รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบรักษาความปลอดภัยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)
Closed Circuit Television Security System

โดย

นายอัษฎาวุธ รำพึงกิจ 6323200001
นายถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ 6323200010

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2565

หัวข้อโครงงาน ระบบรักษาความปลอดภัยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)
Closed Circuit Television Security System

รายชื่อผู้จัดทำ นายอัษฎาวุธ รำพึงกิจ 6323200001
นายถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ 6323200010

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมไฟฟ้า ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบโครงงาน

.....**อาจารย์ที่ปรึกษา**
(อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ)

.....**ข้าราชการที่ปรึกษา**
(นายดาม คำโฮง)

.....**กรรมการกลาง**
(อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า)

.....**กรรมการกลาง**
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร)

.....**ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา**
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ

ตามที่คณะผู้จัดทำ นายอัษฎาวุธ รำพึงกิจ และ นายถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 20 สิงหาคม ถึงวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ตำแหน่ง ช่างแผนกเครื่องประมวลแสดงผลและเครือข่าย กองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ และได้รับมอบหมายจากหน่วยงานข้าราชการที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง

“ระบบรักษาความปลอดภัยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
นายอัษฎาวุธ รำพึงกิจ
นายถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ
นักศึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษา ณ กองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. กองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2
2. นายดาม คำโฮง (ข้าราชการที่ปรึกษา)
3. อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ (อาจารย์ที่ปรึกษา)

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ
นายอัษฎาวุธ รำพึงกิจ
นายถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ

หัวข้อโครงงาน	ระบบรักษาความปลอดภัยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)
ชื่อนักศึกษา	นายอัษฎาวุธ รำพึงกิจ 6323200001
	นายถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ 6323200010
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	1/2565

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอเกี่ยวกับ การติดตั้งและซ่อมทำกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้มาจากการออกฝึกปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติ โดยได้เข้าปฏิบัติงานในกองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 จังหวัดสมุทรปราการ ตั้งแต่วันที่ 20 สิงหาคม 2565 ถึง 17 ธันวาคม 2565 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ซึ่งทางกองโรงงานได้มอบหมายให้ดูแลในเรื่องการซ่อมบำรุงและตรวจสอบเช็คระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ผลจากการออกปฏิบัติงานจริง สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: การติดตั้งและซ่อมทำ / กล้องวงจรปิด CCTV / ความปลอดภัย

Project Title	Closed Circuit Television Security System
By	Mr. Assadawut Rumpuengkit 6323200001
	Mr. Tirawut Chanpen 6323200010
Advisor	Mr. Jura Hantam
Degree	Bachelor of Engineering
Major	Electrical Engineering
Faculty	Engineering
Semester/ Academic year	1/2022

Abstract

This cooperative education project presented Closed Circuit Television Security System and was derived from a work-based education project at Electronics Factory 2, Samut Prakan province, from 20 August 2022 to 17 December 2022, a total of 17 weeks. The main project assigned was to manage network maintenance and troubleshooting, such as CCTV system checks. The results suggested that knowledge of this practical education can be used and applied to the real work accordingly.

Keywords: installation, repair, closed-circuit camera, safety

Approved by

.....

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1.ระบบเครือข่าย	3
2.2 สายใยแก้วนำแสง	8
2.3 สาย Lan (UTP)	10
2.4 Fusion Splicer	14
2.5 เครื่องทดสอบสาย LAN	16
2.6 มัลติมิเตอร์ สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์	17
2.7.เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)	17
2.8 กล้องวงจรปิด CCTV	23
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	30
3.2 ลักษณะการประกอบการ	31
3.3 รูปแบบการจัดการของหน่วยงานราชการของกรมอิเล็กทรอทรอนิกส์ทหารเรือ	32
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	33
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	34
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	34
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	34

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติตามโครงการ	
4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากข้าราชกการที่ปรึกษา	35
4.2 ตรวจเช็คตู้ Rack และทำควาสะอาด	36
4.3 ตรวจเช็คระบบ CCTV	37
4.4 ตรวจเช็คสัญญาณสาย UTP	40
4.5 ตรวจเช็คสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Optic	40
4.6 ตรวจสอบระบบเครือข่ายและ Internet	43
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการปฏิบัติการ	44
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	44
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	44
5.4 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	44
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก ก	46
ประวัติผู้จัดทำ	58

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

เนื่องด้วยปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้การสร้างอาคารบ้านเรือนและ สำนักงานต่างๆตามมา เมื่ออาคารบ้านเรือนและสำนักงานเกิดขึ้นทำให้ปัญหาต่างๆเกิดขึ้นด้วย อย่างเช่น อาชญากรรมตามสถานที่ต่างๆเป็นภัยร้ายใกล้ตัวที่ไม่สามารถเดาได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด แต่เรื่องนี้สามารถ ป้องกันได้ ในปัจจุบันมีการโจรกรรมเกิดขึ้นมากขึ้นทุกปี ทำให้ไม่มีความปลอดภัยในการใช้ชีวิตประจำวันวัน อย่างมีความสุข ดังนั้นการติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV เพื่อป้องกันจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกัน เหตุที่เกิดขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีระบบกล้องวงจรปิดCCTV เพื่อรักษาความปลอดภัย ไว้เพื่อป้องกันชีวิต และทรัพย์สินไว้ภายในสำนักงานหรืออาคารบ้านเรือนที่ต้องการความปลอดภัย ระบบกล้องวงจรปิดเป็น ระบบที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบไฟฟ้า เพื่อควบคุมการททำงานของกล้องวงจรปิดภายในพื้นที่ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง การควบคุมกล้องวงจรปิดโดยใช้ตัว Control หรือเรียกอีกอย่างว่า Digital Videos Recorder (DVR) เป็นตัวส่งงานโปรแกรมที่ใช้ในงานระบบของกล้องวงจรปิด CCTV

จากเหตุผลข้างต้น ผู้จัดทำจึงได้จัดทำรายงาน การติดตั้งและซ่อมทำระบบรักษาความปลอดภัยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และมีทักษะในการปฏิบัติงานต่างๆซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดทำรายงานในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อเรียนรู้ในการประสานงานและให้ความร่วมมือกับผู้ร่วมงาน

1.2.2 เพื่อให้เรียนรู้การทำงานเป็นหมู่คณะ

1.2.3 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานรู้จักการทำงานอย่างปลอดภัยเป็นขั้นตอนและถูกต้อง

1.2.4 เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในการทำงาน

1.2.5 เพื่อฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

1.2.6 เพื่อฝึกทักษะการวางแผนงานและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบขณะปฏิบัติงาน

1.2.7 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สามารถออกแบบและติดตั้งระบบ CCTV จำนวน 16 กล้อง ได้

1.3.2 สามารถศึกษาระบบการทำงานเบื้องต้นของระบบ CCTV

1.3.3 สามารถตรวจสอบความบกพร่องของการทำงานของระบบ CCTV

1.3.4 สามารถหาสาเหตุและการแก้ไขอย่างถูกวิธีและปลอดภัยเมื่อเกิดปัญหาในกรณีฉุกเฉิน

1.3.5 สามารถบำรุงรักษาหรือตรวจสอบระบบกล้องวงจรปิด CCTV ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 การทำงานอย่างปลอดภัย

1.4.2 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรและแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

1.4.3 มีความรับผิดชอบและเข้าใจการทำงานมากขึ้น

1.4.4 สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไขได้ตรงจุด

1.4.5 สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาเพื่อใช้ในการทำงานต่อไปในอนาคต

