การควบคุมการติดตั้งสายสัญญาณ UTP ภายในอาคาร

Indoor UTP Installation

นายธนชาต วีระวัฒนาพงษ์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2554

การควบคุมการติดตั้งสายสัญญาณ UTP ภายในอาคาร

Indoor UTP Installation

นายธนชาต วีระวัฒนาพงษ์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2554

คณะกรรมการสอบ

…….ประธานกรรมการสอบ
(อาจารย์ ดร.วรากร ศรีเชวงทรัพย์)

.....กรรมการสอบและอาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.กันติชา กิตติพีรชล)

…….กรรมการสอบ
(อาจารย์ ประเวศน์ เอื้อตรงจิตต์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

บทสรุป

ชื่อโครงงาน	การควบคุมการติดตั้งสายสัญญาณ UTP ภายในอาคาร Indoor UTP Installation
ผู้เขียน	นายธนชาต วีระวัฒนาพงษ์
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.กันติชา กิตติพีรชล
พนักงานที่ปรึกษา	คุณเอกสิทธิ์ ไชยาพงศ์พิพัฒน์
ชื่อบริษัท	บริษัท การท่าอากาศยาน จำกัด (มหาชน)
ประเภทธุรกิจ	บริการด้านคมนาคมด้านอากาศ

งานที่ได้รับมอบหมายและวิธีการดำเนินงาน

1. ซ่อมบำรุงเครือข่ายเมื่อเกิดปัญหาภายในบริษัท
2. ควบคุมการติดตั้งเมื่อมีบริษัทอื่น ๆ มาติดตั้งอุปกรณ์

ผลที่ได้รับจากการปฏิบัติที่ได้รับจากการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้สามารถปฏิบัติงานเสมือนวิศวกรในบริษัทในบางงานที่ปฏิบัติ
2. ได้รับความรู้ในการติดตั้งอุปกรณ์และทฤษฎีในการปฏิบัติงาน
3. สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง

กิตติกรรมประกาศ

ในการฝึกงานครั้งนี้สำเร็จด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากหลายท่วนด้วยกันซึ่งอาจจะนำมากล่าวได้ไม่หมดและพี่เลี้ยงที่ปรึกษาได้ให้ความรู้และแนวทางเกี่ยวกับระบบเครือข่ายในระดับต้นและระดับสูงที่ได้ใช้ในองค์กรใหญ่ ในการ Config Router และการปฏิบัติในหน้างาน ที่นำมาใช้งานเทคนิคและทฤษฎีต่างๆและพี่วิศวกรที่บริษัทได้ให้ความช่วยเหลือในการทำงานมาตลอดเป็นอย่างดี ผู้ปฏิบัติงานจึงถือโอกาสนี้ขอขอบคุณทุกท่านไว้เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

สารบัญ

หน้า

บทสรุป ข

กิตติกรรมประกาศ ค

สารบัญ จ

รายการตาราง ซ

รายการรูปประกอบ ฌ

บทที่

1. บทนำ **1**

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ 1

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ 1

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร 2

1.4 ตำแหน่งหน้าที่ และงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย 3

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา 3

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน 3

1.7 วัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน หรือโครงงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน 4

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงงานที่ได้รับมอบหมาย 4

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน **5**

2.1 เทคโนโลยีอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงานในองค์กร 5

2.2 สาย UTP 5

2.2.1 UTP Class 5

2.2.2 ข้อแตกต่างระหว่างสาย Un-shield และสาย Shield ในระบบ Lan 5

2.2.3 การเข้าสาย UTP Patch 7

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.2.4 มาตรฐานการเดินสาย UTP 7

2.2.5 UTP กับ สายไฟ 8

2.3 Fiber optic 8

2.3.1 คุณสมบัติของ Fiber optic 8

2.3.2 ประเภท Fiber Optic 9

2.3.3 การนำไปใช้งานของ Fiber Optic 9

2.4 Router Cisco 9

2.5 Media Converter 19

2.6 Switch 10

2.7 Patch Panel 11

2.8 Link Tester 11

2.9 Fluke Tester 12

2.10 IP Phone 12

2.10.1 IP Telephony ข้อดีระบบโทรศัพท์บนเครือข่าย 13

2.10.2 Features ของ IP Telephone 13

2.10.3 High Features 14

2.11 Rack 15

2.12 Wireway 16

3. การปฏิบัติงานและรายละเอียด 18

3.1 การปฏิบัติงานและรายละเอียด 18

3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน หรือรายละเอียดโครงงานที่ได้รับมอบหมาย 19

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน 19

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ 26

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน 26

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ 27

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 27

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา 27

5.3 ข้อเสนอแนะจากการฝึกงาน 27

เอกสารอ้างอิง 28

ประวัติผู้วิจัย 29

ภาคผนวก **30**

ก. รายงานการฝึกประจำสัปดาห์ 31

ข. การ Config Router 39

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	การเข้าสาย UTP	7
2.2	ค่า KVA	8
3.1	ตารางแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	18

รายการรูปประกอบ

รูป		หน้า
2.1	ประเภทสาย Un-shield	6
2.2	ประเภทสาย shield	7
2.2	ประเภทสาย shield	7
2.4	Router Cisco 2800	9
2.5	Media Converter	10
2.6	Switch	11
2.7	Patch Panel	11
2.8	Link Tester	11
2.9	Fluke Tester	12
2.10	IP Phone	12
2.11	ระบบ IP Phone	13
2.12	ตู้ Rack	15
2.13	Wireway	16

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานที่ประกอบการ

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

โครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นโครงการระดับชาติที่รัฐบาลให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก และเป็นนโยบายให้เป็นศูนย์กลางการบินภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากท่าอากาศยานกรุงเทพมีข้อจำกัดในการพัฒนา เพื่อรองรับการจราจรทางอากาศที่เพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งมีการประมาณการว่าในปี พ.ศ. 2553 จะมีปริมาณผู้โดยสารสูงสุดถึง 58 ล้านคนต่อปี ในขณะที่ท่าอากาศยานกรุงเทพเมื่อพัฒนาเต็มที่แล้ว สามารถรองรับได้เพียง 36.5 ล้านคนต่อปี จึงมีความจำเป็นต้องสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิขึ้น ณ พื้นที่หนองงูเห่า ซึ่งได้มีการเตรียมพื้นที่ไว้แล้ว โดยมีศักยภาพรองรับผู้โดยสารถึง 45 ล้านคนต่อปี รองรับเที่ยวบิน 76 เที่ยวบินต่อชั่วโมง และรองรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ3ล้านตันต่อปี

