัด IP address เฉพาะที่ต้องการ

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเรียนรู้กระบวนการทำงานและการตั้งค่าแบบ IP Multicast Routing บนสวิตช์
2. สวิตช์หลังการตั้งค่านั้นต้องสามารถตอบโจทย์ความต้องการและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้
3. ลดระยะเวลาและแบ่งเบาภาระทีมติดตั้ง เพื่อให้สามารถนำอุปกรณ์ไปติดตั้งตามสถานีได้ทันที

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

ศึกษาและตั้งค่าการใช้งานแบบ IP Multicast Routing และจำกัด IP address ที่จะถูกส่งกลับไปยังต้นทางจากอุปกรณ์ IRD โดยใช้ Access Control List บนสวิตช์ CISCO รุ่น 3750-X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาโครงงาน

1. ศึกษาทำความเข้าใจกับโจทย์ของงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ
2. ศึกษาทฤษฎี หลักการทำงานของการส่งข้อมูลแบบ Multicast
3. ศึกษา เรียนรู้การตั้งค่าแบบ Multicast Routing บนสวิตช์ CISCO
4. ดำเนินการวางแผนการตั้งค่าให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ ภายใต้การดูแลของพนักงาน
5. ตรวจสอบผลการตั้งค่า แก้ไขปัญหาและปรับปรุงข้อผิดพลาด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถตั้งค่าสวิตช์ให้ทำงานได้อย่างที่ต้องการ สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยไม่พบปัญหาภายหลังการติดตั้ง
2. มีความเข้าใจในทฤษฎี หลักการของการส่งข้อมูลแบบ Multicast
3. มีความเข้าใจ สามารถตั้งค่าแบบ Multicast Routing บนอุปกรณ์สวิตช์ ของ CISCO ได้

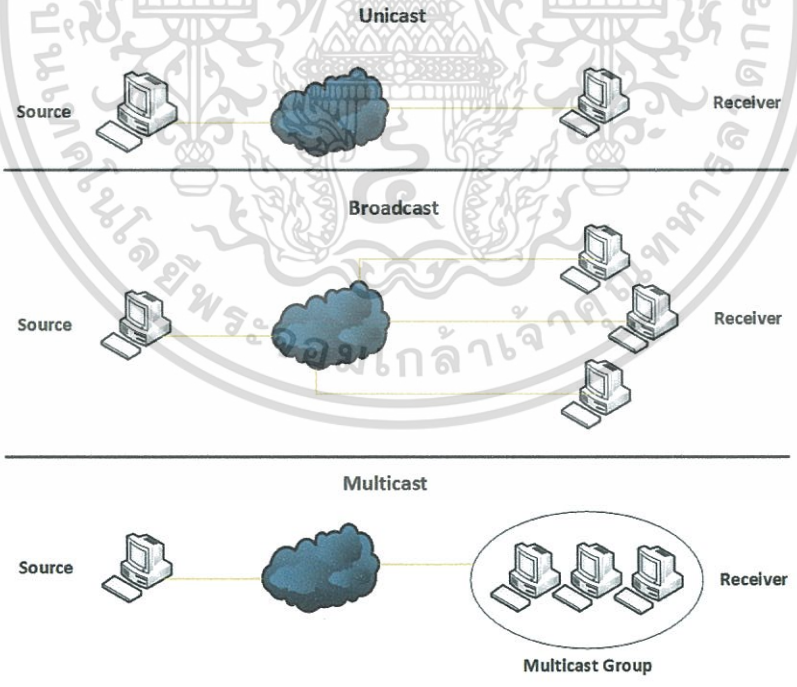
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 IP Multicast Routing

ในระบบเครือข่ายมีการแบ่งการสื่อสารออกเป็น 3 รูปแบบหลักคือ unicast broadcast และ multicast ซึ่ง unicast จะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้ส่งหนึ่งรายต่อหนึ่งผู้รับ (1 to 1) broadcast จะเป็นการสื่อสารแบบผู้ส่งหนึ่งรายต่อผู้รับทุก ๆ ราย (1 to all) โดย multicast จะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้ส่งหนึ่งรายกับผู้รับหลายรายบนเครือข่าย (1 to many) ซึ่งหากมีผู้ต้องการรับข้อมูลหลายรายก็สามารถเลือกส่ง โดยไม่จำเป็นต้องส่งไปให้ผู้ที่ไม่ต้องการรับข้อมูลได้

กลุ่มผู้รับข้อมูลในการส่งข้อมูลแบบ multicast จะเรียกว่า multicast group โดยจะมี multicast group address เพื่ออ้างอิงถึง multicast group นั้น ๆ เช่น ผู้ส่งต้องการที่จะส่งข้อมูลไปยัง multicast group ใด ๆ จะใช้ multicast group address เป็นตัวอ้างอิงในการส่งไปหาผู้รับที่อยู่ใน multicast group ที่ต้องการได้



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงการสื่อสารแบบ Unicast Broadcast และ Multicast

โดย multicast group address จะใช้ IP address ใน Class D ซึ่งอยู่ในช่วง 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 โดยจะมีหมายเลขที่อยู่ในช่วง 239.0.0.0/8 คือ 239.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกกำหนดให้เป็น private IP address ของการสื่อสารแบบ multicast โดยมีชื่อเรียกในช่วง IP address นั้นว่า Organization-Local Scope[1]

ตารางที่ 2.1 Multicast address ที่ถูกจัดสรรโดย IANA ไว้ในปัจจุบัน[1]

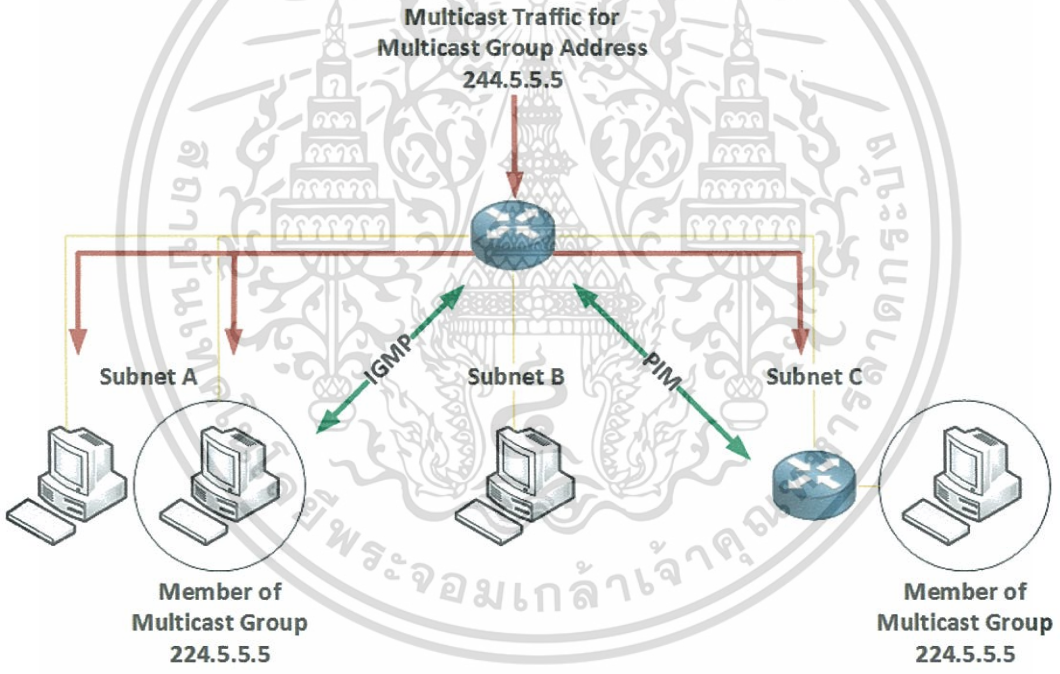
MULTICAST ADDRESS BLOCK	IP ADDRESS
LOCAL NETWORK CONTROL BLOCK	224.0.0.0 – 224.0.0.255
INTERNETWORK CONTROL BLOCK	224.0.1.0 – 224.0.1.255
AD-HOC BLOCK I	224.0.2.0 – 224.0.255.255
RESERVED	224.1.0.0 – 224.1.255.255
SDP/SAP BLOCK	224.2.0.0 – 224.2.255.255
AD-HOC BLOCK II	224.3.0.0 – 224.4.255.255
RESERVED	224.5.0.0 – 224.251.255.255
DIS TRANSIENT GROUPS	224.252.0.0 – 224.255.255.255
RESERVED	225.0.0.0 – 231.255.255.255
SOURCE-SPECIFIC MULTICAST BLOCK	232.0.0.0 – 232.255.255.255
GLOP BLOCK	233.0.0.0 – 233.251.255.255
AD-HOC BLOCK III	233.252.0.0 – 233.255.255.255
UNICAST-PREFIX-BASED IPV4 MULTICAST ADDRESS	234.0.0.0 – 234.255.255.255
RESERVED	235.0.0.0 – 238.255.255.255
ORGANIZATION-LOCAL SCOPE	239.0.0.0 – 239.255.255.255

การที่จะทำการส่งข้อมูลแบบ multicast นั้นจะมี protocol ที่จำเป็นมาเกี่ยวข้องหลาย protocol คือในกรณีที่โฮสต์หนึ่งต้องการรับข้อมูล multicast ก็จำเป็นต้องหา multicast group address โดยการใช้ SDP (Session Description Protocol) หรือกำหนดด้วยตัวเอง หลังจากนั้นโฮสต์จะทำการส่ง IGMP (Internet Group Management Protocol) ไปหาเราเตอร์ที่อยู่ใกล้ที่สุดเพื่อสร้าง multicast forward state ซึ่งโดยความเป็นจริงในการส่งข้อมูลจากต้นทางมาสู่โฮสต์ผู้รับนั้นระหว่างทางอาจจะต้องผ่านเราเตอร์จำนวนหลายตัวภายในเครือข่าย โดยเราเตอร์เหล่านั้นก็จะมีการใช้ PIM (Protocol Independent Multicast) สำหรับสร้าง forward state ระหว่างเราเตอร์ด้วยกันเอง และเรียนรู้ว่าโฮสต์ที่เชื่อมต่ออยู่เป็นสมาชิกของ multicast group ใด ๆ หรือไม่ จากการใช้งาน IGMP จึงจะสามารถส่ง multicast จากต้นทางมาสู่โฮสต์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 Internet Group Management Protocol (IGMP)