1.4.6 รู้จักแก้ไขปัญหาเบื้องต้น การวางแผนการปฏิบัติงาน

บทที่ 2
การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1.ระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถูกคิดค้นขึ้นครั้งแรกในปลายทศวรรษ 1950 เพื่อใช้ในการทหารและกระทรวงกลาโหม แต่เดิมใช้เพื่อส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ และมีการใช้งานเชิงพาณิชย์และวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างจำกัด และการถือกำเนิดของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์กลายเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับองค์กรต่างๆ โซลูชั่นเครือข่ายยุคใหม่ไม่ได้มีแค่การเชื่อมต่อแล้ว แต่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลและความสำเร็จของธุรกิจในปัจจุบันด้วย ความสามารถของเครือข่ายพื้นฐานนั้นสามารถตั้งโปรแกรมได้มากขึ้นโดยอัตโนมัติและปลอดภัย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สมัยใหม่สามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้ ทำงานแบบเสมือน โครงสร้างพื้นฐานจริงของเครือข่ายพื้นฐานสามารถแบ่งสัดส่วนตามตรรกะเพื่อสร้างเครือข่าย "ซ้อนทับ" ได้หลายเครือข่าย ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบซ้อนทับ โหมดต่างๆ จะถูกเชื่อมโยงแบบเสมือนจริง และสามารถส่งข้อมูลระหว่างโหมดทั้งสองผ่านอุปกรณ์จริงได้หลากหลายวิธี ตัวอย่างเช่น เครือข่ายองค์กรจำนวนมากถูกซ้อนทับกันบนอินเทอร์เน็ตผสานรวมในวงกว้าง บริการระบบเครือข่ายสมัยใหม่จะเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบกระจายทางกายภาพ บริการเหล่านี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่ายผ่านระบบอัตโนมัติและการตรวจสอบเพื่อสร้างเครือข่ายขนาดใหญ่ประสิทธิภาพสูงได้ บริการเครือข่ายสามารถปรับขนาดขึ้นหรือลงได้ตามความต้องการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อสภาวะที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด

เครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมากถูกกำหนดโดยซอฟต์แวร์ กำหนดเส้นทางและควบคุมการรับ/ส่งข้อมูลได้จากส่วนกลางโดยใช้ส่วนติดต่อดิจิทัล เครือข่ายคอมพิวเตอร์เหล่านี้รองรับการจัดการการรับ/ส่งข้อมูลเสมือนจริง ช่วยรักษาความปลอดภัยให้ข้อมูล โซลูชั่นระบบเครือข่ายทั้งหมดมาพร้อมกับคุณสมบัติการรักษาความปลอดภัยในตัว เช่น การเข้ารหัสและการควบคุมการเข้าถึง โดยสามารถผสานรวมกับโซลูชั่นของบริษัทอื่นได้ เช่น ซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัส ไฟร์วอลล์ และมัลแวร์ เพื่อทำให้เครือข่ายปลอดภัยยิ่งขึ้น

โทโพโลยี (Topology) เครือข่ายคืออะไร

คือลักษณะทางกายภาพของระบบเครือข่าย ซึ่งหมายถึง ลักษณะของการเชื่อมโยงสายสื่อสารเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ภายในเครือข่ายด้วยกันนั่นเอง โทโพโลยีของเครือข่าย LAN แต่ละแบบมีความเหมาะสมในการใช้งาน แตกต่างกันออกไป การนำไปใช้จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องทำการศึกษาลักษณะและคุณสมบัติ ข้อดีและข้อเสียของโทโพโลยีแต่ละแบบ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบพิจารณาเครือข่าย ให้เหมาะสมกับการใช้งาน มีรูปแบบต่างๆ ดังนี้

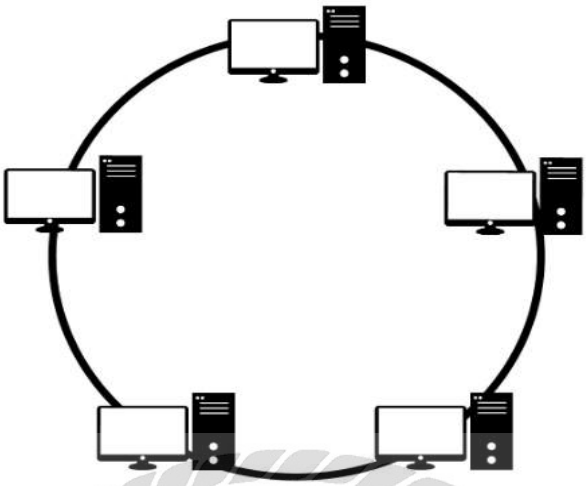
1. โทโพโลยีแบบบัส (Bus Topology)

เครือข่ายแบบบัส เป็นรูปแบบที่มีผู้นิยมใช้มากแบบหนึ่งเพราะมีโครงสร้างไม่ยุ่งยากและไม่ต้องใช้อุปกรณ์สลับสาย การเชื่อมต่อมีลักษณะเป็นแบบหลายจุด สถานีทุกสถานีรวมทั้งอุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายจะเชื่อมต่อเข้ากับสายสื่อสารหลักเพียงสายเดียว เรียกว่า "แบ็กโบน" (Back Bone) การจัดส่งข้อมูลลงบนบัสจึงสามารถทำให้การส่งข้อมูลไปถึงทุกสถานีได้ผ่านสายแบ็กโบนนี้ การจัดส่งวิธีนี้ต้องกำหนดวิธีการที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้ข้อมูลชนกัน โดยวิธีการที่ใช้อาจเป็นการแบ่งช่วงเวลา หรือให้แต่ละสถานีใช้ความถี่สัญญาณที่แตกต่างกัน

รูปที่ 2.1 โทโพโลยีแบบบัส (Bus Topology)

2. โทโพโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)

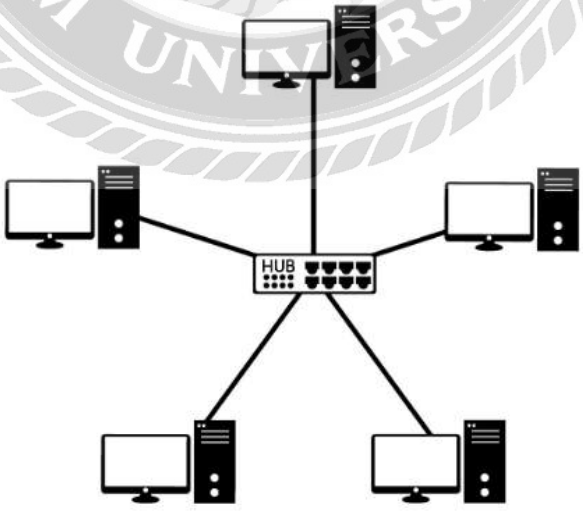
เครือข่ายแบบวงแหวน เป็นลักษณะการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้ากันเป็นวงกลม โดยสถานีแต่ละสถานีจะต่อกับสถานีที่อยู่ติดทั้งสองข้างของตนเอง โดยจะมีการเชื่อมโยงเครื่องขยายสัญญาณของแต่ละสถานีด้วยกันเป็นวงแหวน สัญญาณข้อมูลจะส่งอยู่ในวงแหวนแบบจุดต่อจุดไปในทิศทางเดียวกันจนถึงผู้รับภายในเวลาที่กำหนด โดยเครื่องขยายสัญญาณเหล่านี้จะมีหน้าที่ในการรับข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเองหรือจากเครื่องขยายสัญญาณตัวก่อนหน้า และส่งข้อมูลต่อไปยังเครื่องขยายสัญญาณตัวถัดไปเรื่อย ๆ เป็นวง หากข้อมูลที่ส่งเป็นของสถานีใดเครื่องขยายสัญญาณของสถานีนั้นก็รับและส่งให้กับสถานีนั้น จึงต้องมีการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับว่าเป็นของตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็รับไว้ ถ้าไม่ใช่ก็ส่งต่อไป อีกทั้งสามารถตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งด้วย ในกรณีที่เครื่องรับปลายทางไม่ได้รับสัญญาณข้อมูลในเวลาที่กำหนด จะมีการแจ้งว่าหากเกิดความผิดพลาดในเครือข่ายได้