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีพื้นที่ครอบคลุมประมาณ 20,000 ไร่ ท่าอากาศยานแห่งใหม่นี้ตั้งอยู่ทางตะวันออก ห่างจากทางด่วนบางนา-ตราดไปประมาณ 15 กิโลเมตร ในเขตอำเภอ บางพลี จังหวัดสมุทรปราการ และห่างจากใจกลางกรุงเทพไปประมาณ 25 กิโลเมตร

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานที่ประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิให้บริการรองรับจราจรทางอากาศและให้บริการพื้นที่ให้บริษัทมาเช่าเพื่อความสะดวกของผู้โดยสาร บริการ 24 ชั่วโมงโดยแบ่งส่วนให้บริการได้ดังนี้

1.2.1ผู้โดยสารขาเข้า

ตั้งอยู่ที่อาคารผู้โดยสารชั้น 2 โดยส่วนภายในประเทศและระหว่างประเทศเป็นพื้นที่เดียวกัน นอกจากนี้ ยังมี Re-check-in counter สาหรับผู้โดยสารที่เปลี่ยนเครื่องจากเที่ยวบินระหว่างประเทศมายังเที่ยวบินภายในประเทศและมีสายพานลำเลียงกระเป๋าทั้งหมด 22 ชุด ซึ่งแบ่งเป็นผู้โดยสาร

ภายในประเทศ 5 ชุด และผู้โดยสารระหว่างประเทศ 17 ชุดโดยสายพานลาเลียงกระเป๋าชุดสุดท้าย มีความยาวเป็นพิเศษเพื่อรองรับกระเป๋าจากเครื่องบินแอร์บัส A-380

1.2.1.1 ผู้โดยสารระหว่างประเทศ

1.2.1.2 ผู้โดยสารภายในประเทศ

1.2.1.3 ผู้โดยสารเปลี่ยนลำ (Transfer)

1.2.2 ผู้โดยสารขาออก

1.2.2.1 ผู้โดยสารระหว่างประเทศ

1.2.2.2 ผู้โดยสารภายในประเทศ

1.2.3 บริการต่าง ๆ และสิ่งอำนวยความสะดวก

1.2.3.1 จุดตรวจเช็คพาสปอร์ตสำหรับขาเข้า 130 จุด สำหรับขาออก 72 จุด

1.2.3.2 จุดตรวจศุลกากรสำหรับขาเข้า 26 จุด สำหรับขาออก 8 จุด

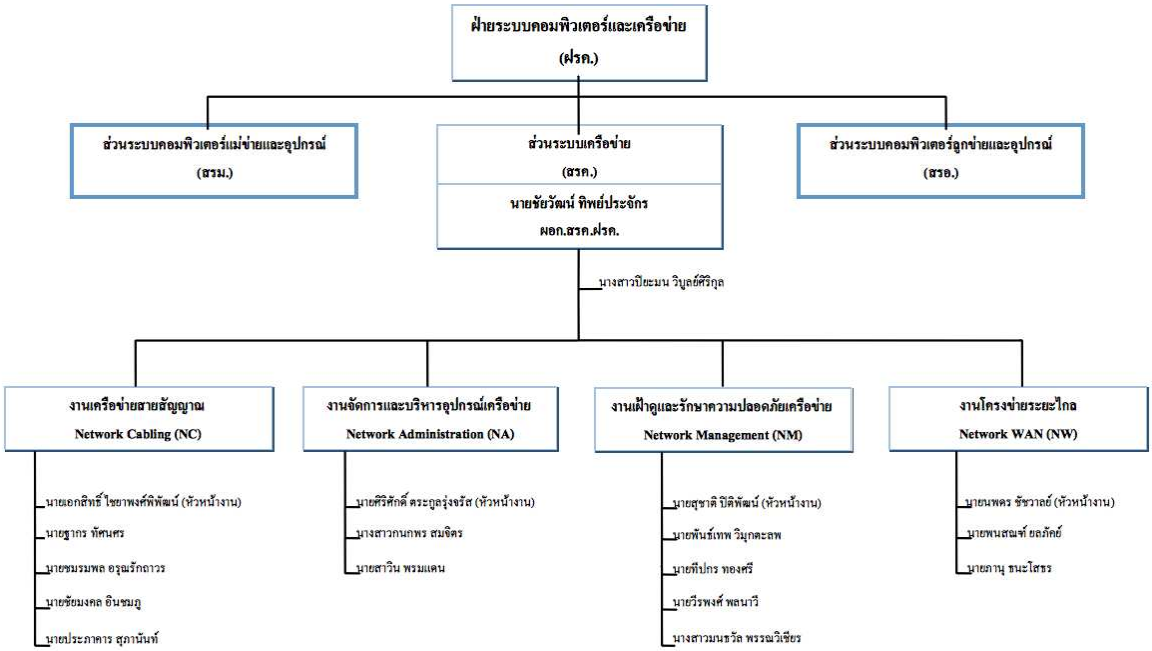
1.2.3.3 สายพานลำเลียงกระเป๋า 22 เส้น

1.2.3.4 จุดเช็คอิน 360 จุด

1.2.3.5 ช่องทางเดิน 107 จุด

1.2.3.6 ลิฟต์ 102 เครื่อง

1.1 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



รูปที่ 1.1 แผนผังฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน ฝรค. ซ่อมบำรุงส่วนเครือข่าย Network

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นายชมรมพล อรุณรักถาวร ตำแหน่ง วิศวกร Network Cabling ระดับ 3

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เข้าฝึกงาน ตั้งแต่วันที่ 18 เมษายน 2555 ถึง 13มิถุนายน 2555

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน

เพื่อซ่อมบำรุงระบบเครือข่าย

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน

เพิ่มทักษะในการปฏิบัติการซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายและความรู้

บทที่ 2
ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 เทคโนโลยีอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงานในองค์กร

Router Cisco 2800

สาย UTP

สายFiber Optic

Media Converter

Switch

Patch Panel

Fluke Tester

Link Tester

IP Phone cisco

ตู้ Rack

Wire Way

Outlet

2.2 สาย UTP

ประเภทของสายที่ใช้ภายในองค์กร คือ CAT6 ยี่ห้อที่ใช้ Link และAmp

2.2.1 UTP Class

Class C = CAT 3 สายโทรศัพท์

Class D = CAT 5E นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ความถี่อยู่ที่ 100 MHz