ก่อนที่เราเตอร์จะส่งข้อมูล multicast ออกไปหลังจากรับข้อมูลที่มี multicast group address มาแล้ว เราเตอร์จะต้องรู้ว่ามี multicast group ตาม multicast group address นั้นอยู่ subnet ใดที่เชื่อมต่อกับตัวมันบ้าง หากมี subnet ใด ๆ ที่มีโฮสต์ที่อยู่ใน multicast group ที่ต้องการรับข้อมูล เราเตอร์ก็จะส่ง multicast ไปทั้ง subnet โดยไม่สนใจว่าโฮสต์อื่น ๆ ใน subnet นั้นอยู่ใน multicast group หรือไม่ และหากมี subnet อื่นที่เชื่อมต่อกับ router ที่ไม่มีโฮสต์ใดที่อยู่ใน multicast group ตัวเราเตอร์ก็จะไม่ส่ง multicast ไปยัง subnet นั้น ๆ แต่ถ้าหากภายใน subnet นั้น ๆ ไม่มีโฮสต์ที่อยู่ใน multicast group แต่มีเราเตอร์อีกตัว โดยที่เราเตอร์ตัวนั้นมีโฮสต์ที่อยู่ใน multicast group เชื่อมต่ออยู่ เราเตอร์ที่จะส่ง multicast ก็จะส่งไปยัง subnet ที่มีเราเตอร์ต่ออยู่นั้นด้วย โดยการสื่อสารระหว่างโฮสต์กับเราเตอร์จะใช้ IGMP และการสื่อสารระหว่างเราเตอร์กับเราเตอร์จะใช้ PIM ในการสื่อสาร



รูปที่ 2.2 รูปแสดงการติดต่อสื่อสารระหว่างโฮสต์กับเราเตอร์และเราเตอร์กับเราเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 Protocol Independent Multicast (PIM)

อย่างที่ได้กล่าวไปก่อนหน้านี้ว่า IGMP ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างโฮสต์กับเราเตอร์ โดยที่ PIM จะเป็นการสื่อสารระหว่างเราเตอร์ด้วยกันเองเพื่อสร้าง forward state โดยจะมีกลไก RPF (Reverse Path Forwarding) เพื่อป้องกันการเกิด Loop ในช่วงของการติดต่อสื่อสารหลาย ๆ hop ซึ่ง PIM นั้นจะมีโหมดการทำงานหลัก ๆ ได้แก่ PIM Dense Mode และ PIM Sparse Mode

PIM Dense Mode

เราเตอร์ที่ได้รับการตั้งค่าแบบ PIM Dense Mode จะทำงานในลักษณะที่เรียกว่า Push Mode คือจะมองว่าทุก ๆ subnet ที่เชื่อมต่อกับตัวเราเตอร์จะมี multicast group อยู่ ดังนั้นข้อมูล multicast จะถูกส่งต่อไปยังทุก ๆ subnet ซึ่งเรียกเหตุการณ์นี้ว่า Flood ซึ่งถ้าหากมีเราเตอร์หรือโฮสต์ใด ๆ ไม่ต้องการรับข้อมูล multicast เราเตอร์ที่ไม่ต้องการรับข้อมูล multicast ก็จะส่ง message เพื่อกั้น interface นั้นไม่ให้รับข้อมูล multicast เรียกเหตุการณ์นี้ว่า Prune ดังนั้น PIM Dense Mode จึงเหมาะกับเครือข่ายขนาดเล็กที่มีผู้ต้องการรับข้อมูล multicast อยู่เป็นจำนวนมาก

PIM Sparse Mode

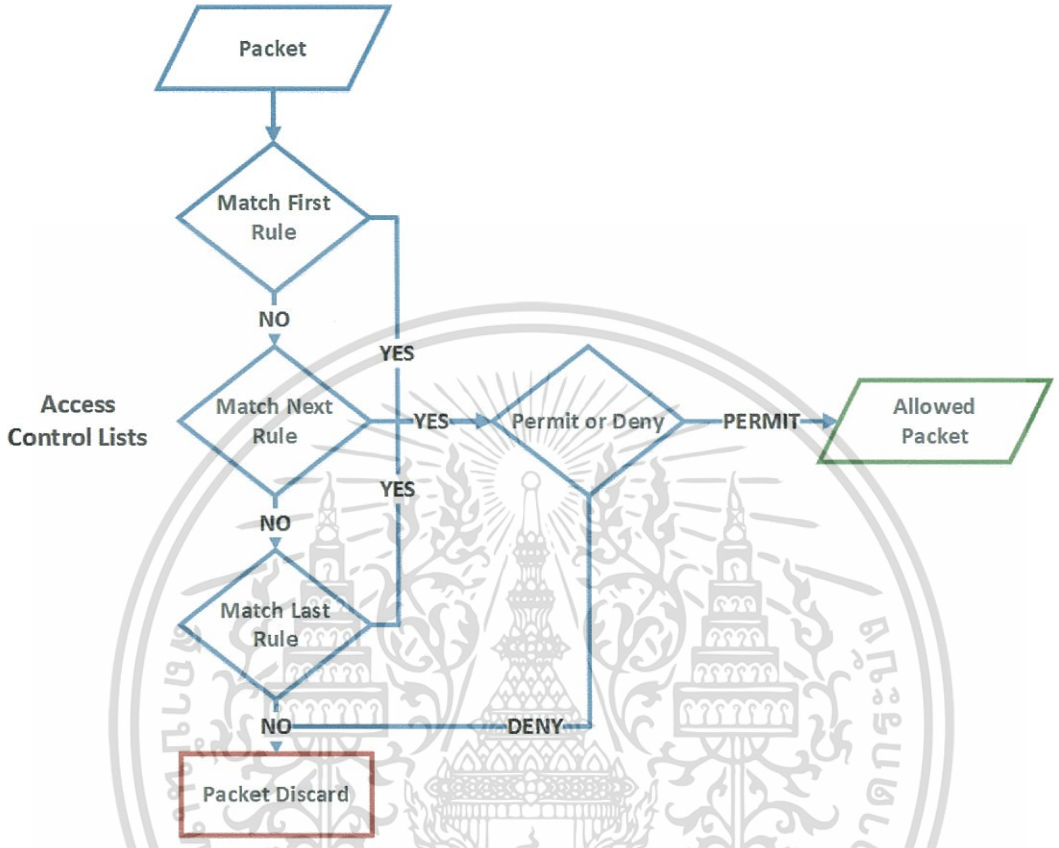
สำหรับเราเตอร์ที่ตั้งค่าแบบ PIM Sparse Mode จะทำงานในลักษณะที่เรียกว่า Pull Mode คือจะไม่ Flood ข้อมูล multicast ไปยังทุก ๆ subnet อย่าง PIM Dense Mode แต่จะส่งให้กับผู้ที่ร้องขอเข้ามาเท่านั้น โดยการตั้งค่าแบบ PIM Sparse Mode นั้น จำเป็นที่จะต้องมีเราเตอร์ที่เป็นศูนย์กลางของระบบ เรียกว่า RP (Rendezvous Point) เพื่อส่งต่อข้อมูล multicast จากต้นทางไปยังปลายทาง หรือรับการร้องขอจากปลายทางเพื่อส่งต่อให้ต้นทาง ซึ่งการทำงานแบบ PIM Sparse Mode นั้นจะเหมาะกับเครือข่ายขนาดใหญ่ ที่มีผู้ต้องการรับข้อมูลกระจายอยู่ทั่วไปในระบบ

2.2 Access Control List (ACL)

Access Control List เป็นฟังก์ชันที่ใช้คัดกรองข้อมูลแพกเก็ตต่าง ๆ ที่เราสนใจบนเราเตอร์ โดยสามารถกำหนดหรืออนุญาตให้แพกเก็ตที่มี IP address ที่ต้องการผ่านเราเตอร์ไปได้ หรือต้องการดรอปแพกเก็ตที่ไม่ต้องการทิ้งได้ ซึ่งถือว่าเป็นเทคนิคในการป้องกันระดับพื้นฐานในระบบเครือข่าย ACL จะเปรียบเทียบข้อมูลที่ผ่านเข้ามาทุกแพกเก็ตกับกฎที่ถูกตั้งค่าไว้ โดยจะเปรียบเทียบเป็นลำดับขั้นไล่จากบรรทัดบนลงมาบรรทัดล่าง ดังนั้นการตั้งกฎจึงจำเป็นต้องตั้งกฎที่มีความชัดเจนจำเพาะที่จะอนุญาตหรือป้องกันแพกเก็ตใด ๆ ไว้ในกฎบรรทัดแรก ๆ เพราะเมื่อหากเจอแพกเก็ตที่มีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้ในกฎข้อแรก กฎข้ออื่น ๆ จะไม่ถูกนำมาพิจารณาเลย และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีแพกเก็ตใด ๆ ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงกับกฎข้อใด ๆ เลย โดยค่าเริ่มต้นแพกเก็ตนั้นจะถูกดรอปทิ้งทันที



รูปที่ 2.3 การตรวจสอบของ Access Control Lists บนเราเตอร์

สำหรับการตั้งค่า ACL นั้นสามารถตั้งค่าได้ 2 แบบคือแบบ Standard Access List และ Extended Access List โดยแบบ Standard Access List จะเป็นการตั้งกฎอย่างง่ายไม่ซับซ้อน ข้อกำหนดน้อย คือจะพิจารณาเพียงแค่ IP address จากต้นทางเท่านั้น ในขณะที่แบบ Extended Access List จะเป็นการระบุกฎที่ละเอียดมากขึ้นโดยจะพิจารณาได้ทั้ง IP address ต้นทางหรือปลายทาง โปรโตคอลที่ใช้ รวมถึงพอร์ตที่ใช้ด้วย สำหรับการกำหนดหมายเลข ACL แบบ Standard จะอยู่ในช่วง 1-99 และ 1300-1399 ส่วนแบบ Extended จะอยู่ในช่วง 100-199 และ 2000-2699 เท่านั้น