รูปที่ 2.2 โทโพโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)

3. โทโพโลยีแบบดาว (Star Topology)

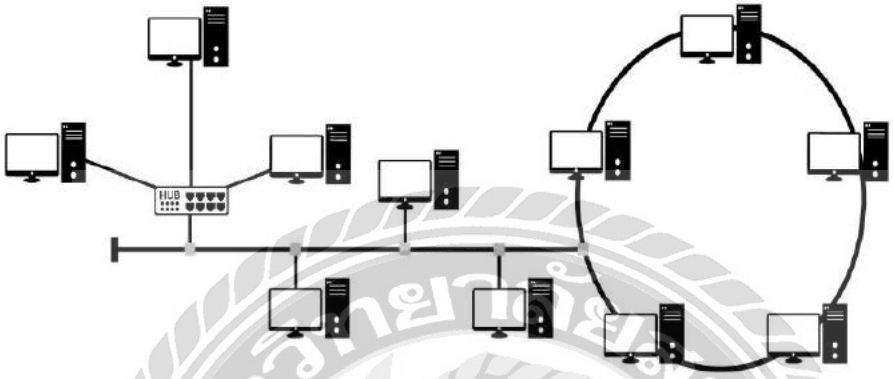
เป็นการเชื่อมโยงการติดต่อสื่อสารโดยมีสถานีกลาง หรือฮับ (Hub) เป็นจุดผ่าน การติดต่อกันระหว่างทุกโหนดในเครือข่าย สถานีกลางจึงมีหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมเส้นทางการสื่อสาร ทั้งหมด นอกจากนี้สถานี กลางยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางคอยจัดส่งข้อมูลให้กับโหนดปลายทางอีกด้วย การสื่อสารภายในเครือข่ายแบบดาว จะเป็นแบบ 2 ทิศทางโดยจะอนุญาตให้มีเพียงโหนดเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่ เครือข่ายได้ จึงไม่มีโอกาสที่หลายๆ โหนดจะส่งข้อมูล เข้าสู่เครือข่ายในเวลาเดียวกัน เพื่อป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล เครือข่ายแบบดาว เป็นโทโพโลยีอีกแบบหนึ่งที่เป็นที่ นิยมใช้กันในปัจจุบัน



รูปที่ 2.3 โทโพโลยีแบบดาว (Star Topology)

4. โทโพโลยีแบบผสม (Hybrid Topology)

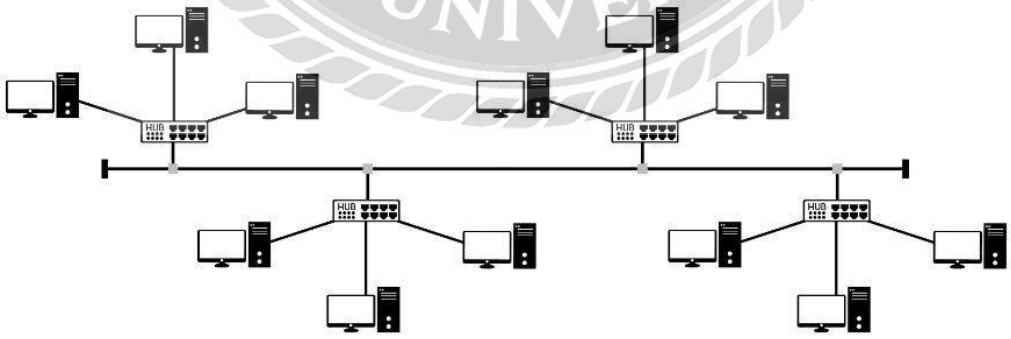
เป็นการเชื่อมต่อที่ผสมผสานเครือข่ายย่อย ๆ หลายส่วนมารวมเข้าด้วยกัน เช่น นำเอาเครือข่ายระบบ Bus , ระบบ Ring และระบบ Star มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกน เหมาะสำหรับบางหน่วยงานที่มีเครือข่ายเก่าและใหม่ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ระบบ Hybrid Network นี้จะมีโครงสร้างแบบ Hierarchical หรือ Tree ที่มีลำดับชั้นในการทำงาน



รูปที่ 2.4 โทโพโลยีแบบผสม (Hybrid Topology)

5. โทโพโลยีแบบต้นไม้ (Tree Topology)

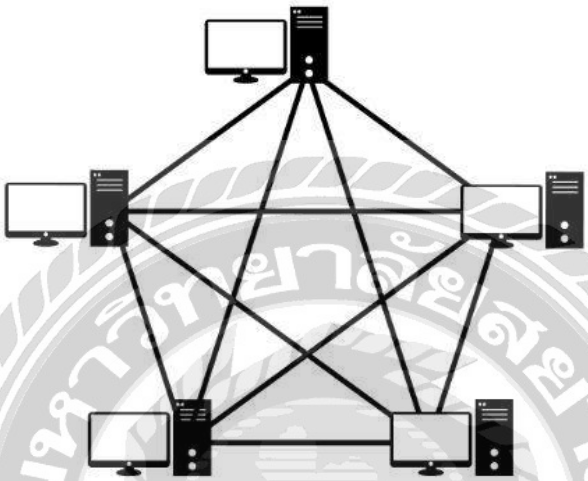
มีลักษณะเชื่อมโยงคล้ายกับโครงสร้างแบบดาวกับแบบบัสผสมกัน โดยมีสายนำสัญญาณแยกออกไปเป็นแบบกิ่งไม่เป็นวงรอบ โครงสร้างแบบนี้จะเหมาะกับการประมวลผลแบบกลุ่มจะประกอบด้วยเครื่อง คอมพิวเตอร์ระดับต่างๆกันอยู่หลายเครื่องแล้วต่อกันเป็นชั้น ๆ ดูราวกับแผนภาพองค์กร แต่ละกลุ่มจะมีโหนดแม่ละโหนดลูกในกลุ่มนั้นที่มีการสัมพันธ์กัน การสื่อสารข้อมูลจะผ่านตัวกลางไปยังสถานีอื่นๆได้ทั้งหมด เพราะทุกสถานีจะอยู่บนทางเชื่อม และรับส่งข้อมูลเดียวกัน ดังนั้นในแต่ละกลุ่มจะส่งข้อมูลได้ทีละสถานีโดยไม่ส่งพร้อมกัน



รูปที่ 2.5 โทโพโลยีแบบต้นไม้ (Tree Topology)

6. โทโพโลยีแบบเมชหรือแบบตาข่าย (Mesh Topology)

รูปแบบเครือข่ายแบบนี้ ปกติใช้ในระบบเครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network) ลักษณะการสื่อสารจะมีการต่อสายหรือการเดินของข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์หรือโหนดไปยังโหนดอื่น ๆ ทุก ๆ ตัว ทำให้มีทางเดินข้อมูลหลายเส้นและปลอดภัยจากเหตุการณ์ที่จะเกิดจากการล้มเหลวของระบบ แต่ระบบนี้จะมีค่าใช้จ่ายมากกว่าระบบอื่น ๆ เพราะต้องใช้สายสื่อสารเป็นจำนวนมาก



รูปที่ 2.6 โทโพโลยีแบบเมชหรือแบบตาข่าย (Mesh Topology)

เครือข่ายของระบบคอมพิวเตอร์

1. ระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่น **LAN** (Local Area Network)

เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ในบริเวณที่ไม่กว้างนัก อาจใช้อยู่ภายในอาคารเดียวกันหรืออาคารที่อยู่ใกล้กัน เช่น ภายในมหาวิทยาลัย อาคารสำนักงาน คลังสินค้า หรือโรงงาน เป็นต้น การส่งข้อมูลสามารถทำได้ด้วยความเร็วสูง และมีข้อผิดพลาดน้อย ระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่นจึงถูกออกแบบมาให้ช่วยลดต้นทุนและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน

2. ระบบเครือข่ายระดับเมือง: **MAN** (Metropolitan Area Network)

เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดอยู่ระหว่าง Lan และ Wan เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้ภายในเมืองหรือจังหวัดเท่านั้น การเชื่อมโยงจะต้องอาศัยระบบบริการเครือข่ายสาธารณะ จึงเป็นเครือข่ายที่ใช้กับองค์การที่มีสาขาห่างไกลและต้องการเชื่อมสาขาเหล่านั้นเข้าด้วยกัน เช่น ธนาคาร เครือข่ายแวนเชื่อมโยงระยะไกลมาก จึงมีความเร็วในการสื่อสารไม่สูง เนื่องจากมีสัญญาณรบกวนในสาย เทคโนโลยีที่ใช้กับเครือข่ายแวนมีความหลากหลาย มีการเชื่อมโยงระหว่างประเทศด้วยช่องสัญญาณดาวเทียม เส้นใยนำแสง คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ สายเคเบิล

3. ระบบเครือข่ายระดับประเทศ หรือเครือข่ายบริเวณกว้าง: **WAN** (Wide Area Network)

เป็นระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในบริเวณกว้าง เช่น ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานทั่วโลก เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่อยู่ห่างไกลกันเข้าด้วยกัน อาจจะต้องเป็นการติดต่อสื่อสารกันในระดับประเทศ ข้ามทวีปหรือทั่วโลกก็ได้ ในการเชื่อมการติดต่อนั้น จะต้องมีการต่อเข้ากับระบบสื่อสารขององค์การโทรศัพท์หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทยเสียก่อน เพราะจะเป็นการส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ในการติดต่อสื่อสารกันโดยปกติมีอัตราการส่งข้อมูลที่ต่ำและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาด การส่งข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์ในการสื่อสาร เช่น โมเด็ม (Modem) มาช่วย

2.2 สายใยแก้วนำแสง

หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า สายไฟเบอร์ออฟติก (Fiber Optic Cable) คือสายสัญญาณที่ผลิตมาจากแก้วและหุ้มด้วยใยพิเศษที่ป้องกันการกระแทกและฉนวน โดยมีคุณสมบัติเหมือนเป็นท่อเพื่อส่งสัญญาณแสงจากต้นทางไปยังปลายทาง และมีอุปกรณ์ที่ต้นทางและปลายทางทำหน้าที่แปลงสัญญาณแสงเป็นสัญญาณข้อมูลเพื่อนำไปใช้งาน สายใยแก้วนำแสงจะมีต้นทุนที่ต่ำมากและส่งข้อมูลได้เป็นปริมาณมากๆ ซึ่งด้วยคุณสมบัติดังกล่าวทำให้ถูกนำมาใช้เพื่อส่งข้อมูลในโครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Network) และสื่อสารข้อมูล เนื่องจากการส่งข้อมูลผ่านสายไฟเบอร์ออฟติก (Fiber Optic) นั้น สามารถส่งได้ในระยะทางไกล และสามารถส่งข้อมูลได้ในปริมาณที่สูงตามขนาดของ Bandwidth ที่รองรับได้ อีกทั้งยังไม่มีผลกระทบจากคลื่นสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าอีกด้วย จึงทำให้ในปัจจุบันมีการนำสายใยแก้วนำแสงมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย แทนสายชนิดเก่าที่เป็นสายที่ทำจากตัวนำชนิดทองแดงที่มีราคาสูง

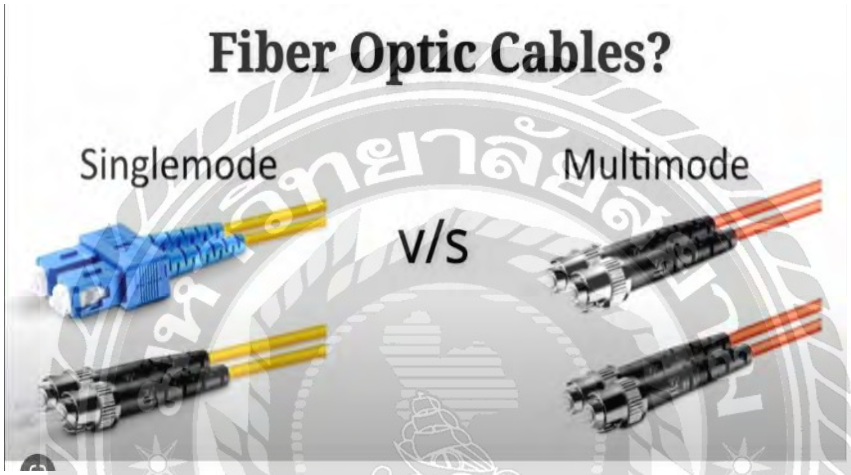
สายใยแก้วนำแสง ที่นิยมใช้กันสามารถแยกได้ 2 ชนิดดังนี้

1. ชนิด Singlemode
2. ชนิด Multimode

สายใยแก้วนำแสง หรือสายไฟเบอร์ออฟติกนั้นจะมีชั้นของแก้วแยกออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนของท่อแก้วด้านนอกเรียกว่า Cladding และส่วนของท่อแก้วด้านในที่เป็นตัวลำเลียงส่งสัญญาณเรียกว่า Core ท่อแก้วชั้นที่เป็น Cladding เป็นตัวป้องกันสัญญาณแสงไม่ให้วิ่งออกมาจากส่วน Core ของสายใยแก้วนำแสง สำหรับสายใยแก้วนำแสงทั้งสองชนิดข้างต้นจะมีขนาดของ Cladding ที่เท่ากัน โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ที่ 125 ไมครอนเมตร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ชนิด Singlemode (SM) สำหรับสายใยแก้วนำแสงชนิดนี้ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core ขนาด 9 ไมครอนเมตร และ Cladding ขนาด 125 ไมครอนเมตร ตามลำดับ เมื่อ Core มีขนาดเล็กมาก ทำให้ลำแสงเดินทางค่อนข้างเป็นเส้นตรง และเกิดการสูญเสียน้อยลง จึงทำให้สามารถส่งข้อมูลจำนวนมาก ๆ ได้อย่างรวดเร็วและสามารถส่งไปได้ไกลเป็นหลายสิบกิโลเมตร ซึ่งจากข้อดีดังกล่าว จึงทำให้นิยมนำมาใช้เป็นโครงข่ายเพื่อเชื่อมต่อระหว่างสถานีหลักของโครงข่ายสื่อสาร ซึ่งมีการเชื่อมโครงข่ายกันระหว่างจังหวัด หรือระหว่างภาค โดยความยาวคลื่นแสงที่ใช้ในการส่งข้อมูลจะส่งในช่วง 1300 นาโนเมตร (nm) หรือ 1500 นาโนเมตร (nm)

2. ชนิด Multimode (MM) สำหรับสายใยแก้วนำแสงชนิดนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core ขนาด 62.5 ไมครอนเมตร สำหรับมาตรฐาน OM1 และขนาด 50 ไมครอนเมตรสำหรับมาตรฐาน OM2 OM3 และ OM4 โดย สายใยแก้วนำแสง Multimode ทั้งหมดจะมี Cladding ขนาด 125 ไมครอนเมตร และเนื่องจาก Core มีขนาด ใหญ่ ทำให้แสงที่เดินทางสามารถกระจัดกระจาย ทำให้แสงเกิดการหักล้างกัน และมีการสูญเสียของแสงมากกว่าสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode จึงทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่สั้นกว่า โดยความยาวคลื่นที่ใช้ในการส่งข้อมูลจะส่งในช่วง 850 นาโนเมตร (nm) หรือ 1300 นาโนเมตร (nm) ดังนั้น สายใยแก้วนำแสงชนิดนี้ส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้ส่งสัญญาณภายในอาคารซึ่งมีระยะไม่ไกล



รูปที่ 2.7 สาย. ชนิด Singlemode (SM)และชนิด Multimode (MM)