Class E = CAT 6

Class EA = CAT 6A

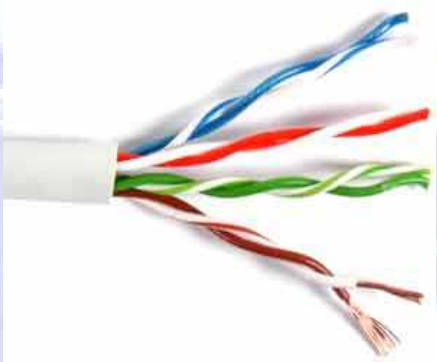
Class F = CAT 7

Class FA = CAT 7A

สาย UTP จะประกอบไปด้วย สายทองแดงตีเกลียว และแบ่งประเภทเป็น Un-shield และ Shield ในการตีเกลียวของสาย UTP ก็เพื่อลดค่าการกวนกันภายในสายของแต่ละคู่สายของสาย UTP ซึ่งสาย UTP มีทั้งหมด 4 คู่สาย ก็คือ เขียว – ขาวคู่เขียว ส้ม – ขาวคู่ส้ม น้ำเงิน – ขาวคู่น้ำเงิน น้ำตาล – ขาวคู่น้ำตาล

2.2.2 ข้อแตกต่างระหว่างสาย Un-shield และสาย Shield ในระบบ Lan

การใช้งานสาย Cable ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ สายสัญญาณแบบ Balance Cable และสายสัญญาณแบบ Unbalance Cable ซึ่งสายสัญญาณระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ที่เรียกกันติดปากว่าสายระบบ Lan) นั้นเป็นสายแบบประเภทแรกคือ Balance Cable



รูปที่ 2.1 ประเภทสาย Un-shield

สาย Lan หรือสาย Un-shield Twisted Pair Cable Cat5 ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน IEEE 802.3 ซึ่งผู้ผลิตแต่ละยี่ห้อจะกำหนดให้มีคุณสมบัติต่างกันไป แต่ทว่าสิ่งหนึ่งที่สามารถเลือก ได้ก็ คือ การเลือกประเภทของสายสัญญาณว่าควรจะมีการ Shield หรือไม่กับเส้นทางที่ทำการติดต่อระบบเครือข่าย ซึ่งสายสัญญาณแบบ Un-shield Twisted Pair (UTP) จะถูกนำไปใช้งานกับ การติดตั้งระบบเครือข่ายภายในอาคารสำนักงาน หรือบริเวณที่ไม่มีการรบกวนของไฟฟ้าแรงสูง มอเตอร์ หรือเครื่องจักรต่างๆ เนื่องจากสัญญาณไม่มีส่วนที่จะทำหน้าที่ป้องกันคลื่นรบกวนภายนอก

รูปที่ 2.2 ประเภทสาย Shield

สายแบบที่มี Shield ที่ใช้ชื่อว่า Foil Twisted Pair (FTP) หรือ Shield Twisted Pair (ScTP) นั้นมีส่วนของ Foil ที่หุ้มสายทองแดงทั้ง 4 คู่เอาไว้อีกชั้นหนึ่งและมีสาย Strain Wire ที่ช่วยในการเชื่อม Ground ทั้งระบบตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางเพื่อป้องกันคลื่นรบกวนที่จะเข้ามาในสายสัญญาณซึ่งสายแบบ UTP ไม่สามารถทำได้ จากที่สาย UTP ที่ใช้ในการติดตั้งระบบ LAN (Local Area Network) นั้นมีสายอีกชนิดที่มี Foil หุ้มสาย สัญญาณทั้ง 4 คู่ไว้ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน

2.2.3 การเข้าสาย UTP Patch

การเข้าสาย UTP Patch แบ่งได้ 2 Type ประกอบไปด้วย Type A และ Type B โดยที่แต่ละชนิดจะเรียงสีได้ดังในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเข้าสาย UTP

PIN #	Signal	TIA/EIA 568A	TIA/EIA 568B
1	Transmit+	ขาวเขียว	ขาวส้ม
2	Transmit+	เขียว	ส้ม
3	Receive+	ขาวส้ม	ขาวเขียว
4	N/A	น้ำเงิน	น้ำเงิน
5	N/A	ขาวน้ำเงิน	ขาวน้ำเงิน
6	Receive+	ส้ม	เขียว
7	N/A	ขาวน้ำตาล	ขาวน้ำตาล
8	N/A	น้ำตาล	น้ำตาล

2.2.4 มาตรฐานการเดินสาย UTP

ห้ามตัดต่อสายตรงกลาง เช่น ต้องการเดินสาย 10 เมตร แต่อุปกรณ์มี 5 เมตร 2 เส้น ห้ามนำมาต่อกันเป็น 10 เมตรเพราะเวลาซ่อมบำรุงอาจเกิดการดึงกระชากสายจนสายชำรุด

2.2.5 UTPกับสายไฟ

ห้ามเดินใกล้กันเพราะสัญญาณไฟกับสาย UTP นั้นเมื่ออยู่ใกล้กันอาจเกิดสัญญาณรบกวน หากจำเป็นที่ต้องเดินคู่กับสายไฟนั้นควรเช็คค่า KVA ก่อน

ตารางที่ 2.2 ค่า KVA

	คา KVA	ระยะห่างที่เหมาะสม
สาย Un-Shield	ต่ำกว่า 3 KVA	ห่างกัน 5 เมตร
	3ถึง6 KVA	ห่างกัน 1.5 เมตร
	มากกว่า 6 KVA	ห่างกัน 3 เมตร
สาย Shield	ต่ำกว่า 3 KVA	เดินชิดกันได้
	3ถึง6 KVA	ห่างกัน 0.6 เมตร
	มากกว่า 6 KVA	ห่างกัน 1 เมตร

2.3 Fiber Optic

Fiber Optic หรือ "เส้นใยแก้วนำแสง" สายสัญญาณของระบบเครือข่ายอีกชนิดหนึ่ง ที่มีความสามารถในการรับ-ส่งสัญญาณได้ไกลๆ เป็นกิโลเมตร และมีการสูญเสียของสัญญาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับสายแลนทั่วๆ ไป (CAT5, CAT5e, CAT6, CAT7 เป็นต้น)