ซึ่งการตั้งค่าทั้งแบบ Standard และแบบ Extended นั้น จะสามารถกำหนดทิศทางของ ACL ได้ 2 ทิศทางคือ Inbound คือทิศทางขาเข้าอินเตอร์เฟสของเราเตอร์สำหรับกันไม่ให้แพกเก็ตผ่านเข้ามา และ Outbound เป็นทิศทางขาออกจากอินเตอร์เฟสสำหรับรับแพกเก็ตแต่ไม่ส่งแพกเก็ตต่อออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

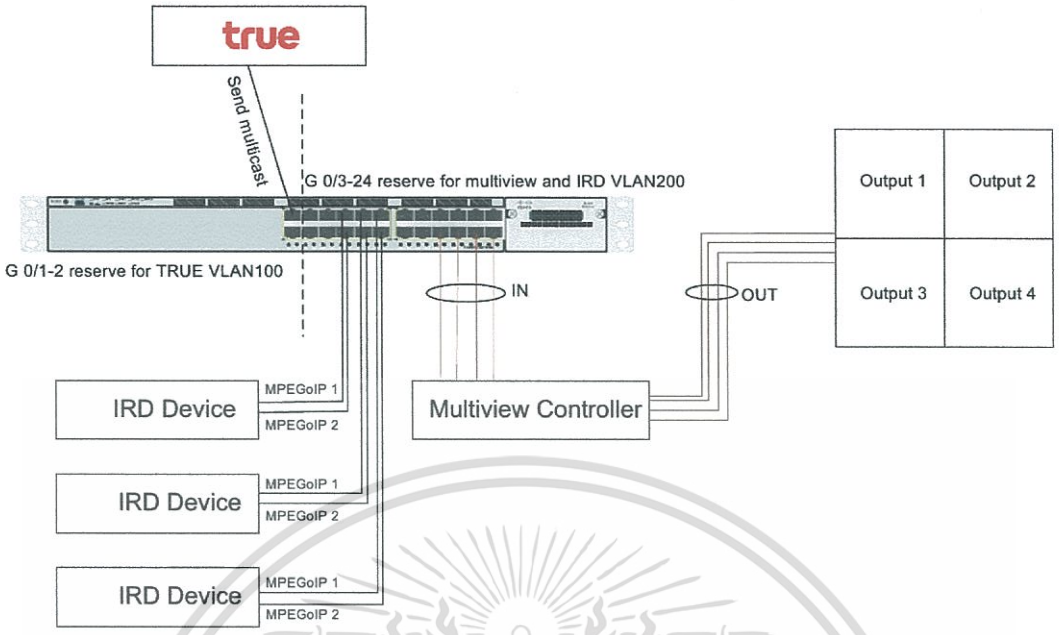
บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิเคราะห์งานที่ได้รับมอบหมาย

จากการที่บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้บริการลิงค์สำหรับการส่งข้อมูลและบริการต่าง ๆ มาแบบ IP multicast รวมถึงอุปกรณ์ของเราที่จะนำไปติดตั้งต้องสามารถต่อพ่วงอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม (IRD) จำนวน 3 เครื่อง และอุปกรณ์สำหรับการมอนิเตอร์รายการต่าง ๆ ที่ถ่ายทอดอยู่ (MultiView) จึงจำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีจำนวนพอร์ตในการเชื่อมต่อที่พอเพียงต่อการใช้งาน โดยอุปกรณ์นั้นต้องสามารถทำการตั้งค่าเพื่อรับข้อมูล multicast และส่งต่อไปได้ ซึ่งก็คือสวิตช์เลเยอร์ 3 โดยทางเราได้เลือกเป็นตัว CISCO 3750-X 24T-S สำหรับการติดตั้งทั้ง 19 จังหวัด ในระยะแรก

เนื่องจากการที่ตัวสวิตช์ที่เราจะนำไปติดตั้งนั้นต้องรับและส่งต่อข้อมูล multicast จึงจำเป็นที่ต้องต้องตั้งค่าให้ตัวสวิตช์มีความสามารถที่จะรับและส่งต่อข้อมูล multicast ได้ โดยเราจะมุ่งเน้นไปที่การตั้งค่า PIM Mode เป็นแบบ PIM Sparse Mode เพราะมีความเหมาะสมกับขนาดของระบบเครือข่าย มีผู้ต้องการรับข้อมูล multicast ไม่มาก และมีความสะดวกในการตั้งค่าสำหรับข้าพเจ้ามากกว่า สำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วงคืออุปกรณ์ IRD และ MultiView จะแบ่ง VLAN ออกเป็น 2 VLAN คือ VLAN100 กับ VLAN200 โดยให้ VLAN100 สำหรับลิงค์จากทรูเพื่อรับข้อมูล multicast และ VLAN200 สำหรับต่อพ่วงอุปกรณ์ทั้ง 2 โดย VLAN200 จะรับข้อมูล multicast จาก VLAN100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IRD และ MultiView เข้ากับสวิตช์

ซึ่งเมื่ออุปกรณ์ IRD รับ multicast มาตัวอุปกรณ์จะนำมาเข้ารหัสประมวลผลเพื่อส่งต่อให้เครื่องส่งออกอากาศ ในทางกลับกันมันกลับส่ง multicast traffic กลับมาด้วย และเนื่องจากทั้ง 2 VLAN เราจำเป็นที่จะต้องเปิด PIM Mode เพื่อรับ multicast traffic ดังนั้น multicast traffic ที่ออกมาจากตัวอุปกรณ์ IRD จึงข้ามมายัง VLAN100 แล้วจะวิ่งขึ้นไปยังต้นทางคือลิงค์ของทรูที่ส่ง multicast มาด้วย ซึ่งอาจทำให้เกิดการคับคั่งทำให้การออกอากาศติดขัดได้ จึงจำเป็นต้องตั้งค่า Access Control List เพื่อดรอปแพกเก็ตที่ออกมาจากอุปกรณ์ IRD

3.2 แผนการปฏิบัติงาน

เนื่องจากระยะเวลาในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท แพล็นเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชียจำกัด (มหาชน) อยู่ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม 2557 ซึ่งตรงกับช่วงที่ทางสถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบกมีแผนวางโครงข่ายทีวีดิจิตอลระยะแรก 19 จังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Timeline for Installation Swtich 19 sites

Planet Communications Asia PLC.

Project Schedule

Today's Date: ######## Thursday

Project Lead: Bundhit Somboon
Start Date: 25/08/2014 Monday

Item	Tasks	PCA's staff	Start	End	Duration (Days)	Working days
	Meeting about scope of work and installation plan	Bundhit and Panupong			1	1
	Configuration palnning (IP and configuration)	Bundhit and Panupong			2	2
	Installation planning				18	12
	สายกรุงเทพฯ และปริมณฑล	Bundhit and Panupong				
1	กรุงเทพฯ					1
2	ระยอง					1
	สายภาคใต้	Eakarin				
1	สงขลา					1
2	นครศรีธรรมราช					1
3	ตรัง					1
4	ภูเก็ต					1
5	สุราษฎร์ธานี					1
	สายภาคเหนือ	Panupong				
1	สิงห์บุรี					1
2	นครสวรรค์					1
3	สุโขทัย					1
4	เชียงราย					1
5	เชียงใหม่					1
6	โคราช					
	สายภาคอีสาน	Bundhit				
1	สระแก้ว					1
2	ร้อยเอ็ด					1
3	ขอนแก่น					1
4	อุบลราชธานี					1
5	อุดรธานี					1
6	สุรินทร์					1

25-Sep-14, 26-Sep-14, 27-Sep-14, 28-Sep-14, 29-Sep-14, 1-Oct-14, 2-Oct-14, 3-Oct-14, 4-Oct-14, 5-Oct-14, 6-Oct-14, 7-Oct-14, 8-Oct-14, 9-Oct-14, 10-Oct-14, 11-Oct-14, 12-Oct-14, 13-Oct-14, 14-Oct-14, 15-Oct-14, 16-Oct-14, 17-Oct-14, 18-Oct-14, 19-Oct-14

รูปที่ 3.2 แผนการติดตั้งสวิตช์ระยะแรก 19 จังหวัด

โดยต้องติดตั้งสวิตช์ให้เสร็จสิ้นก่อนวันที่ 1 ตุลาคม ตามแผนการติดตั้งโดยได้มีการปฏิบัติงานตามแผนการปฏิบัติงานดังนี้

วันที่ 11 กันยายน 2557

ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการตั้งค่าสวิตช์ในโครงการดังกล่าว และบอกข้อมูลที่จำเป็นในการใช้งานประกอบไปด้วย ตาราง IP address สำหรับใส่ให้กับแต่ละอินเตอร์เฟส IP multicast address ที่ส่งมาจากทรู และ IP multicast address ที่ส่งออกมาจากตัวอุปกรณ์ IRD

วันที่ 12 กันยายน 2557

ศึกษาทฤษฎี หลักการทำงาน และการตั้งค่าแบบ IP multicast routing เพื่อนำไปใช้ตั้งค่ากับตัวสวิตช์ จากการค้นหาแหล่งข้อมูลจากอินเตอร์เน็ตและหนังสือจากพนักงาน

วันที่ 15 – 19 กันยายน 2557

เบิกอุปกรณ์สวิตช์ทั้งหมด 18 ตัวจากห้องเก็บของเพื่อนำขึ้นมาทดลองตั้งค่า โดยจะทำการตั้งค่าในช่วงเวลาที่ยังไม่มีงานที่ได้รับมอบหมาย เริ่มจากจังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นจังหวัดแรก