Fiber Connector คือหัวที่ใช้สำหรับต่อสายไฟเบอร์ออฟติกที่อยู่ปลาย ใช้เพื่อต่อสายไฟเบอร์ออฟติกต่อเข้ากับอุปกรณ์ โดยทั่วไปตัวเชื่อมต่อไฟเบอร์สามารถแบ่งได้ตามมาตรฐานที่แตกต่างกัน เช่น ความนิยม วิธีการส่ง สื่อส่ง ความยาวบูต เราจะมาดูกันว่า Fiber Connector มีกี่ประเภท แต่ละประเภทใช้งานอย่างไร มีความแตกต่างกันอย่างไร

1. LC Connector

LC Connector คือ หนึ่งในตัวเชื่อมต่อไฟเบอร์ออปติกที่ใช้กันทั่วไปในการเชื่อมต่อระหว่างไฟเบอร์ออปติก LC มีปลอกโลหะ 1.25 มม. มีลักษณะที่เล็กมากทำให้ได้รับความนิยมในการใช้งานเพราะมีความหนาแน่นสูง ในปัจจุบัน LC Connector เป็นตัวที่ใช้กันมากที่สุด

2. SC Connector

SC ย่อมาจาก Square Connector เนื่องจากลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ตัวเชื่อมต่อชนิดนี้เป็นตัวเชื่อมต่อตัวแรกที่ได้รับเลือกสำหรับมาตรฐาน TIA-568 เป็นหัวที่ได้รับความนิยมมากเพราะเป็นหัวแบบถอดเข้าถอดออกได้

ซึ่งมีปลอกโลหะขนาด 2.5 มม. มีขนาดเป็นสองเท่าของขั้วต่อ LC เหมาะสำหรับการเชื่อมต่อ Fiber Optic ภายในอาคารสำนักงาน ซึ่งเครือข่าย LAN

3. MTP/MPO Fiber Connector

MTP/MPO Fiber Connector ตัวเชื่อมต่อ MPO ย่อมาจาก Multi-fiber Push On เป็นตัวเชื่อมต่อออปติคัลชนิดหนึ่งที่เป็นตัวเชื่อมต่อไฟเบอร์หลายตัว มีขนาดใหญ่กว่าตัวเชื่อมต่ออื่น ๆ ซึ่งรวมไฟเบอร์จาก 12 ถึง 24 เส้นใยไว้ในปลอกโลหะสี่เหลี่ยม มักใช้ในการเชื่อมต่อแบบขนานแบบออปติคัลแบนด์วิดท์สูง 40G และ 100G ได้รับมาตรฐานภายใน IEC 61754-7 และ TIA 604-5 ส่วนใหญ่จะใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง ศูนย์ข้อมูลองค์กรและในศูนย์ข้อมูลคลาวด์

4.ST Connector

ST ย่อมาจาก Straight Tip มีปลอกโลหะขนาด 2.5 มม. รับน้ำหนักด้วยสปริงเซรามิก เป็นตัวที่ถูกนำมาใช้งานสำหรับสาย Fiber Optic ชนิด Single Mode และ Multimode มากที่สุด มักใช้ในแอปพลิเคชันทั้งทางไกลและระยะสั้น

5.FC Connector

FC ย่อมาจาก Ferrule Connector เป็นตัวเชื่อมต่อไฟเบอร์ FC เป็นตัวเชื่อมต่อไฟเบอร์ออปติกตัวแรกที่ใช้ปลอกโลหะเซรามิก ต่างจากขั้วต่อ SC และ LC ที่เป็นพลาสติก โดยจะใช้ตัวยึดแบบสกรูกลมที่ทำจากเหล็กชุบนิกเกิลหรือสแตนเลส การใช้งานจะต้องขันเกลียวเพื่อยึดติดกับหัวปรับ ได้รับการออกแบบโดย NTT ของญี่ปุ่น ทำให้ได้รับความนิยมมากในญี่ปุ่น รวมทั้งสหรัฐและยุโรป ปัจจุบันมีการใช้งานน้อยลงเนื่องจากมีแบบ SC และ LC

รูปที่ 2.8 ชนิดหัวต่อสายไฟเบอร์ออฟติก

2.3 สาย Lan (UTP)

สาย LAN (UTP) หรืออีกในชื่อเต็มๆว่า Unshielded Twisted Pair เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายต่างๆ เช่น

- คอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ตชนิดหนึ่งที่มีตัวนำสัญญาณเป็นทองแดงสายบิดคู่ตีเกลียว (Twisted Pairs) โดยทั่วไปจะใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือ Laptop เพื่อรับ-ส่งข้อมูลหรือเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายกลางด้วยเช่น Network Switch, Router เป็นต้น
- ในส่วนของหัวเสียบสำหรับเชื่อมต่อสาย LAN จะมีชื่อเรียกว่า สายแลน rj45
- สายแลน Patch Cord โดยปกติแล้วสายแลนชนิดนี้มักจะนำมาใช้ในพื้นที่ที่ต้องหัก งอ หรือม้วน ความยาวจะอยู่ที่ 1-20 เมตร นิยมผลิตออกมาให้มีสีที่แตกต่างกันเพื่อให้จำแนกสีได้ง่าย

<u>การแบ่งตามลักษณะในการติดตั้งของสาย LAN</u>

ประเภทของสายแลนสำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Cable)

สายสัญญาณที่ออกแบบมาเพื่อติดตั้งภายในอาคาร ลักษณะของสายแลนคือ ความยืดหยุ่นค่อนข้างสูงและป้องกันการลามของไฟได้ดีส่วนของเปลือกนอกมักนิยมทำจากวัสดุ PVC นอกจากนี้จึงต้องมีการใส่สารพิเศษเข้าไป เพื่อให้แบ่งชนิดของสายภายในอาคารที่ใช้กันแพร่หลายรวม 4 ชนิด

1. Communication Metallic (CM) สายสัญญาณที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการลามไฟในแนวราบ และสามารถเดินสายในชั้นเดียวกัน (Horizontal Wiring) เหมาะกับการใช้งานทั่วไป

2. Communication Metallic Riser (CMR) สายสัญญาณที่นิยมใช้ในการเดินสายระหว่างชั้นในอาคาร โดยผ่านช่องเดินสายของตัวอาคาร (Vertical Shaft) และสามารถป้องกันการลามของไฟทั้งแนวดิ่งและแนวราบได้ดี

3. Communication Metallic Plenum (CMP) สายสัญญาณที่ออกแบบมาสำหรับเดินสายบริเวณช่องว่างตามฝ้าเพดาน แต่จะไม่สามารถป้องกันการลามของไฟจากแนวดิ่งได้

4. Low Smoke Zero Halogen (LSZH) สายสัญญาณที่มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นมาจาก CMR ขึ้นมาก็คือเมื่อมีการไฟลามที่สายชนิดนี้ สายแลนชนิดนี้จะมีควันที่เกิดจากไฟน้อยทำให้ป้องกันไม่ให้เกิดสารพิษไฟลามได้ทั้งแนวราบและแนวดิ่ง

ประเภทของสายแลนสำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Cable)

สายสัญญาณที่ทำมาเพื่อติดตั้งภายนอกตัวอาคารซึ่งมีคุณสมบัติที่ทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอย่างมาก มีเปลือกนอกทำจากวัสดุ PE (Polyethylene) ไม่สึกกร่อนแต่จะไม่สามารถป้องกันการลามไฟได้จึงควรเลือกสายแลนภายนอกให้ถูกต้อง ตามชนิดของการใช้ให้เหมาะสมรูปแบบการใช้งานและสถานที่