2.3.1 คุณสมบัติของ Fiber Optic

Fiber Optic ภายในทำจากแก้วที่มีความบริสุทธิ์สูงมากมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเท่าเส้นผมของคนเรา รับส่งสัญญาณได้ระยะไกลมากเป็นกิโลเมตร ต้องใช้ผู้ชำนาญและเครื่องมือเฉพาะในการเข้าหัวสัญญาณ ราคาแพงหลายเท่าเมื่อเทียบกับสายแลนประเภท CAT5

2.3.2 Fiber Optic แบ่งออกได้ 2 ประเภท

เส้นใยแก้วนำแสงชนิดโหมดเดี่ยว (Single mode Optical Fibers, SM) เส้นใยแก้วนำแสงชนิดหลายโหมด (Multimode Optical Fibers, MM)

2.3.3 การนำไปใช้งานของ Fiber Optic

ตึกสูงๆ ที่ต้องการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ทำเป็น Backbone (สายรับส่งสัญญาณข้อมูลหลัก) ระบบการรับส่งสัญญาณภาพ วีดีโอ ตามพื้นที่ต่างๆ การเชื่อมต่อสัญญาณระยะไกล

2.4 Router Cisco 2800

รูปที่ 2.3 Router Cisco 2800

เราท์เตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายหลายระบบเข้าด้วยกัน คล้ายกับบริดจ์ แต่มีส่วนการ ทำงานที่ซับซ้อนมากกว่าบริดจ์มาก โดยเราท์เตอร์จะมีเส้นทางการเชื่อมโยงระหว่าง แต่ละเครือข่ายเก็บไว้เป็นตารางเส้นทาง เรียกว่า Routing Table ทำให้เราท์เตอร์สามารถทำหน้าที่จัดหาเส้นทางและเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทาง เพื่อการติดต่อระหว่างเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 Media Converter

รูปที่ 2.4 Media Converter

Media Converter เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่สามารถแปลงสัญญาณจาก Copper เป็น Fiber และมีประโยชน์อย่างยิ่งในเวลาที่ต้องการเพิ่มระยะทางให้ไกลยิ่งขึ้น เพราะ Media Converter สามารถเพิ่มระยะทางได้ไกลถึง 120 กม. และยังสามารถใช้ได้กับ Hub หรือ Switch ทุกยี่ห้อ ติดตั้งได้ง่าย โดยที่ระบบ Network ยังใช้งานได้ตามปกติ นอกจากนี้ยังรองรับการใช้งานได้ทุกระบบ ไม่ว่าจะเป็น Ethernet, Fast Ethernet, ATM, IRF, Gigabit ซึ่งมีหลากหลายรุ่นให้เลือกใช้กัน ทั้งรุ่น Unmanaged และ Managed โดยเฉพาะรุ่น Managed เป็นรุ่นที่ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการ, ควบคุม ตรวจสอบ การใช้งานของ Media Converter จากที่ต่าง ๆ ได้โดยจัดการผ่านระบบ Network ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และง่ายสำหรับผู้ดูแลเป็นอย่างมาก

2.6 Switch

รูปที่ 2.5 Switch

Switch (สวิตช์) คือ อุปกรณ์เครือข่ายที่ทำหน้าที่เลเยอร์ที่ 2 Switch บางทีก็เรียกว่า Switching Hub (สวิตชิ่งฮับ) ซึ่งในช่วงแรกนั้นจะเรียกว่า Bridge (บริดจ์) เหตุผลที่เรียกว่าบริดจ์ในช่วงแรกนั้น เพราะส่วนใหญ่บริดจ์จะมีแค่สองพอร์ต และใช้สำหรับแยกคอลลิชันโดเมน ปัจจุบันที่เรียกว่า Switch เพราะหมายถึง บริดจ์ที่มีมากกว่าสองพอร์ตนั่นเอง Switch จะฉลาดกว่า Hub คือ Switch สามารถส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากพอร์ตหนึ่งไปยังเฉพาะพอร์ตที่เป็นปลายทางเท่านั้น ทำให้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับพอร์ตที่เหลือสามารถส่งข้อมูลถึงกัน และกันได้ในเวลาเดียวกัน การทำเช่นนี้ทำให้อัตราการส่งข้อมูล หรือแบนด์วิธไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับ Switch คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมีแบนด์วิธเท่ากับแบนด์วิธของ Switch ด้วยข้อดีนี้เครือข่ายที่ติดตั้งใหม่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะนิยมใช้ Switch มากกว่า Hub เพราะจะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการชนกันของข้อมูลในเครือข่าย

2.7 Patch Panel

รูปที่ 2.6 Patch Panel

Patch Panel เป็นตัว จัดสายโดยไม่ต้องให้สายไปเสียบกับ Switch ตรงเพื่อไม่ให้เป็นการกระทบกระเทือนไปยัง Switch Port อื่นๆและเป็นตัวพักสาย UTP

2.8 Link Tester

รูปที่ 2.7 Link Tester

Link Testerใช้ในการตรวจสอบสาย UTP ว่า สามารถรับส่งข้อมูลได้ครบถ้วนหรือไม่ สามารถใช้งานจริงได้หรือไม่ หากเกิดข้อผิดพลาดจะแจ้งเตือนบนเครื่องว่าสายไหนที่ผิด

2.9 Fluke Tester

รูปที่ 2.8 Fluke Tester

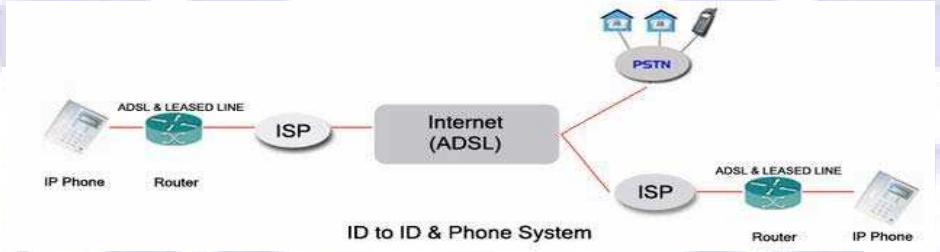
Fluke Testerใช้ในการตรวจสอบเช่นเดียวกับ Link Tester แต่มีฟังก์ชั่นมากกว่าที่สามารถปล่อยโทรเจน สามารถหาเฉพาะสายที่เราต้องการ วัดระยะของสาย และอื่นๆ