สรุปผล – ตั้งค่าได้แค่ hostname แบ่ง VLAN ใส่ IP ที่ได้กำหนดให้ในแต่ละอินเตอร์เฟส และการทำ user authentication โดยยังไม่ได้เริ่มการตั้งค่าแบบ Multicast Routing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 22-26 กันยายน 2557

ศึกษาวิธีตั้งค่าแบบ multicast และสอบถามปัญหาจากพนักงาน เริ่มตั้งค่า multicast แบบ PIM sparse mode การสร้าง RP แบบ Static รวมถึงการตั้งค่า Access Control List สำหรับดรอปแพกเก็ตที่จะส่งไปที่ต้นทาง และส่ง Configuration File ให้พนักงานตรวจสอบ

สรุปผล – ติดปัญหาในช่วงเริ่มแรกของการตั้งค่า พบว่ายังมีจุดที่ผิดพลาดอยู่และจุดที่จำเป็นต้องเพิ่ม คือเพิ่มชุด IP multicast address ของทรูและที่ออกมาจาก IRD ใน ACL แล้วนำไปใส่ใน RP เพื่ออนุญาตให้ RP รับเฉพาะ IP multicast address นั้น ๆ เนื่องจากหากมีแพกเก็ตอื่นที่ไม่ใช่ IP address ที่กำหนด ตัว RP ก็จะไม่รับข้อมูลเข้ามา ซึ่งถือเป็นการป้องกันการโจมตีได้ในระดับหนึ่ง

วันที่ 29-30 กันยายน 2557

ตั้งค่าสวิตช์ต่อโดยรับคำแนะนำมาปรับใช้ และมีการเพิ่มการตั้งค่า Spanning Tree Portfast สำหรับทุกพอร์ต เนื่องจากต้องต่อพวงกับ End Device จึงไม่จำเป็นต้องในรอ Transition State และส่ง Configuration File ให้พนักงานตรวจสอบ ซึ่งผลคือผ่านหลังจากนั้นก็เร่งตั้งค่าสวิตช์โดยตั้งค่าเฉพาะภาคใต้ 5 จังหวัดเนื่องจากเป็นภาคแรกที่จะนำไปติดตั้งและมีงานที่จำเป็นต้องออกไปทำร่วมด้วย

สรุปผล – ผลการตั้งค่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยนำมาตั้งค่ากับสวิตช์ 5 ตัว 5 จังหวัดในภาคใต้

วันที่ 1 ตุลาคม 2557

ตั้งค่าสวิตช์ที่เหลือโดยใช้โปรแกรมจำพวก TFTP Server ในการช่วยอัพโหลด Configuration File ไปยังสวิตช์เนื่องจากช่วยลดระยะในการตั้งค่าไปได้มาก

สรุปผล – ตั้งค่าครบทั้ง 18 เครื่อง จัดเก็บใส่กล่องจด Serial Number แต่ละเครื่องแต่ละจังหวัดนำส่งให้พี่ที่เป็นหัวหน้าโครงการ

วันที่ 2-10 ตุลาคม 2557

ติดตามผลการตั้งค่าพบว่าในภาคใต้จังหวัดสุราษฎร์ธานีและสงขลาทดลองออกอากาศ ซึ่งผลที่ได้คือสามารถออกอากาศได้ไม่มีปัญหาใด ๆ อุปกรณ์ที่ใช้ต่อพ่วงทุกอย่างสามารถใช้งานได้ดีและสามารถป้องการ IP multicast address ที่ออกจาก IRD ได้จากการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ที่สถานีนั้น ๆ ส่วนจังหวัดอื่น ๆ ในภาคใต้ยังไม่ทราบผลเนื่องจากอุปกรณ์เครื่องส่งทางบริษัท LOXLEY ยังติดตั้งไม่เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 13-31 ตุลาคม 2557

มีการเลื่อนเวลาในการติดตั้งเนื่องจากทาง LOXLEY ยังดำเนินการส่วนที่เป็นเครื่องส่งไม่เสร็จและหลังจากเสร็จแล้วก็ได้นำสวิตช์ภาคเหนือและอีสานออกไปติดตั้ง พบปัญหาคือสวิตช์ภาคเหนือและภาคอีสานทุกตัวลืมตั้งค่าในการสร้าง VLAN เนื่องจากใช้ TFTP Server อัพโหลดไปแค่ Configuration File โดยตัว VLAN จะอยู่ในไฟล์ vlan.dat ซึ่งได้พนักงานผู้นำออกไปติดตั้งแก้ไขปัญหาให้หน้างาน หลังจากนั้นได้ลองทดสอบออกอากาศก็สามารถใช้งานได้เป็นปกติไม่มีปัญหาเพิ่มเติม

เดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2557

ศึกษาที่มาของโครงงานจากการถามพนักงานในแผนกและนอกแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อนำความรู้ความเข้าใจไปเขียนลงในรายงาน ส่งให้พนักงานที่ดูแลประเมิน และจบการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการตั้งค่าสวิตช์เพื่อรับข้อมูล Multicast และดรอปแพกเก็ตที่ไม่จำเป็น

เนื่องจากเป็นการตั้งค่าสวิตช์โดยต้องนำไปติดตั้งและทดลองใช้ระบบที่สถานีจริง ๆ ซึ่งตัวนักศึกษาสหกิจไม่ได้รับอนุญาตให้เดินทางออกไปตามไซต์งานต่างจังหวัดเพราะเกินขอบเขตในการดูแล จึงจะทราบผลการตั้งค่าจากการบอกกล่าวของพนักงานที่นำไปติดตั้งให้ ซึ่งก็ได้ผลออกมาว่าอุปกรณ์ที่นำไปติดตั้งสามารถใช้งานได้ปกติและสามารถจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยมีลักษณะการตั้งค่าที่ถูกต้องดังนี้

วิธีการตั้งค่า

เริ่มต้นตั้งค่า hostname ของสวิตช์ โดยมีรูปแบบเป็น SW-TV5-XXX (XXX คือ ชื่อย่อ 3 ตัว ของแต่ละจังหวัด เช่น กรุงเทพ = BKK) และ Username Password สำหรับการยืนยันตัวตน หากมีการจะเข้ามาตั้งค่าภายหลัง ผ่านการ Telnet หรือผ่านสาย Console โดยมีคำสั่งในการตั้งค่าดังนี้

```
Switch(config)#hostname SW-TV5-XXX
SW-TV5-XXX(config)#username xxx privilege 15 password xx123
SW-TV5-XXX(config)#enable password xx567
SW-TV5-XXX(config)#service password-encryption
SW-TV5-XXX(config)#line console 0
SW-TV5-XXX(config-line)#login local
SW-TV5-XXX(config-line)#line vty 0 15
SW-TV5-XXX(config-line)#login local
```

เข้าสู่ขั้นตอนการทำ IP Multicast โดยเลือก Mode การทำงานของ PIM เป็น Sparse Mode เริ่มต้นคือการเปิดใช้งาน IP routing และ IP Multicast Routing

```
SW-TV5-XXX(config)ip routing
SW-TV5-XXX(config)ip multicast-routing distributed
```

กำหนด IP Address ให้กับ Loopback Interface เพื่อใช้เป็นตัวอ้างอิงให้กับ RP พร้อมกำหนด PIM Sparse Mode ใน Loopback Interface

```
SW-TV5-XXX(config)interface Loopback0
SW-TV5-XXX(config-if)ip address 100.100.100.100
255.255.255.255
SW-TV5-XXX(config-if)ip pim sparse-mode
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้าง Static RP โดยใช้คำสั่ง ip pim rp-address [ip address] [acl-number] สำหรับเป็นตัวกลางในการรับ-ส่งข้อมูล Multicast ซึ่งกำหนดเฉพาะ IP Multicast Address ของลิงค์ต้นทาง (239.255.0.3) และจาก IRD (238.1.1.1, 238.1.1.2)โดยใช้ ACLs อนุญาตเฉพาะ IP Multicast Address ที่ต้องการ

```
SW-TV5-XXX(config)access-list 1 permit 239.255.0.3
SW-TV5-XXX(config)access-list 1 permit 238.1.1.2
SW-TV5-XXX(config)access-list 1 permit 238.1.1.1
SW-TV5-XXX(config)ip pim rp-address 100.100.100.100 1
```

สร้าง VLAN 100 สำหรับรับ IP Steam จากลิงค์ต้นทางข้อมูลและ VLAN 200 สำหรับอุปกรณ์รับสัญญาณจากดาวเทียม (IRD) และอุปกรณ์ Monitoring (MultiView)

```
SW-TV5-XXX(config)#vlan 100
SW-TV5-XXX(config-vlan)#name VLAN_SOURCE
SW-TV5-XXX(config-vlan)#vlan 200
SW-TV5-XXX(config-vlan)#name VLAN_IRD
```

ใส่ IP address ให้กับแต่ละ VLAN ตามที่พนักงานกำหนด พร้อมทั้งกำหนด PIM Mode ให้กับแต่ละ Interface เพื่อให้รับ Multicast ได้ แต่เนื่องจากตัวสวิตช์เลเยอร์ 3 ไม่รองรับการใช้คำสั่ง ip pim sparse-mode บน Interface VLAN เราจึงใช้คำสั่ง ip pim passive เพื่อเปิดการใช้งาน IP Multicast แทน

```
SW-TV5-XXX(config)interface vlan100
SW-TV5-XXX(config-if)ip address 192.168.100.100 255.255.255.0
SW-TV5-XXX(config-if)ip pim passive
SW-TV5-XXX(config-if) interface vlan200
SW-TV5-XXX(config-if)ip address 192.168.200.200 255.255.255.0
SW-TV5-XXX(config-if)ip pim passive
```

ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ Multicast ที่ส่งออกมาจาก IRD จึงกระจายข้ามมา VLAN100 ได้จากการเปิดใช้งาน IP Multicast ซึ่งเราจำเป็นต้องสร้าง ACLs อีกชุดหนึ่งขึ้นมาเพื่อป้องกัน IP Multicast Address ที่จะถูกส่งกลับไปยังลิงค์ต้นทางที่ VLAN100 จากอุปกรณ์ IRD โดยใส่ไว้ในขาออก (Outbound) ของ VLAN100 โดยใช้คำสั่ง ip multicast boundary [access-list number] out