การแบ่งตามลักษณะในการป้องกันสัญญาณรบกวน

Unshield Twisted Pair (UTP) : แบบไม่มีฉนวนสำหรับป้องกันสัญญาณที่จะมารบกวน สายแลน LAN (UTP) ชนิดนี้ คืออะไร มันคือสาย นำสัญญาณที่มี 8 เส้น (รวม 4 คู่) เป็นทองแดงแท้นิยมใช้กับงานระบบคอมพิวเตอร์ทั่วๆไป สายทองแดงคู่บิดตีเกลียวแบบไม่มีชิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน

Foil Twisted Pair (UTP) : แบบมีฉนวนสำหรับป้องกันสัญญาณที่จะมารบกวน สายแลน LAN (UTP) ชนิดนี้ คืออะไร มันคือสายทองแดงคู่บิดตีเกลียวแบบมีชิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวนมักใช้งานในพื้นที่ที่มีสัญญาณรบกวน เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น

การแบ่งตาม Bandwidth ที่สามารถรองรับสัญญาณได้

สายแลน Category 5E (CAT 5E) คืออะไร

คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็วต่ำ ซึ่งพัฒนาต่อมาจากสาย CAT 5 ออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้การอินเทอร์เน็ตหลายๆอย่างในเวลาเดียวกัน เช่น เปิดเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลอ้างอิงเพื่อใช้ในการเรียนการสอนพร้อมกับเปิด VDO ควบคู่ไปด้วยส่วนนี้ก็สามารถทำได้เช่นกัน และในส่วนของ Bandwidth ระยะห่างจะไม่เกิน 100 เมตร ที่ความเร็ว 100-200 MHz สูงสุด 1 Gbps

สายแลนCategory 6A (CAT 6A) คืออะไร

คือสาย LAN (UTP) ทองแดงเช่นกันที่มีความเร็วต่ำ แต่ก็ยังสามารถรับรอง Bandwidth ได้ถึงที่ 500 MHz สูงสุดถึง 10 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 100 เมตร

สายแลน Category 6 (CAT 6) คืออะไร

คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็วต่ำ ออกแบบมาเพื่อรองรับ Bandwidth อยู่ที่ 250 MHz ความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 10 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 55 เมตร

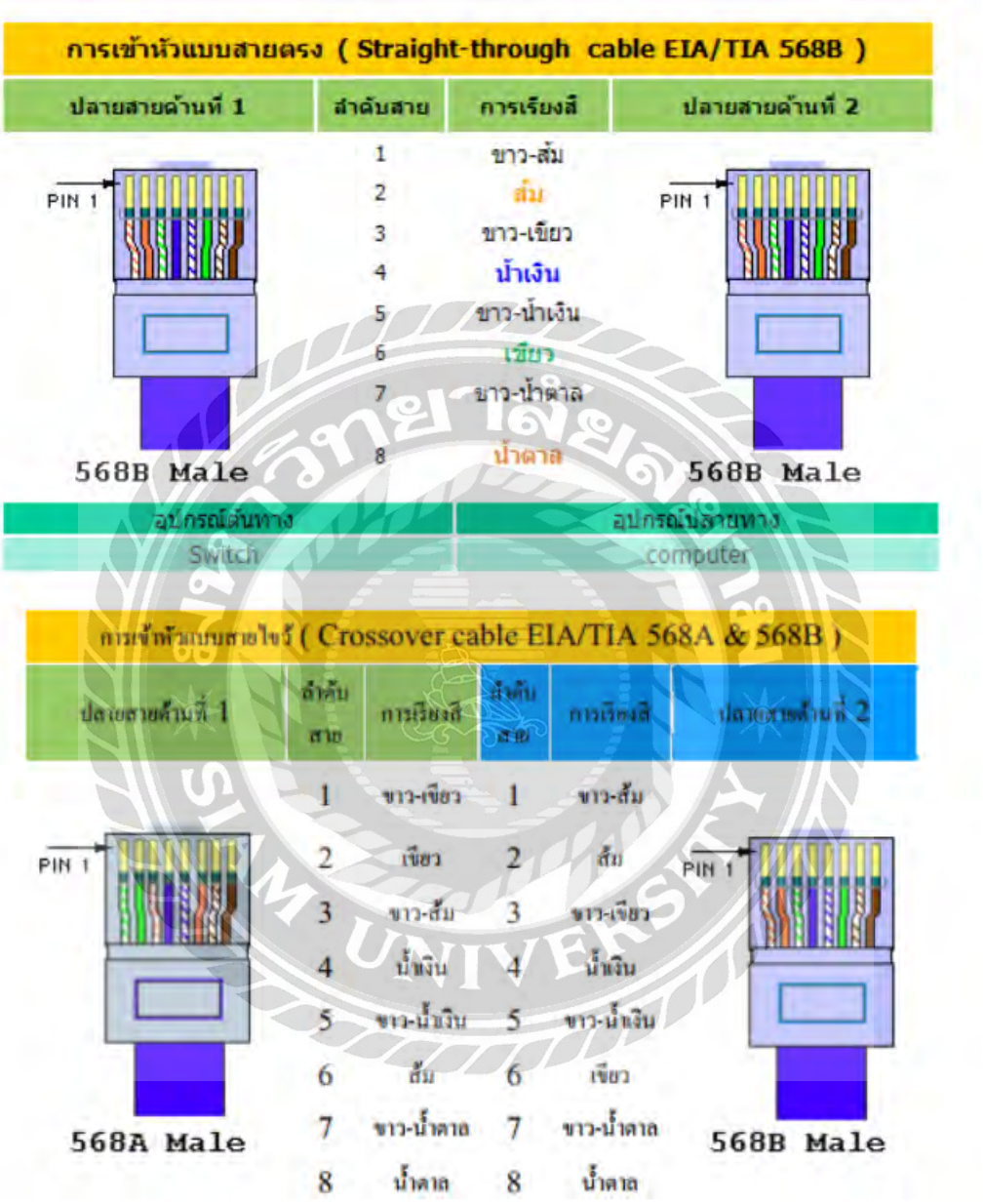
สายแลนCategory 7 (CAT 7) คืออะไร

คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็วต่ำ ออกแบบมาเพื่อรองรับ Bandwidth ที่ 600 MHz ความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 10 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 100 เมตร

สายแลน Category 8 (CAT 8) คืออะไร

คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็ว ออกแบบมาเพื่อรองรับ Bandwidth อยู่ที่ 2GHz ความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 25/40 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 30 เมตร

การเรียงสายแบบมาตรฐานของสาย LAN จะมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบตรง และแบบไขว้



รูปที่ 2.9 การเข้าหัวสายทั้ง 2 แบบ

2.4 Fusion Splicer

การสไปร์สายไฟเบอร์ออฟติก (การเข้าหัวไฟเบอร์ออฟติก) คือ การเชื่อมสายที่ขาดหรือหักเข้าหากัน เพื่อทำให้เป็นเนื้อเดียวกันมากที่สุดด้วยเครื่องเข้าหัวไฟเบอร์ออฟติก fiber optic หรือก็คือการ Fusion splice Fiber optic cable เพื่อให้การรับ-ส่งสัญญาณแสงสามารถวิ่งผ่านได้เร็วและดีที่สุด โดยที่มีค่าการสูญเสีย (Insertion Loss) น้อย

รูปที่ 2.10 เครื่อง Fusion Splicer

อุปกรณ์ที่ควรใช้สำหรับงานเข้าหัวสายไฟเบอร์ออฟติก ต่อสายไฟเบอร์ออฟติก

Patch Cord เข้าหัว Fiber Optic (Fusion Slicer)

สายแบบ Patch Cord หรือก็คือสาย Fiber Optic สำเร็จ ที่มีการเข้าหัวเรียบร้อยแล้ว และพร้อมใช้งานตามบ้านหรือสถานที่ต่างๆที่เราคุ้นเคย โดยสาย Fiber Optic (Patch Cord) จะเป็นสายแบบ FC to LC ซึ่งจะเรียกว่าแบบ Duplex หมายถึงฝั่งนึงเป็น FC และอีกฝั่งนึงเป็น LC และต้องมีสองเส้นคู่กัน แต่ถ้าต้องการเส้นเดียวจะเรียกว่า Simplex