2.10 IP Phone cisco

รูปที่ 2.9 IP Phone

ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ และเครือข่าย มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะสำหรับองค์กรหรือธุรกิจต่าง ๆ ที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้ธุรกิจสามารถดำเนินการได้ด้วยดี มีประสิทธิภาพ แต่หากพูดถึงการใช้ประโยชน์ (Utilization) จากระบบเครือข่ายที่องค์กรมีอยู่ พบว่ามีการใช้ประโยชน์ไม่มากนัก เนื่องจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมี Bandwidth และความเร็วค่อนข้างสูง เครือข่ายไม่ได้ถูกใช้งานหนักอยู่ตลอดเวลา มีโอกาสที่จะนำ Bandwidth ที่เหลือ มาใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกการสื่อสารด้วยเสียง บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP (VOIP – Voice Over IP) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันมาหลายปีแล้ว แนวคิดที่จะสื่อสารด้วยเสียง ผ่านเครือข่ายจึงไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่ประการใด เพียงแค่การใช้งาน ดูเหมือนจะง่ายขึ้น จากเดิมที่ต้องใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์ ที่ทำงานบนเครื่อง คอมพิวเตอร์พีซี มาเป็นอุปกรณ์ที่เป็นเหมือนโทรศัพท์ธรรมดา ที่ใช้งานง่ายไม่แตกต่างจากโทรศัพท์ธรรมดา บางคน อาจเคยใช้โปรแกรมบางโปรแกรมโทรศัพท์ไฟเบอร์ธรรมดา ผ่านเครือข่าย Internet ซึ่งที่ทำได้ก็เพราะว่า ที่ปลายทาง มีบริษัทที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อ Internet กับเครือข่ายโทรศัพท์ ที่เราเรียกกันว่า ITSP (Internet – Telephone Service Provider) นั่นเองแต่ด้วย Bandwidth ของเครือข่ายภายในองค์กร ที่มากขึ้นกว่าเดิม และการพัฒนาที่ไม่หยุดยั้ง ทำให้ ปัจจุบัน ไม่เพียงแค่เสียงเท่านั้น ที่สามารถสื่อสารผ่านอุปกรณ์โทรศัพท์ผ่านเครือข่ายได้ แต่ยังรวมถึงภาพของผู้รับ/ผู้ โทร อีกด้วย

2.10.1 ข้อดีระบบโทรศัพท์บนเครือข่าย IP Telephony



รูปที่ 2.10 ระบบ IP Phone

1. ใช้โครงสร้างพื้นฐานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในองค์กรที่มีอยู่
2. ใช้สื่อสารข้อมูลอย่างอื่นนอกจากเสียงได้
3. ฟีเจอร์ต่างๆ ที่ช่วยในการทำงานได้ดีขึ้นกว่าเดิม ไม่ว่าจะเป็น Video Conference, การเลือก forward บางสายหรือ forward ทุกสาย

4. ประหยัดเนื้อที่ เนื่องจากสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์เดิม (สาย LAN ที่มีหัวต่อ RJ-45 สามารถเสียบเข้า IP Phone ได้ และที่ IP Phone ก็ยังมี plug out ที่สามารถใช้สาย LAN ต่อจากโทรศัพท์ไปเข้าคอมพิวเตอร์ได้เหมือนเดิม) ดังนั้นจึงไม่เป็นการเปลือง port มากขึ้นแต่อย่างใด

2.10.2 Features ของ IP Telephone

ฟีเจอร์พื้นฐานที่คล้ายกับการใช้ PABX

1. รับเข้า โทรออก

2. รับสายเรียกซ้อน / โอนสาย / พักสาย

3. ทำการ Forward สายอัตโนมัติได้ หรือทำได้ แม้กระทั่ง Forward เฉพาะบางสาย (เช่น A โทรมา ไม่forward B โทรมาให้ forward

4. ทำการ conference call ได้

2.10.3 High Features

1. ใช้เพื่ออ่าน-ตอบ e-mail, อ่าน-ตอบข้อความจากโปรแกรม PIM (Personal Instant messenger)

2. ใช้เป็นเลขาส่วนตัว สั่งโทรออกล่วงหน้าตามเวลาที่กำหนด

3. ใช้ address book ได้เหมือนกับมือถือ

4. ที่ดีไปกว่านั้นคือ ทุกอย่างเก็บอยู่บนอุปกรณ์กลาง (Server กลาง) นั่นคือ เมื่อเราไปใช้โทรศัพท์ ที่อื่น ก็เพียงแค่ทำการพิสูจน์ตัวเองว่าเป็นใคร (โดยใช้ id / password) ข้อมูลโทรศัพท์ของเรา ก็ จะมาปรากฏที่เครื่องที่เราใช้ทันที เช่น บริษัทเราอาจมีสำนักงานในหลายๆประเทศ (เครือข่าย WAN เชื่อม office ไว้ทั้งหมด) สมมติว่าเราเดินทางไปนิวยอร์ค ข้อมูลต่างๆที่เราเก็บไว้ตั้งค่าไว้ก็จะขึ้นมาเมื่อเราใส่ id / password ที่เครื่องโทรศัพท์ IP Phone ที่นิวยอร์ค เราสามารถดูข้อมูล เลขาส่วนตัว ที่เราเคยป้ อนไว้ได้

2.11 ตู้ Rack

รูปที่ 2.11 ตู้ Rack

Rack เป็นตู้สำหรับใส่อุปกรณ์สื่อสาร หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ โดยมาพอพูดถึง Rack ออกแบบมาเพื่อใส่อุปกรณ์ดังกล่าวบนพื้นที่ใช้สอยอันมีจำกัด ดูเป็นระเบียบ และง่ายในการจัดการ บริหารอุปกรณ์ต่างที่มีมากมาย อีกทั้งช่วยในการประหยัดทรัพยากรบางตัว ในเมืองไทยก็เริ่มมีการใช้งานเพิ่มมากขึ้น ส่วนมากจะพบได้ตาม ศูนย์คอมพิวเตอร์ตามหน่วยงานต่าง, ผู้ให้บริการ

โทรคมนาคม, หรือผู้ใช้บริการอินเตอร์เน็ตทั่วไปRack มีหน่วยความสูงเรียกว่า U เช่น 10U, 20U, 40U เป็นต้น (1U = 44.45 ม.ม.) หน่วยความสูงที่สูงสุดตอนนี้เป็น 42U Rack มีความกว้างหลายขนาด ที่นิยมพูดถึงและใช้คือ Rack 19"