```
SW-TV5-XXX(config)access-list 10 deny 238.1.1.2
SW-TV5-XXX(config)access-list 10 deny 238.1.1.1
SW-TV5-XXX(config)access-list 10 permit any
SW-TV5-XXX(config)interface vlan100
SW-TV5-XXX(config-if)ip multicast boundary 10 out
```

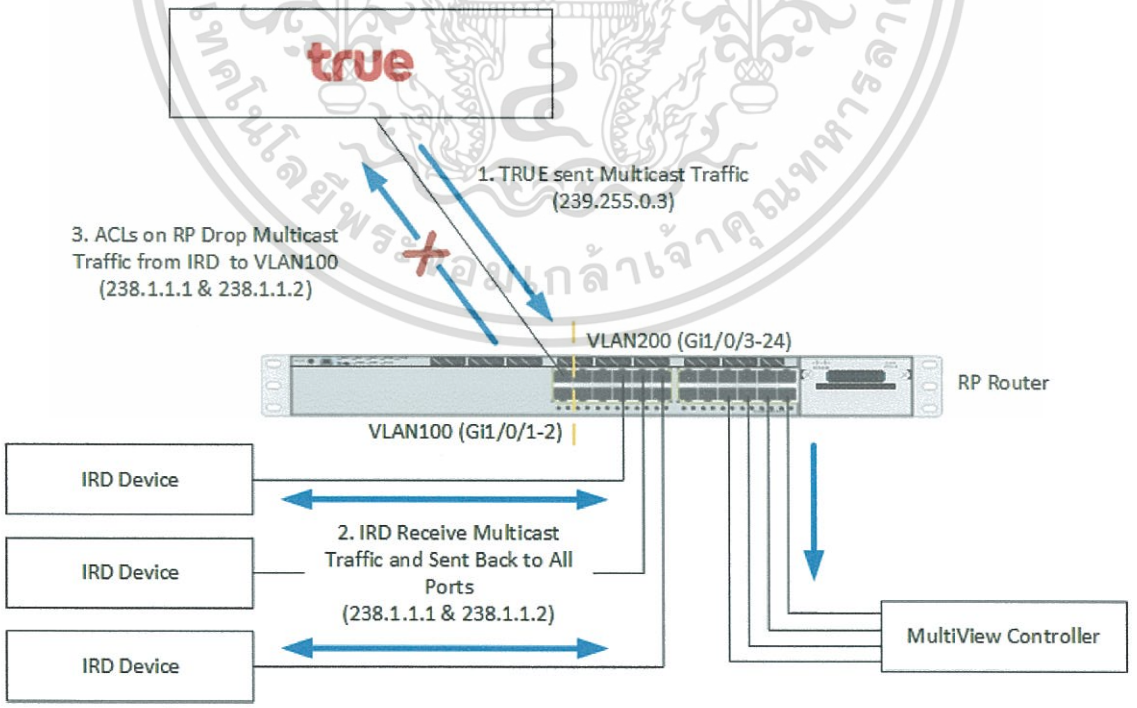
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนด VLAN ให้สำหรับแต่ละ Interface โดย Interface GigabitEthernet1/0/1-2 จะเป็น VLAN 100 ส่วน Interface ที่เหลือจะให้เป็น VLAN 200 พร้อมระบุ Description และ การทำ Spanning Tree Portfast เนื่องจากทุก Port ไม่ต้องเรียนรู้ Spanning Tree จึงไม่จำเป็นต้องรอ Transition State ให้เสียเวลา โดยมีการตั้งค่าตามนี้

```
SW-TV5-XXX(config)#interface range GigabitEthernet1/0/1-2
SW-TV5-XXX(config-if-range)#description ##Connect to TRUE##
SW-TV5-XXX(config-if-range)#switchport access vlan 100
SW-TV5-XXX(config-if-range)#spanning-tree portfast
SW-TV5-XXX(config)#interface range GigabitEthernet1/0/3-24
SW-TV5-XXX(config-if-range)#description ##Connect to IRD and
MultiView##
SW-TV5-XXX(config-if-range)#switchport access vlan 200
SW-TV5-XXX(config-if-range)#spanning-tree portfast
```

กำหนด IP address ให้กับ Interface FastEthernet0 สำหรับเป็น Port Management และกำหนด Default Gateway กับ Default Route สำหรับให้เจ้าหน้าที่จากแม่ข่ายสามารถ Remote มา Management ผ่าน IP address นั้นได้