Pigtail เข้าหัว Fiber Optic (Fusion Slicer)

สายแบบ Pigtail เป็นสายที่เข้าหัวมาแค่ด้านเดียวส่วนอีกด้านเป็นสายเปล่า สายพวกนี้จะไม่เหมาะสำหรับงานเชื่อม Splice สาย Fiber Optic ซึ่งจะมี Jacket แบบ 3.0 mm และ 900 µm ซึ่งตัวสาย Pigtail Jacket แบบ 3 mm. จะเน้นเรื่องของความแข็งแรง และในส่วนของ Pigtail Jacket 900 µm จะเน้นเรื่องยืดหยุ่น สายโค้งงอได้ดี และประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง

Patch Panel เข้าหัว Fiber Optic (Fusion Slicer)

Patch Panel คือกล่องที่ออกแบบมาเพื่อเก็บรอยต่อสำหรับปลายสาย ซึ่งตัวของ Patch Panel จะเก็บรอยต่อให้แข็งแรงทนทานมากกว่าการที่ไม่ได้เก็บรอยต่อของปลายสาย และมีความเป็นระเบียบสวยงาม

Enclosure เข้าหัว Fiber Optic (Fusion Slicer)

Enclosure คือกล่องสีดำที่เรามักจะเห็นห้อยอยู่ตามเสาไฟฟ้าโดยออกแบบมาสำหรับต่อสาย Fiber Optic จำพวกสาย Outdoor และสาย Outdoor เหมาะกับการใช้งานที่นอกสถานที่

ODF เข้าหัว Fiber Optic (Fusion Slicer)

ODF คือตู้สำหรับเก็บสาย Fiber Optic เช่นเดียวกันกับ Patch Panel แต่ตู้ ODF จะถูกออกแบบมาเพื่อติดกับผนังสามารถป้องกันแดดและฝนได้พอประมาณ ส่วนมากเราจะสามารถพบได้ตามเสาโทรศัพท์ทั่วไปตามท้องที่

ประเภทของการเชื่อมต่อ Fiber Optic

การต่อสายไฟเบอร์ออฟติก หลักๆแล้วมี 2 วิธีด้วยกัน ได้แก่

การเชื่อมต่อแบบฝน (Fiber Optic)

การเชื่อมต่อแบบฝน หรือก็คือ การเข้าหัวด้วยมือนั้นอาจไม่ได้เป็นที่นิยมในปัจจุบันนี้แล้วเนื่องจาก ใช้เวลาค่อนข้างนาน จึงขึ้นอยู่กับความชำนาญของช่างแต่ละคนที่รับหน้าที่ในการเข้าหัวไฟเบอร์ ที่อาจทำให้เกิดการเสียบ่อยครั้ง การเชื่อมต่อแบบมีกล่องสำหรับการพักสาย (Wall Mount) ซึ่งเอาไว้เชื่อมต่อระหว่างสายไฟเบอร์เส้นหลักและสาย Patch Cord ซึ่งมี Blank adapter snap plate (BASP) เป็นจุดเชื่อมต่อหลัก และยังสามารถใช้เครื่องมือต่อเข้ากับหัว Coupling ได้ด้วย หัวต่อ กาว กระดาษทราย เช่นกัน

การเชื่อมต่อแบบหลอม (Splice)

การเชื่อมต่อแบบหลอม (Splice) จะเป็นการเชื่อมต่อด้วยวิธีหลอมสายทั้ง 2 เส้นเข้าด้วยกัน ซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือ Fusion Splicer สามารถทำให้การทำงานเสร็จได้ไวมากขึ้นเพราะมีความเร็วสูง เพราะความเร็วที่ทำได้นี้จึงทำให้มี

ราคาที่ค่อนข้างสูงมาก แต่ในปัจจุบันนี้มีราคาที่ต่ำลงมามากจนสามารถจับต้องได้ง่ายขึ้นแล้ว ซึ่งเหมาะกับการทำงานที่ต้องใช้ความเร็วสูงที่ 1 Gbps ขึ้นไป

2.5 เครื่องทดสอบสาย LAN

เครื่องทดสอบสายแลน หรือ สายสัญญาณ (Cable tester) คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความแรงของสัญญาณและการเชื่อมต่อของสายสัญญาณ เครื่องทดสอบสายแลนหรือเครื่องทดสอบสายเคเบิ้ลสามารถทดสอบได้ว่าสายสัญญาณ สายแลน (Lan network cable) สายโทรศัพท์ ถูกติดตั้งอย่างถูกต้องหรือไม่และตรวจสอบความแรงของสัญญาณระหว่างแหล่งกำเนิดสัญญาณและปลายทาง

โดยทั่วไปเครื่องทดสอบสายแลนเป็นเครื่องมือแบบพกพาที่ใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงาน มีไมโครคอนโทรลเลอร์และจอแสดงผลเพื่อให้การทดสอบและแสดงผลการทดสอบเป็นไปโดยอัตโนมัติ โดยเฉพาะการทดสอบสายสัญญาณหลายสายพร้อมๆ กัน

สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เครื่องทดสอบสายสัญญาณถูกใช้สำหรับทดสอบสายสัญญาณ Cat5, Cat5e และ Cat6 เพราะว่ามีประเภทของข้อมูลมากมายที่สามารถส่งผ่านสายแลน เป็นสิ่งสำคัญที่สายแลนที่เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และเซิร์ฟเวอร์ ถูกเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง มีความแรงของสัญญาณระหว่างคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับการรับส่งข้อมูล และไม่มีสัญญาณรบกวนจากภายนอกทำให้เกิดการสูญเสียข้อมูลหรือลดความแรงของสัญญาณ

รูปที่ 2.11 เครื่องทดสอบสาย LAN

2.6 มัลติมิเตอร์ สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์

มัลติมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดเท่าฝ่ามือ ใช้สำหรับวัดค่าหรือตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ มีการใช้งานกันโดยทั่วไป เช่น งานอุตสาหกรรม งานรถยนต์ และงานซ่อมบำรุงไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยมัลติมิเตอร์สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทหลักๆ คือ มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล และมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก ซึ่งทั้งสองประเภทนี้จะมีลักษณะการแสดงผล มีรูปร่าง และฟังก์ชั่นการทำงานที่แตกต่างกัน แต่ลักษณะการใช้งานโดยรวมแล้วสามารถใช้วัดได้ทั้งโวลท์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์หรือโอห์มมิเตอร์ รวมทั้งมีคุณสมบัติการทำงานที่สามารถตรวจวัดปริมาณไฟฟ้า วัดแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับได้ มีความละเอียดแม่นยำในการอ่านค่า แข็งแรงทนทาน มีขนาดกะทัดรัดพกพาไปใช้งานได้สะดวกสบาย การเลือกใช้มัลติมิเตอร์ควรเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันการวัดค่าผิดพลาดและเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

รูปที่ 2.12 มัลติมิเตอร์

2.7.เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

เป็นเครื่องมือรวมโฟโตอิเล็กทริคที่มีความแม่นยำซึ่งทำหน้าที่เหมือนการกระเจิงของ Rayleigh และการกระเจิงกลับที่เกิดจากการสะท้อนเฟรสในขณะที่แสงถูกส่งผ่านในใยแก้วนำแสง มันถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในการบำรุงรักษาและการก่อสร้างของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง, วัดความยาวของใยแก้วนำแสง, การลดทอนการส่งผ่านของใยแก้วนำแสง, การลดทอนร่วมและตำแหน่งความผิด