2.12 Wire Way

รูปที่ 2.12 Wireway

Wire Way เป็นส่วนหนึ่งในการติดตั้งอุปกรณ์ นิยมใช้ในการเดินสายในงานอุตสาหกรรม

มีข้อดีคือการติดตั้งง่าย สะดวกรวดเร็ว และสามารถวางสายได้เป็นจำนวนมาก ระบายอากาศได้ดี ใช้ได้ทั้งระบบไฟฟ้าแรงดันสูงปานกลางและแรงดันต่ำ ทำด้วยเหล็กแผ่นบาง เคลือบผิวได้หลายแบบให้เหมาะสมกับ เคเบิ้ลเทร์ย (cable tray) แต่ละชนิดได้แก่ Aluzinc, Electrogalvanized, Hot dip galvanized, Epoxy powder paint และ Galvanized sheet ป้องกันการเกิดสนิมได้

บทที่ 3
แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานการฝึกงาน

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงแผนงานการปฏิบัติงาน

ลำดับที่	รายละเอียดของงาน	สัปดาห์ที่ 1					สัปดาห์ที่ 2					สัปดาห์ที่ 3					สัปดาห์ที่ 4					สัปดาห์ที่ 5					สัปดาห์ที่ 6				
		30	1	2	3	4	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	28	29	30	31	1	4	5	6	7	8
1	ศึกษาอุปกรณ์และทดลองปฏิบัติงานก่อนออกทำงานจริง																														
2	ตรวจสอบพื้นที่ในการปฏิบัติงาน																														
3	เริ่มการติดตั้งสาย(ควบคุมบริษัทจัดจ้าง)																														
5	ติดตั้งสายขึ้นบนฝ้าและรางWireway																														
4	เดินสายเข้ามาในห้องของหน่วยงาน																														
5	ติดตั้งสายUTPเข้าประจำแต่ละจุดในOutlet																														
6	ตรวจสอบความเรียบร้อย																														
7	แก้ไขข้อบกพร่องในการติดตั้งและส่งมอบงาน																														

จากตาราง สีเขียว คือ ระยะเวลาที่ทำงานตามเวลาจริง และ สีฟ้า คือ ระยะเวลาตามที่วางแผนเอาไว้

3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน

แผนการทำงานในช่วงสัปดาห์แรกเป็นการเรียนรู้ทฤษฎีเหมือนในตำราเรียน เรียนรู้การเข้าสาย UTP ประเภทของ UTP TYPE A และ TYPE B ความรู้เบื้องต้นในการปฏิบัติงานและต่อมาได้รับมอบหมายให้ควบคุมการติดตั้งสาย UTP ซึ่งได้ใช้ความรู้เบื้องต้นในการควบคุมการติดตั้ง ซึ่งควบคุมผู้จัดจ้างในการทำงานครึ่งวันและอีกครึ่งวันได้รับมอบหมายงานประจำวันในแต่ละวันซึ่งเก็บสะสมความรู้จนสามารถควบคุมการติดตั้งได้ด้วยตนเอง ไม่ว่าการนำสายขึ้นฝ้า และการติดตั้งราง Wireway ซึ่งให้ได้ตามมาตรฐานสากล และได้มีการช่วยผู้จัดจ้างในการติดตั้งสาย UTP เข้าประจำ Outlet และทำการตรวจ Report ในการตรวจสอบความเรียบร้อยแก้จุดบกพร่องในการติดตั้งและส่งมอบงานให้ผู้ดูแล

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาทฤษฎี โดยการเรียนรู้ชนิดหัวตัวผู้ และ หัวตัวเมีย ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

รูปที่ 3.1 ชนิดของสาย UTP หัวตัวผู้ และ หัวตัวเมีย ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

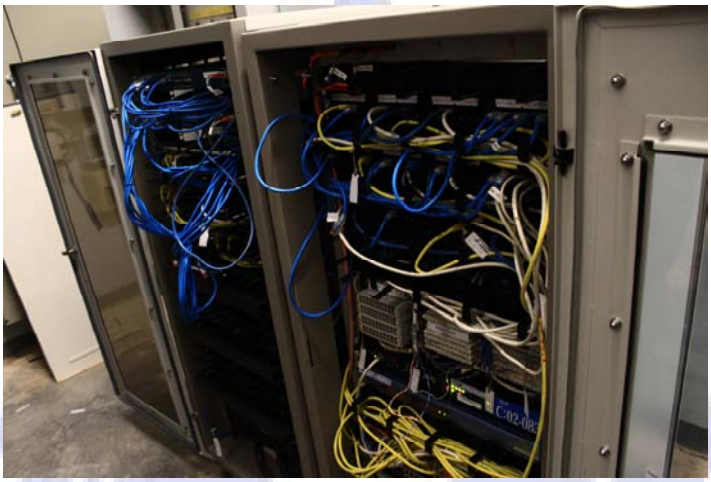
ขั้นตอนที่ 2 การสำรวจพื้นที่ในการติดตั้ง โดยทำการตรวจสอบพื้นที่ในการติดตั้งสายที่อาคาร AOB ชั้น 2

รูปที่ 3.2 ตรวจสอบพื้นที่ในการติดตั้งสาย

ขั้นตอนที่ 3 การติดตั้ง Wireway โดยทำการเจาะผนังเพื่อการติดตั้ง Wireway

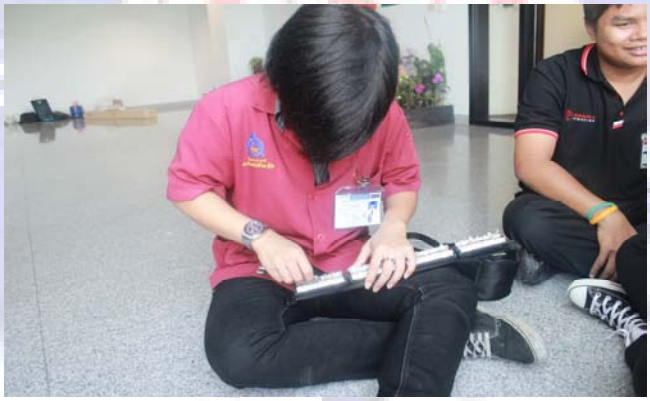
รูปที่ 3.3 ทำการติดตั้ง Wireway

ขั้นตอนที่ 4 การสำรวจห้อง Tele Data ทำการสำรวจห้อง TELE DATA เพื่อตรวจสอบว่า อุปกรณ์พร้อมที่จะรองรับการติดตั้ง สาย UTP จำนวน 100 จุดหรือไม่