```
SW-TV5-XXX(config)interface fastEthernet0
SW-TV5-XXX(config-if)ip address 172.168.0.2 255.255.255.0
SW-TV5-XXX(config)ip default-gateway 172.168.0.1
SW-TV5-XXX(config)ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.168.0.1
```



รูปที่ 4.1 กระบวนการทำงานของสวิตช์และการเดินทางของ Multicast Traffic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สรุปผล

อุปกรณ์สวิตช์สามารถทำงานได้อย่างที่คาดหวังไว้ ทดสอบออกอากาศแล้วไม่เกิดปัญหา ขณะจากการใช้งาน การตั้งค่า PIM Mode แบบ Sparse Mode เหมาะกับการนำไปใช้งานระดับเครือข่ายขนาดใหญ่ ที่มีผู้ต้องการรับข้อมูล multicast ไม่มาก สำหรับการหา RP สำหรับเป็นตัวกลางในการรับ-ส่งข้อมูลก็จะใช้ตัวสวิตช์เอง โดยการตั้งค่าแบบ static เนื่องจากในเครือข่ายมีเพียงสวิตช์ที่รับข้อมูล multicast นี้เพียงตัวเดียว ส่วนการตั้งค่า Access Control ตามที่กล่าวไปนั้นสามารถดรอปแพกเก็ตที่ไม่ต้องการได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

144559

บทที่ 5
วิเคราะห์และสรุปผล

การสื่อสารแบบ multicast เป็นการสื่อสารบนระบบเครือข่ายหนึ่งที่ใช้การติดต่อสื่อสารแบบผู้ส่งหนึ่งรายกับกลุ่มผู้รับหลายราย โดยไม่ได้ส่งไปยังผู้รับทุกรายบนเครือข่าย ซึ่งถือเป็นข้อดีสำหรับเครือข่ายที่มีผู้ต้องการรับข้อมูลกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งการส่งไปยังทุกโฮสต์ในเครือข่ายก็จะเป็นการเพิ่ม traffic ให้กับเครือข่าย ทำให้การติดต่อสื่อสารติดขัดได้

จากการศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติ จึงทำให้สามารถเรียนรู้แนวทางในการตั้งค่าสวิตช์อย่างไรให้สามารถทำงานได้อย่างที่ต้องการและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถทำให้สวิตช์รับข้อมูล multicast และส่งต่อไปยังอุปกรณ์ IRD ที่รอรับข้อมูลเพื่อส่งไปยังเครื่องส่งเพื่อออกอากาศต่อได้ รวมถึงการป้องกันแพกเก็ตที่ส่งจาก IRD ออกไปยังต้นทางได้ด้วย

โดยการตั้งค่า PIM Mode แบบ Sparse Mode สามารถตั้งค่าได้อย่างไม่ยากเย็นนัก สะดวกสำหรับผู้เริ่มต้นใหม่ และเหมาะกับการนำไปใช้งานระดับเครือข่ายขนาดใหญ่โดยมีผู้ต้องการรับข้อมูล multicast ไม่มาก ทำให้ไม่จำเป็นต้องส่งข้อมูล multicast ไปยังทุก subnet แบบ PIM Dense Mode ซึ่งจะทำให้เป็นการเพิ่ม traffic ในระบบเครือข่ายโดยไม่จำเป็น และในกรณีนี้การหา RP สำหรับเป็นตัวกลางในการรับ-ส่งข้อมูลก็จะใช้ตัวสวิตช์เองเนื่องจากในเครือข่ายมีเพียงสวิตช์ที่รับข้อมูล multicast นี้เพียงตัวเดียว จึงสามารถใช้การหา RP แบบ static ระบุลงไปได้เลย ส่วนการตั้งค่า Access Control List แบบ Standard นั้นสามารถป้องกันแพกเก็ตได้ในระดับที่ต้องการแล้วโดยไม่จำเป็นต้องใช้การตั้งยากที่ซับซ้อนและจำเพาะอย่าง Extended ซึ่งสามารถช่วยลด process ในการทำงานของตัวสวิตช์ได้ ทำให้สวิตช์ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Thananchai Panyatavahirun. **"The CISCO IP Multicast Routing Implementation."** [Online].Available: http://running-config.blogspot.com/.2014.

[2] เกรียงศักดิ์ นามโคตร. **"ACL on CISCO Router."**[Online].Available: http://jodoi.org/ACL.html/.2012.

[3] เอกสิทธิ์ วิริยจารี. **เรียนรู้ระบบเน็ตเวิร์คจากอุปกรณ์ของ CISCO ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ. 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนะนำสถานประกอบการ

ชื่อและที่ตั้ง

บริษัท แพลนเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชีย จำกัด (มหาชน)
(Planet Communications Asia Public Limited Company)
157 ถนน รามอินทรา ซอย รามอินทรา 34 แขวง ท่าแร้ง
เขต บางเขน จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10230
โทรศัพท์ 02-792-2400

ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์ หรือการให้บริการ

รายละเอียดบริษัท

บริษัท แพลนเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชีย จำกัด (มหาชน) ก่อตั้งเมื่อวันที่ 27 เมษายน 2537 โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประกอบธุรกิจให้บริการให้คำปรึกษา พัฒนา และออกแบบระบบการสื่อสาร สำหรับลูกค้าทั้งภาครัฐและเอกชนด้วยเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายที่มีการพัฒนาจากผู้ผลิตชั้นนำระดับโลก ได้แก่ การสื่อสารและโทรคมนาคม ดิจิตอลทีวี ผลิตภัณฑ์ภายใต้ชื่อแพลนเน็ตคอม และบริการของแพลนเน็ตคอมจากการที่ผู้บริหารของบริษัทฯ มีประสบการณ์ความสามารถและมีความชำนาญในธุรกิจสื่อสารโทรคมนาคม ส่งผลทำให้บริษัทฯ สามารถขยายธุรกิจได้อย่างต่อเนื่องโดยบริษัทฯ ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจโทรคมนาคมชั้นนำมากมายไม่ว่าจะเป็น CISCO, CODAN, THALES และ THOMSON รวมทั้งขยายสายผลิตภัณฑ์ให้ครอบคลุมโทรคมนาคมแบบครบวงจร ทั้งระบบการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless Network) ระบบการสื่อสารแบบโครงข่ายสัญญาณ (Wired Network) ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) รวมทั้งระบบถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์และดิจิตอลทีวี (Broadcast / Digital TV) ด้วยความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ในธุรกิจการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้บริษัทฯได้รับการแต่งตั้งให้เป็นศูนย์ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ของบริษัท CODAN สำหรับภาคพื้นเอเชีย นอกจากนี้ บริษัทฯ ยังมีอุปกรณ์ทดสอบและทีมงานที่มีความสามารถในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ของผู้ผลิตชั้นนำอื่นๆ อีก อาทิเช่น GE และ COMTECH เป็นต้น

แพลนเน็ตคอมได้รับใบรับรองมาตรฐาน ISO9001:2000 เมื่อ 10 กันยายน 2544 และดำเนินงานภายใต้มาตรฐาน ISO9001:2008 ตั้งแต่ 17 กันยายน 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิสัยทัศน์

แพลนเน็ตคอม ผู้นำเทคโนโลยีทางด้านระบบสื่อสารโทรคมนาคมและดิจิตอลทีวี สำหรับองค์กรชั้นนำในเขตประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)

พันธกิจ

แพลนเน็ตคอม มีความมุ่งมั่นที่จะมอบบริการแบบครบวงจร ด้วยการคัดสรรผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง ราคาที่เหมาะสม การจัดส่งสินค้าตรงต่อเวลา ให้บริการทั้งก่อนและหลังการขายจากทีมงานวิศวกรมืออาชีพ มุ่งหวังให้การใช้เทคโนโลยีเกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้มค่าเงินลงทุน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า

ธุรกิจของบริษัท

บริษัทฯ ให้บริการด้านเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมและดิจิตอลทีวี ครอบคลุม 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์ที่บริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่าย แบ่งออกเป็นดังนี้
    - ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับระบบสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication) ประกอบด้วย
        - ระบบสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless Network) ได้แก่ ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม ระบบสื่อสารไร้สายความเร็วสูง และระบบสื่อสารวิทยุ
        - ระบบสื่อสารแบบโครงข่ายสายสัญญาณ (Wired Network) ได้แก่ ระบบสื่อสารเครือข่ายข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูล ระบบสื่อสารความเร็วสูงผ่านใยแก้วนำแสง
        - ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ได้แก่ ระบบประชุมทางไกลผ่านจอภาพ ระบบสื่อสารรวมศูนย์ ระบบประชุมเสียง และระบบภาพและเสียงสำหรับการประชุม
    - ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับระบบถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์และดิจิตอลทีวี (Broadcast/Digital TV) ได้แก่ ระบบผลิตสื่อมัลติมีเดียแบบดิจิตอลและระบบสตูดิโอระบบเข้ารหัสสัญญาณภาพวีดีโอ และเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์
2. ผลิตภัณฑ์ภายใต้ชื่อแพลนเน็ตคอม (PlanetComm Products) ประกอบด้วย รถสื่อสารเคลื่อนที่ ระบบบริหารจัดการสถานีดาวเทียมภาคพื้นดินและอุปกรณ์ควบคุมสวิตซ์การทำงาน LNx รวมทั้งอุปกรณ์รบกวนสัญญาณวิทยุ
3. บริการของแพลนเน็ตคอม (PlanetComm Services) ได้แก่ บริการให้คำปรึกษา ออกแบบติดตั้งและฝึกอบรม บริการบำรุงรักษาระบบ และบริการซ่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ตำแหน่ง : ผู้ช่วยวิศวกร

ลักษณะงาน: : ช่วยแบ่งเบาภาระพนักงาน ทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่นการตั้งค่าอุปกรณ์ ทดสอบอุปกรณ์ ติดตั้งระบบ

พนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ : คุณอภิวัติ อ่อนละมัย

ตำแหน่ง : Head of Department (Network and Security)

ระยะเวลาปฏิบัติงาน

วันแรกของการปฏิบัติงาน : วันที่ 18 สิงหาคม 2557

วันสุดท้ายของการปฏิบัติงาน : วันที่ 12 ธันวาคม 2557

เวลาปฏิบัติงาน : จันทร์ – ศุกร์ เวลา 09:00 น. – 18:00 น.

รวมระยะเวลา : 16 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างการตั้งค่าสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

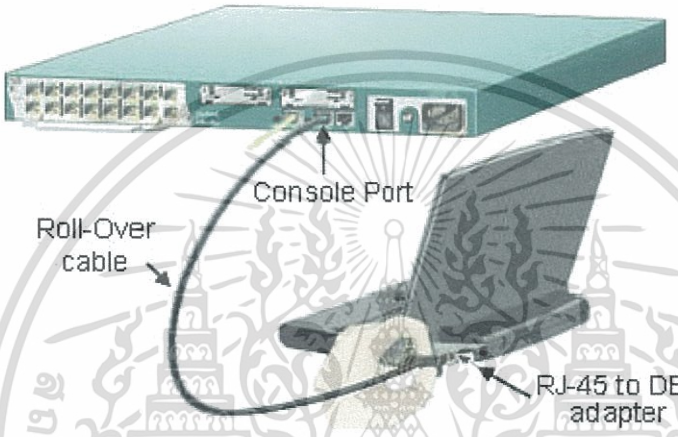
ซอฟต์แวร์ที่จำเป็น

PuTTY (สำหรับใช้ตั้งค่าสวิตช์)

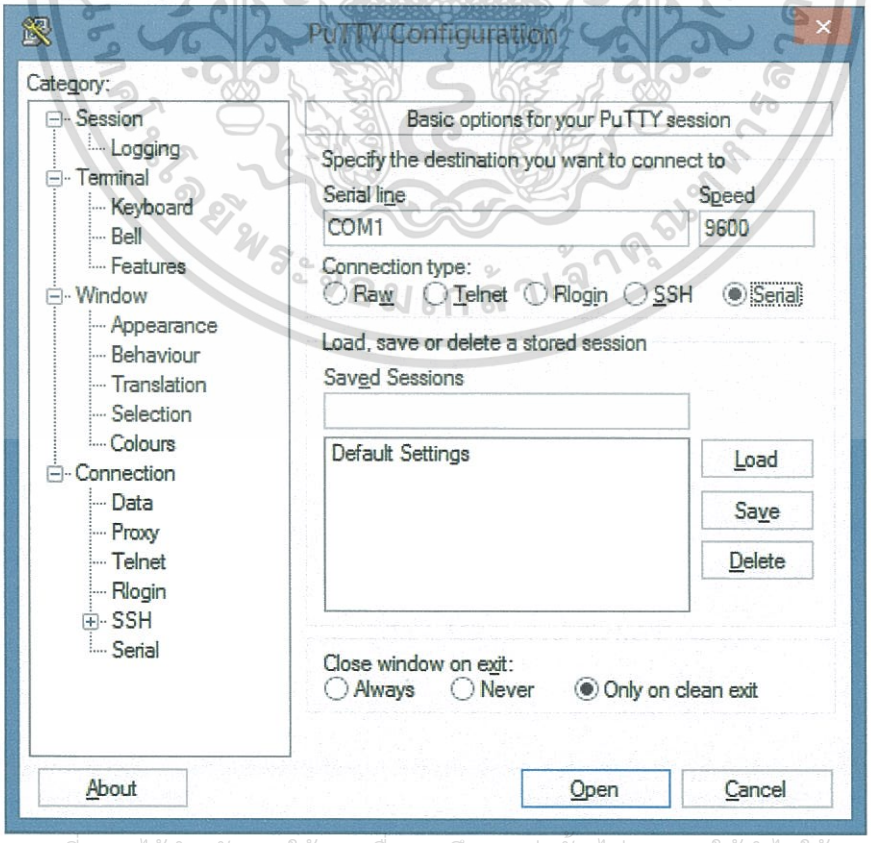
Download: http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html

ขั้นตอนการตั้งค่า

1) เชื่อมต่อ CISCO Switch 3750-X เข้ากับ PC ผ่านสาย Console



2) เปิดโปรแกรม PuTTY โดยเลือก Connection type เป็น Serial แล้วกด Open



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) พิมพ์คำสั่งตามรูปแบบดังนี้

```
hostname SW-TV5-XXX
username xxx privilege 15 password xxx123
enable password xxx567
service password-encryption
!
ip routing
ip multicast-routing distributed
!
vlan 100
name VLAN_SOURCE
vlan 200
name VLAN_IRD
!
interface Loopback0
 ip address 100.100.100.100 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
!
interface FastEthernet0
 ip address 172.168.0.2 255.255.255.0
!
interface range GigabitEthernet1/0/1-2
 description ##Connect to TRUE##
 switchport access vlan 100
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/3
 description ##Connect to IRD_1_MPEGoIP_1##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/4
 description ##Connect to IRD_1_MPEGoIP_2##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/5
 description ##Connect to IRD_2_MPEGoIP_1##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/6
 description ##Connect to IRD_2_MPEGoIP_2##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/7
 description ##Connect to IRD_3_MPEGoIP_1##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/8
 description ##Connect to IRD_3_MPEGoIP_2##
 switchport access vlan 200
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/9
 description ##Connect to MultiView_IP_IN_1##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/10
 description ##Connect to MultiView_IP_IN_2##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/11
 description ##Connect to MultiView_IP_IN_3##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/12
 description ##Connect to MultiView_IP_IN_4##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface range GigabitEthernet1/0/13-24
 description ##Connect to IRD and MultiView##
 switchport access vlan 200
 spanning-tree portfast
!
interface Vlan100
 ip address 192.168.100.100 255.255.255.0
 ip pim passive
 ip multicast boundary 10 out
!
interface Vlan200
 ip address 192.168.200.200 255.255.255.0
 ip pim passive
!
ip pim rp-address 100.100.100.100 1
!
ip default-gateway 172.168.0.1
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.168.0.1
!
access-list 1 permit 239.255.0.3
access-list 1 permit 238.1.1.2
access-list 1 permit 238.1.1.1
access-list 10 deny   238.1.1.2
access-list 10 deny   238.1.1.1
access-list 10 permit any
!
line con 0
 login local
line vty 0 4
 login local
line vty 5 15
 login local
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายกติกา พานิชพงษ์
วัน เดือน ปี เกิด	9 มกราคม 2536
สถานที่เกิด	กาญจนบุรี
ที่อยู่	201/19 ถ.เลี่ยงเมือง ต.ปากแพรก อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000
โทรศัพท์	08-9045-9876
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2557 วิทยาศาตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมการส่งข้อมูลแบบมัลติคาสต์ สำหรับเส้นทางสำรองระบบทีวีดิจิตอล สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก (ททบ.5)

Multicast Control for Digital Television Live System via Internet Protocol

กติกา พานิชพงษ์ และ ดร.นล เปรมัษเฐียร

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: s4070001@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบกต้องการขยายโครงข่ายจากระบบการถ่ายทอดสัญญาณจากเดิมที่เป็นระบบอนาล็อกไปสู่ระบบดิจิตอล โดยการเพิ่มเครื่องส่งสัญญาณทีวีดิจิตอลภาคพื้นดิน 39 สถานีทั่วประเทศ ซึ่งจะรับสัญญาณจากสถานีแม่ข่ายผ่านสัญญาณดาวเทียมเป็นหลักและไอพีเป็นเส้นทางสำรอง บริษัทแพลนเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชีย จำกัด (มหาชน) ได้รับว่าจ้างให้จัดการติดตั้งอุปกรณ์สวิตช์เพื่อนำข้อมูลจากไอพีสู่อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมซึ่งต้องป้องกันปัญหาการส่งข้อมูลย้อนกลับจากอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมไปยังต้นทางได้ด้วย โดยใช้ความรู้เรื่อง Multicast Routing และการทำ Access Control List บนสวิตช์

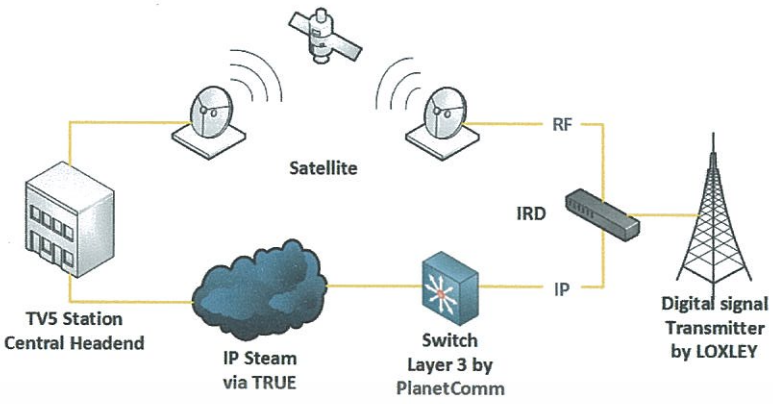
คำสำคัญ – Multicast Routing; ACL; IGMP; PIM; Cooperative Education

1. บทนำ

สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก (ททบ.5) ได้ริเริ่มโครงการเป็นผู้ให้บริการโครงข่ายทีวีดิจิตอล ซึ่งมีแผนการวางโครงข่ายทีวีดิจิตอล โดยการติดตั้งเครื่องส่งสัญญาณ (Transmitter) ภาคพื้นดิน 39 สถานีทั่วประเทศ เพื่อต้องการที่จะเปลี่ยนผ่านการถ่ายทอดสัญญาณ จากเดิมที่เป็นระบบอนาล็อกไปสู่ระบบดิจิตอล สำหรับการกระจายสัญญาณระบบทีวีดิจิตอลนั้น ทางสถานีลูกข่ายที่กระจายอยู่ตามต่างจังหวัดจะรับข้อมูลที่จะถูกส่งจากสถานีแม่ข่าย ซึ่งตั้งอยู่ที่ตึกใบหยก กรุงเทพมหานคร ข้อมูลที่สถานีลูกข่ายจะได้รับนั้นมาจากสองทาง คือจะใช้การส่งผ่านสัญญาณดาวเทียม (RF) และใช้การส่งข้อมูลแบบไอพี (IP Steam) โดยกำหนดให้การส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมเป็นเส้นทางหลักในการถ่ายทอด ในกรณีที่สัญญาณดาวเทียมเกิดความขัดข้อง จากปรากฏการณ์คลื่นรังสีสุริยะ (Sun Outage) หรือเหตุการณ์อื่นใด ที่จะทำให้การถ่ายทอดสัญญาณนั้นเกิดความเสียหายขัดข้อง ก็จะสลับเปลี่ยนมาใช้การส่งสัญญาณผ่านระบบไอพีแทนเพื่อไม่ให้เกิดการขาดช่วงในขณะที่กำลังออกอากาศ

ในส่วนของการการกระจายสัญญาณแบบไอพี สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบกได้ว่าจ้าง 3 บริษัทหลัก ๆ ในการจัดการกับส่วนต่าง ๆ โดยมีบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (TRUE) เป็นผู้ให้บริการลิงค์สำหรับส่งข้อมูล บริษัท ล็อกซเล่ย์ จำกัด (มหาชน) (LOXLEY) รับผิดชอบเรื่องเครื่องส่ง โดยมีบริษัท แพลนเน็ต คอมมิวนิเคชั่น เอเชีย จำกัด (มหาชน) (PlanetComm) เป็นผู้จัดการในส่วนของข้อมูลและบริการต่าง ๆ ที่ถูกส่งมาจากลิงค์ของ TRUE เพื่อที่ส่งให้เครื่องส่งกระจายสัญญาณต่อไป โดยมีโครงสร้างการถ่ายทอดสัญญาณคร่าว ๆ ดังรูปที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1. โครงสร้างการถ่ายทอดสัญญาณระทีวีดิจิตอล

สำหรับการจัดการข้อมูลที่ถูกส่งมาจากต้นทางนั้นจะใช้การติดตั้งสวิตช์เลเยอร์ 3 เพื่อรับข้อมูลและบริการต่าง ๆ ที่ส่งมาแบบ IP Multicast โดยนำมาส่งต่อให้ตัวอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม (IRD) พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำหรับการ Monitoring (MultiView) ซึ่งตัวอุปกรณ์ IRD เมื่อรับข้อมูลที่ถูก Multicast มา มันจะทำการประมวลผลพร้อมทั้งส่ง Multicast กลับด้วย เนื่องจาก Port ที่สวิตช์เราต้องทำการ enable pim passive เพื่อรับข้อมูล Multicast ในทางกลับกัน เมื่อมีการรับ Multicast มา มันจะกระจาย Multicast ออกทุก Port ที่ enable pim passive ไว้ ปัญหาก็คือมันส่งกลับไปยังลิงค์ต้นทางข้อมูลด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดการคับคั่งของข้อมูลได้ ดังนั้นจึงต้องทำการตั้งค่าสวิตช์เลเยอร์ 3 ให้สามารถจัดการปัญหาข้างต้นโดยจำเป็นต้องใช้ความรู้เรื่อง IP Multicast Routing และ Access Control List ในการจำกัด IP address เฉพาะที่ต้องการ

2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการตั้งค่าสวิตช์นั้นจำเป็นต้องศึกษาเทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อบรรลุผลสำเร็จในการตั้งค่า ซึ่งประกอบไปด้วย

2.1 IP Multicast Routing

ในระบบเครือข่ายมีการแบ่งการสื่อสารออกเป็น 3 รูปแบบหลักคือ unicast broadcast และ multicast ซึ่ง unicast จะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้ส่งหนึ่งรายต่อหนึ่งผู้รับ (1 to 1) broadcast จะเป็นการสื่อสารแบบผู้ส่งหนึ่งรายต่อผู้รับทุก ๆ ราย (1 to all) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้ส่งหนึ่งรายกับผู้รับหลายรายบนเครือข่าย (1 to many) หากมีผู้ต้องการรับข้อมูลหลายรายก็สามารถเลือกส่ง โดยไม่จำเป็นต้องส่งไปให้ผู้ที่ไม่ต้องการรับข้อมูลได้

กลุ่มผู้รับข้อมูลในการส่งข้อมูลแบบ multicast จะเรียกว่า multicast group โดยจะมี multicast group address เพื่ออ้างอิงถึง multicast group นั้น ๆ