รูปที่ 3.4 ห้อง TELE DATA

ขั้นตอนที่ 5 การซ่อมแซม Patch Panel ทำการซ่อมแซม Patch Panel เพื่อใช้ในการติดตั้งในห้อง TELE Data



รูปที่ 3.5 ซ่อมแซม Patch Panel

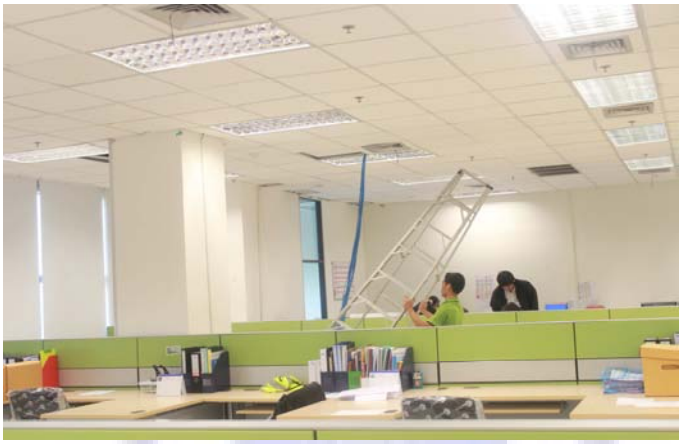
ขั้นตอนที่ 6 การป้องกันสาย โดยนำสายทั้งหมดจำนวน100 เส้นไปใส่ท่อเหล็กเพื่อความเป็นระเบียบเวลานำขึ้นไปวางบน Wireway และความปลอดภัยของสาย

รูปที่ 3.6 การป้องกันสาย UTP

ขั้นตอนที่ 7 นำสายที่ผ่าน Wireway ลากลงมาประจำตามจุดที่ต้องการติดตั้ง

รูปที่ 3.7 นำสายเข้าประจำที่

ขั้นตอนที่ 8 นำสายที่ผ่าน Wireway มาประจำจุด Outlet แต่ละจุด



รูปที่ 3.8 นำสายมาประจำจุด Outlet

ขั้นตอนที่ 9 นำ Label มาติดตามสายเพื่อที่จะได้ทราบว่าสาย UTP แต่ละสายเชื่อมต่อกับสวิตช์พอร์ตไหน

รูปที่ 3.9 ติดตั้ง Label ของสายแต่ละสาย

ขั้นตอนที่ 10 การติดตั้งสาย UTP กับ Outlet เพื่อการใช้งาน

รูปที่ 3.10 ติดตั้ง Outlet

ขั้นตอนที่ 11 การติดตั้ง Switch เพื่อรองรับการเชื่อมต่อเป็นจำนวน 100 จุด

รูปที่ 3.11 การติดตั้ง Switch

ขั้นตอนที่ 12 เช็ค Report จากเครื่อง เพื่อตรวจสอบว่าแต่ละ Port สามารถพร้อมใช้งานได้หรือไม่

รูปที่ 3.12 การตรวจสอบงาน

บทที่ 4
สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

การฝึกงานเป็นระยะเวลา 2 เดือนสามารถสรุปการดำเนินงานได้ดังนี้

จากการที่ได้ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงตามหน่วยงานทางบริษัทกับรุ่นพี่ที่ดูแลถือเป็นงานที่ปฏิบัติเป็นประจำวันอยู่เสมอ และงานที่ได้รับมอบหมายแรกที่ได้ลงมือปฏิบัติเองทั้งหมด คือการควบคุมเจ้าหน้าที่ของบริษัทอื่นที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้จัดจ้างให้มาปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่นๆในการเดินสาย UTP ที่หน่วยงานในบริษัท ซึ่งย้ายมาที่อาคารอื่นมาประจำการณ์ที่อาคาร AOB ชั้น 2 ใช้เวลาเกือบ 2 เดือนกว่าจะเสร็จสิ้นเนื่องจากมีหลายขั้นตอนในการปฏิบัติ ตรวจสอบสถานที่ก่อนทำการติดตั้งและอุปกรณ์ในการติดตั้งซึ่งเป็นจำนวนมากไม่ว่าจะเป็นจำนวนสาย ท่อเดินสายและการตรวจสอบหลังติดตั้งเสร็จ ซึ่งก่อนหน้าที่จะมาควบคุมงาน รุ่นพี่ที่ดูแลได้ทำการสอน ชนิดของอุปกณ์ การเข้าสาย และชื่อเรียกของอุปกรณ์เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์แรก เพื่อความชำนาญต่อการปฏิบัติหน้างาน และความรู้ไปปฏิบัติงานประยุกต์กับงานอื่นๆในหน่วยงานซ่อมบำรุงได้ ต่อมาสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ประจำหน่วยงานต้องการให้มาปฏิบัติ ถึงความต้องการว่าต้องการติดตั้งจำนวนกี่เส้น Computer กี่เครื่อง IP Phone กี่เครื่อง เครื่องถ่ายเอกสาร กี่เครื่อง ซึ่งต้องทำตามจำนวนที่ User ต้องการ ซึ่งเป็นจำนวน100จุด ซึ่งแต่ละจุดจะแบ่งเป็น 2 Port คือ Computer และ IP Phone ประจำไปแต่ละจุด และมีบางจุดทีมี เครื่องถ่ายเอกสาร ติดตั้งอยู่ด้วย ซึ่งได้ทำงานร่วมกับบริษัทจัดจ้างและหน่วยงานสื่อสารที่สนับสนุน Computer , IP Phone และเครื่องถ่ายเอกสารมาติดตั้งที่หน่วยงาน ระหว่างการติดตั้งสาย UTP ได้มีการตรวจสอบว่า ระยะเวลางานจะเสร็จตามกำหนดหรือไม่ สายที่ใช้ได้มาตรฐานหรือไม่ ถูกต้องตามStandardหรือไม่ และเมื่อติดตั้งเสร็จทางบริษัทจัดจ้างได้มีการส่งมอบงานมาให้ตรวจสอบซึ่งบริษัทจะทำการ Report Port ทุก Port ว่า Port ทุก Port สามารถใช้งานได้ หาก Port ใดมีปัญหาจะมีการแก้ไขในทันที และเมื่อตรวจสอบรับมอบงานเรียบร้อยแล้วจัดการความเป็นระเบียบเพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการที่ได้รับการฝึกงานเป็นเวลา 2 เดือนนั้นสรุปงานประจำได้คือ การซ่อมบำรุงทั่วไปภายในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ทุกปัญหาที่เกี่ยวกับ Network และการควบคุมบริษัทต่างๆเพื่อมาติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับ Network งานจะมีหลายระดับ เช่น เปลี่ยนสาย UTP เปลี่ยนหัว RJ45 เคลื่อนย้ายอุปกรณ์ ซ่อมแซมอุปกรณ์ไปจนถึงการควบคุมบริษัท เป็นต้น

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

ช่วงระยะเวลาแรกๆที่ทำการฝึกงาน ปัญหาที่แตกต่างไปจากในห้องเรียน ปัญหาที่ต่างจากในตำราเรียน ช่วงแรกรุ่นพี่ที่ดูแลได้ทำการสอนและทดลองให้ทำ จนระยะเวลาหนึ่งจึงให้แก้ปัญหาด้วยตัวเองจนชำนาญการที่จะปฏิบัติงานแทนรุ่นพี่

5.3 ข้อเสนอแนะจากการฝึกงาน

การปฏิบัติงานบางครั้งต้องใช้ความชำนาญซึ่งไม่สามารถทำให้ชำนาญได้เพียงระยะเวลากำหนดที่ฝึกงาน บางงานจึงไม่ได้ปฏิบัติแต่รู้ทฤษฎีในการปฏิบัติ

เอกสารอ้างอิง

ข้อแตกต่างของสาย Un shield และสาย Shield ในระบบ Lan

เข้าถึงได้จาก ::

http://www.wirelink.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=64:-unshield--shield--lan&catid=31:general&Itemid=53

ระบบแลน LAN(UTP) Systems

เข้าถึงได้จาก ::

http://www.cot-engineering.com/Link-UTP-Cable.html

ข้อมูลFiber-Optic

เข้าถึงได้จาก ::

http://www.it-guides.com/training-a-tutorial/network-system/804-what-is-fiber-optic

ความหมายของ Media Converter

เข้าถึงได้จาก ::

http://www.itcomcenter.com/tips-view.asp?id=52&groupid=4&forward=1

ข้อมูล ตู้Rack

เข้าถึงได้จาก ::

http://www.asis.co.th/mountrack/

ข้อมูลWire Way

เข้าถึงได้จาก ::

crintermex.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=530523

การ Config Router

การConfig Router

1. การตั้ง Channel Group ใหม่

Router(config)# controller e1

เช่น # controller e1 4/0

Router(config)# ch_group timeslots

เช่น # ch_group 4 timeslots 4-16

2. การ Set การ Route IP

Router(config)# ip route

เช่น # ip route 61.19.88.8 255.255.255.254 61.19.47.254

3. การตั้งค่า rate limit

Router(config)# rate-limit dscp conform-action transmit exceed-action drop

เช่น # rate-limit output dscp 1 16000 16000 160000 conform-action transmit exceed-action drop

4. การใส่ password

Console Password

Router(config)# line console 0

Router(config-line)# login

Router(config-line)# password cisco

Virtual Terminal Password

Router(config)# line vty 0 4 (for switch use line vty 0 15)

Router(config-line)# login

Router(config-line)# password cisco

Enable Password

Router(config)# enable password cisco

Secret Password

Router(config)# enable secret cisco

Service Password-Encryption Commands (การทำ secret vty ให้เป็นรหัส)

Router(config)# service password-encryption

Router(config)# no service password-encryption

5. การใส่ Banner

Router(config)# banner motd #

พิมพ์ข้อความที่ต้องการใส่ แล้วจบด้วย enter #

6. การทำ SSH (Secure Shell) คือการเข้ารหัสในการ Remote เข้า Router แทนการ Telnet

Router(config)# username cisco password cisco

Router(config)# ip domain-name เช่น cattelecom.com

Router(config)# crypto key generate rsa

Router(config)# ip ssh version 2

Router(config)# line vty 0 4

Router(config-line)# login

Router(config-line)# transport input ssh

การเข้าใช้งานใช้คำสั่ง

ssh –l

7. การตั้งเวลา login

Router(config)# line console 0

Router(config-line)# exec-timeout 20 30 (เลข 20 คือค่านาที 30 คือค่าวินาที)

จากคำสั่งเป็นการตั้งค่าให้สามารถ login เข้า router ได้ 20 นาที 30 วินาที

8. การป้องกันการเลื่อนคำสั่ง โดยปกติเมื่อเรากำลัง config router มักมีการแจ้ง up down ของ router ทำให้มีการเลื่อนข้อความคำสั่ง ทำให้สับสนในการ config เพื่อเป็นการป้องกันการเลื่อนคำสั่งให้ใช้

Router(config)# line console 0

Router(config-line)# logging synchronous

9. การสลับการเข้า function local หรือ remote โดยปกติเมื่อเรา set router มักมีการเข้า local (router ตัวต้นทาง) และมักมีการ remote เข้าไปตัวปลายทางด้วย ทำให้เราต้องใช้คำสั่ง exit เพื่อทำการ login หรือ logout สลับไปมา เพื่อให้สะดวกขึ้น โดยไม่ต้องใช้คำสั่ง exit ให้ใช้การกด Control+shift+6 แล้วปล่อย และกด x ตาม จะเป็นการสลับ function ดังกล่าว

10. การตั้งค่าเวลาเมื่อมีการ debug หรือ log massage ครั้งล่าสุด

Router(config)# service timestamps debug datetime msec

11. การป้องกันเมื่อมีการพิมพ์คำสั่งผิดแล้ว router จะถาม domain

Router(config)# no ip domain-lookup

12. การดู MAC Address ใน Router

Router(config)# sh arp

13. การตั้งเวลา (Set Date & Time)

Router # clock set 10:00:00 Dec 21 2009

14. การ Set ให้ Router Show Logfile

Router(config) # logging buffered 8096 debugging

ภาคผนวก ก.

รายงานการฝึกประจำสัปดาห์

ภาคผนวก ข.

การ Config Router

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายธนชาต วีระวัฒนาพงษ์
วัน เดือน ปีเกิด	23 มกราคม 2534
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	ประถมศึกษาตอนต้นและปลาย พ.ศ. 2540 โรงเรียนพระหฤทัยดอนเมือง
ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2546 โรงเรียนพระหฤทัยดอนเมือง มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2549 โรงเรียนพระหฤทัยดอนเมือง
ระดับอุดมศึกษา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น พ.ศ. 2552
ทุนการศึกษา	-
ประวัติการฝึกอบรม	-ไม่มี -
ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์	-ไม่มี -