รูปที่ 2. การสื่อสารแบบ unicast broadcast multicast

การที่จะส่งข้อมูลแบบ multicast นั้น จะมี protocol ที่จำเป็นมาเกี่ยวข้องหลายตัว คือ ในกรณีที่โฮสต์หนึ่งต้องการรับข้อมูล multicast ก็จำเป็นต้องหา multicast group address โดยการใช้ SDP (Session Description Protocol) หรือกำหนดด้วยตัวเอง หลังจากนั้นโฮสต์จะทำการส่ง IGMP (Internet Group Management Protocol) ไปหาเราเตอร์ที่อยู่ใกล้ที่สุดเพื่อสร้าง multicast forward state ซึ่งโดยความเป็นจริงในการส่งข้อมูลจากต้นทางมาสู่โฮสต์ผู้รับนั้นระหว่างทางอาจจะต้องผ่านเราเตอร์จำนวนหลายตัวภายในเครือข่าย โดยเราเตอร์เหล่านั้นก็จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ PIM (Protocol Independent Multicast) สำหรับสร้าง forward state ระหว่างเราเตอร์ด้วยกันเอง และเรียนรู้ว่าโฮสต์ที่เชื่อมต่ออยู่เป็นสมาชิกของ multicast group ใด ๆ หรือไม่ จากการใช้งาน IGMP จึงจะสามารถส่ง multicast จากต้นทางมาสู่โฮสต์ได้

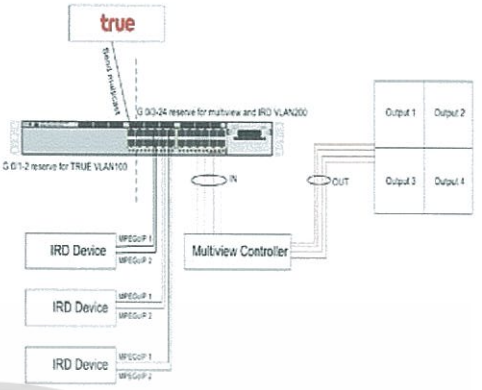
2.2 Access Control List

เป็นฟังก์ชันที่ใช้คัดกรองข้อมูลแพกเก็ตต่าง ๆ บนเราเตอร์ โดยสามารถกำหนดหรืออนุญาตให้แพกเก็ตที่มี IP address ที่ต้องการผ่านเราเตอร์ไปได้ หรือต้องการดรอปแพกเก็ตที่ไม่ต้องการทิ้งได้ ซึ่งถือว่าเป็นเทคนิคในการป้องกันระดับพื้นฐานในระบบเครือข่าย ACL จะเปรียบเทียบข้อมูลที่ผ่านเข้ามาทุกแพกเก็ตกับกฎที่ถูกตั้งค่าไว้ โดยจะเปรียบเทียบเป็นลำดับขั้นไล่จากบรรทัดบนลงมาบรรทัดล่าง

รูปที่ 3. ขั้นตอนการตรวจสอบใน Access Control List

3. วิเคราะห์การตั้งค่า

การติดตั้งสวิตช์จะเลือกใช้สวิตช์เลเยอร์ 3 เพื่อรับส่งข้อมูล multicast และมีจำนวนพอร์ตที่เพียงพอ โดยได้เลือกใช้ Cisco 3750-X 24T-S ซึ่งการตั้งค่าให้ตัวสวิตช์ให้มีความสามารถที่จะรับและส่งต่อข้อมูล multicast ได้ จะใช้การตั้งค่า PIM Mode เป็นแบบ Sparse Mode เพราะมีความเหมาะสมกับขนาดของระบบเครือข่าย มีผู้ต้องการรับข้อมูล multicast ไม่มาก สำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วงคืออุปกรณ์ IRD และ MultiView จะแบ่ง VLAN ออกเป็น 2 VLAN คือ VLAN100 กับ VLAN200 โดยให้ VLAN100 สำหรับลิงค์จากทรูเพื่อรับข้อมูล multicast และ VLAN200 สำหรับต่อพ่วงอุปกรณ์ทั้ง 2 โดย VLAN200 จะรับข้อมูล multicast จาก VLAN100



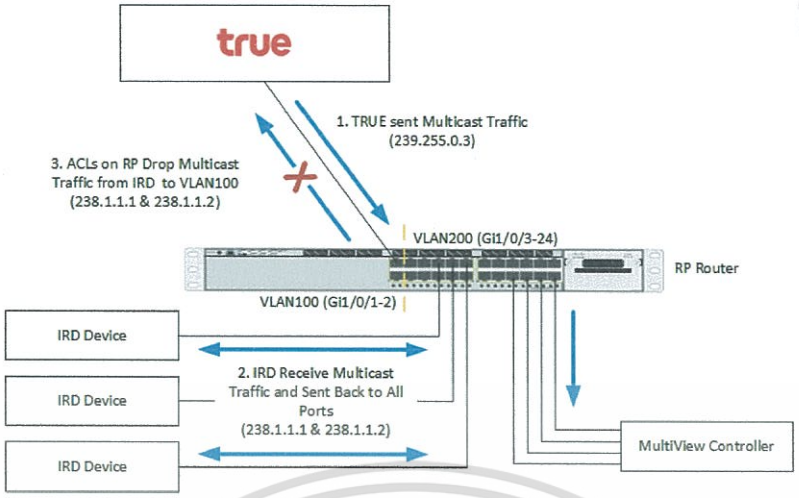
รูปที่ 4. แผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IRD และ MultiView เข้ากับสวิตช์

ซึ่งเมื่ออุปกรณ์ IRD รับ multicast มาตัวอุปกรณ์จะนำมาเข้ารหัสประมวลผลเพื่อส่งต่อให้เครื่องส่งออกอากาศในทางกลับกัน ตัวอุปกรณ์ IRD นั้นจะส่ง multicast traffic กลับมาด้วย และเนื่องจากทั้ง 2 VLAN เราจำเป็นที่จะต้องเปิด PIM Mode เพื่อรับ multicast traffic ดังนั้น multicast traffic ที่ออกมาจากตัวอุปกรณ์ IRD จึงข้ามมายัง VLAN100 แล้วจะวิ่งขึ้นไปยังต้นทางคือลิงค์ของทรูที่ส่ง multicast มาด้วย ซึ่งอาจทำให้เกิดการคับคั่งทำให้การออกอากาศติดขัดได้ จึงจำเป็นต้องตั้งค่า Access Control List เพื่อดรอปแพกเก็ตที่ออกมาจากอุปกรณ์ IRD

4. ผลการปฏิบัติงาน

เนื่องจากเป็นการตั้งค่าสวิตช์โดยต้องนำไปติดตั้งและทดลองใช้ระบบที่สถานีจริง ๆ ซึ่งตัวนักศึกษาสหกิจไม่ได้รับอนุญาตให้เดินทางออกไปตามไซต์งานต่างจังหวัดเพราะเกินขอบเขตในการดูแล จึงจะทราบผลการตั้งค่าจากการบอกกล่าวของพนักงานที่นำไปติดตั้งให้ ซึ่งก็ได้ผลออกมาว่าอุปกรณ์ที่นำไปติดตั้งสามารถใช้งานได้ปกติและสามารถจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยมีลักษณะการทำงานของสวิตช์ดังรูปที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5. กระบวนการทำงานของสวิตช์และการเดินทางของ multicast traffic

5. สรุปผล

การสื่อสารแบบ multicast เป็นการสื่อสารบนระบบเครือข่ายหนึ่งที่ใช้การติดต่อสื่อสารแบบผู้ส่งหนึ่งรายกับกลุ่มผู้รับหลายราย โดยไม่ได้ส่งไปยังผู้รับทุกรายบนเครือข่าย ซึ่งถือเป็นข้อดีสำหรับเครือข่ายที่มีผู้ต้องการรับข้อมูลกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งการส่งไปยังทุกโฮสต์ในเครือข่ายก็จะเป็นการเพิ่ม traffic ให้กับเครือข่าย ทำให้การติดต่อสื่อสารติดขัดได้

จากการศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติ จึงทำให้สามารถเรียนรู้แนวทางในการตั้งค่าสวิตช์อย่างไรให้สามารถทำงานได้อย่างที่ต้องการและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถทำให้สวิตช์รับข้อมูล multicast และส่งต่อไปยังอุปกรณ์ IRD ที่รอรับข้อมูลเพื่อส่งไปยังเครื่องส่งเพื่อออกอากาศต่อได้ รวมถึงการป้องกันแพกเก็ตที่ส่งจาก IRD ออกไปยังต้นทางได้ด้วย

สำหรับการตั้งค่า PIM Mode แบบ Sparse Mode สามารถตั้งค่าได้อย่างไม่ยากเย็นนัก สะดวกสำหรับผู้เริ่มต้นใหม่ และเหมาะกับการนำไปใช้งานระดับเครือข่ายขนาดใหญ่โดยมีผู้ต้องการรับข้อมูล multicast ไม่มาก ทำให้ไม่จำเป็นต้องส่งข้อมูล multicast ไปยังทุก subnet แบบ PIM Dense Mode ซึ่งจะทำให้เป็นการเพิ่ม traffic ในระบบเครือข่ายโดยไม่จำเป็น และในกรณีนี้การหา RP สำหรับเป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลก็จะใช้ตัวสวิตช์เองเนื่องจากในเครือข่ายมีเพียงสวิตช์ที่รับข้อมูล multicast นี้เพียงตัวเดียว จึงสามารถใช้การหา RP แบบ static ระบุลงไปได้เลย ส่วนการตั้งค่า Access Control List แบบ Standard นั้นสามารถป้องกันแพกเก็ตได้ในระดับที่ต้องการแล้วโดยไม่จำเป็นต้องใช้การตั้งยากที่ซับซ้อนและจำเพาะอย่าง Extended ซึ่งสามารถช่วยลด process ในการทำงานของตัวสวิตช์ได้ ทำให้สวิตช์ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Thananchai Panyatavahirun. **"The CISCO IP Multicast Routing Implementation. "** [Online]. Available: http://running-config.blogspot.com/.2014.

[2] เกรียงศักดิ์ นามโคตร. **"ACL on CISCO Router."** [Online]. Available: http://jodoi.org/ACL.html/2012.

[3] เอกสิทธิ์ วิริยจารี. **เรียนรู้ระบบเน็ตเวิร์คจากอุปกรณ์ของ CISCO ภาคปฏิบัติ.** กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ. 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้