แล้ว เครื่องวัด OTDR สามารถใช้งานอะไร และแก้ปัญหาอะไรให้กับผู้ใช้งานได้บ้าง

1.สามารถค้นหาและตรวจสอบ จุดเสียของสายเคเบิ้ล ไฟเบอร์ออพติกได้

2.สามารถ ตรวจสอบระยะ สายที่ขาด หรือมีปัญหาได้ โดยแสดงผลที่หน้าจอ

3.สามารถตรวจสอบ ค่า Loss ทั้งจาก Connector และ จุดเชื่อมต่อ(Splice) ได้

4.สามารถทดสอบสาย Fiber optic cable ได้ไกลถึง 80 กิโลเมตร

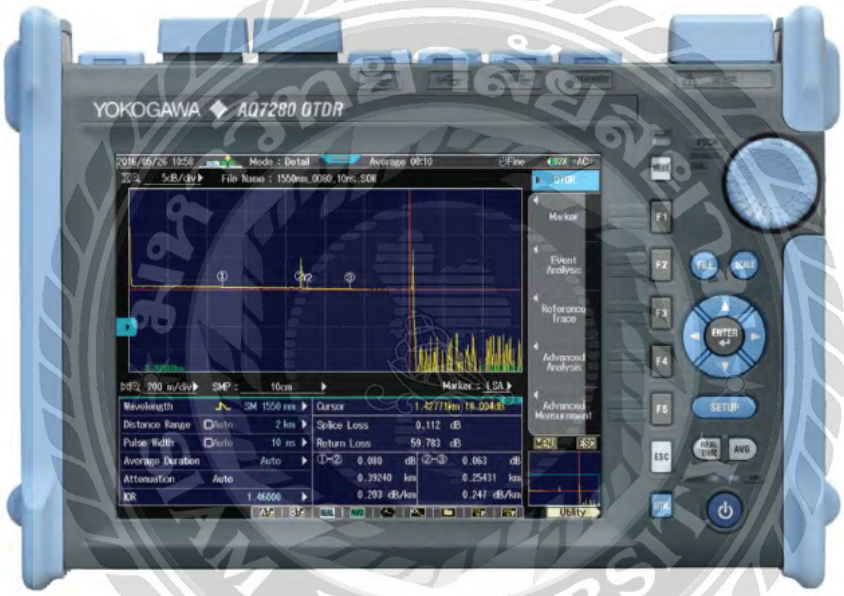
5.สามารถ ทำรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ ความมีเสถียรภาพของระบบประจำเดือนได้

6.รองรับการทดสอบสายได้ทั้งชนิด Multi-mode และ Single-mode

7.สามารถวัดค่า Loss ด้วย Power meter ในตัว

8.สามารถ ยิงแสงเลเซอร์ สีแดง VFL เพื่อหา ตำแหน่ง หรือคู่สายได้

9.เพิ่มความคล่องตัวมากขึ้น เมื่อมีเครื่องมือเป็นของตัวเอง ในการพร้อมให้บริการ



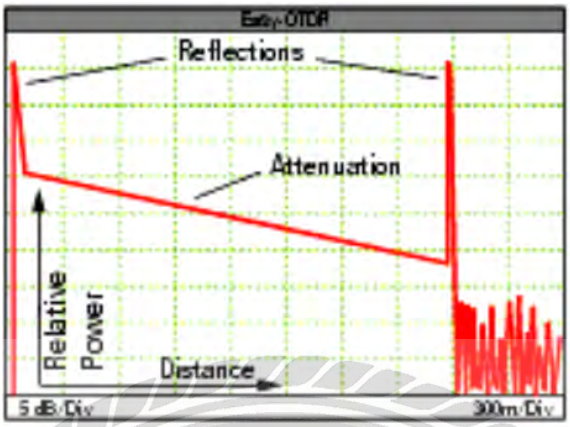
รูปที่ 2.13 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

Events on Fibers

เหตุการณ์ (event) บนสายใยแก้วนำแสงจะเกิดจากการสูญเสีย (Loss) หรือการสะท้อน (Reflection)มากกว่า การกระจาย (Scattering) ที่เกิดจากวัสดุของสายใยแก้วที่ผลิต หลักการนี้จะใช้กับการเชื่อมต่อทุกแบบ รวมถึงความเสียหายที่เกิดจากการโค้งงอ (Bending) การแตก (Crack) หรือ การขาด (Break) ของสายใยแก้วนำแสง

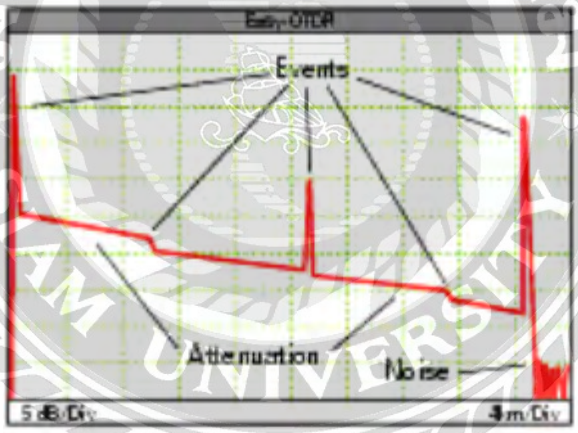
OTDR trace จะแสดงผลของการวัดเป็นกราฟฟิกบนจอภาพ โดยแกนในแนวตั้งจะเป็นแกนกำลัง (power axis) ส่วนแกนในแนวนอนเป็นแกนระยะทาง ในกราฟต่างๆเหล่านี้จะแสดงให้รู้จักกับ trace ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มักจะเกิดขึ้นในการทดสอบนะครับ

1. Single Fibers จะทำให้เกิด trace ดังรูป จะเห็นว่ามีการลดของ power lever (attenuation) ลงเรื่อย ๆ และที่จุดเริ่มต้นและจุดปลายของไฟเบอร์จะมีการการสะท้อนกลับ (reflection) สูง



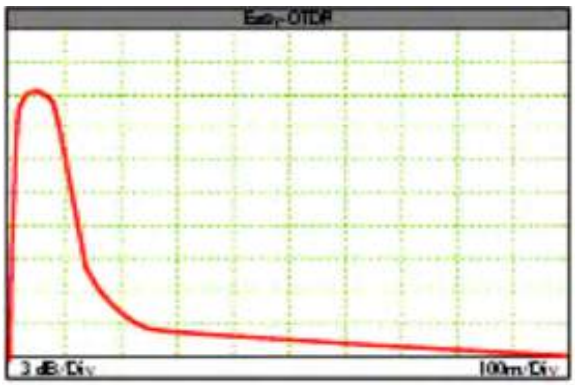
รูปที่ 2.14 แสดงกราฟ Single Fibers

2. Whole links หมายถึง “การเชื่อมโยงทั้งหมด” สามารถจะมองให้เป็นแบบ whole link ได้ นอกจากจะมีการลดทอนแบบทั่วไปแล้ว (normal attenuation) จะเห็นว่ามี event ต่าง ๆ และ noise หลังจากจุดปลายของ link ด้วย



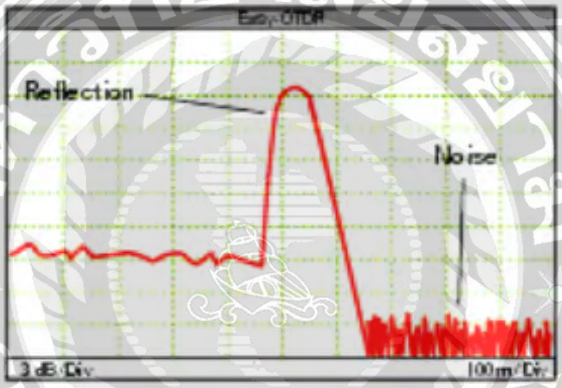
รูปที่ 2.15 แสดงกราฟ Whole links

3. Beginning of a Fiber ถ้าใช้ normal straight connector จุดเริ่มต้นของไฟเบอร์จะแสดงเป็นการสะท้อนกลับอย่างแรงที่ front connect



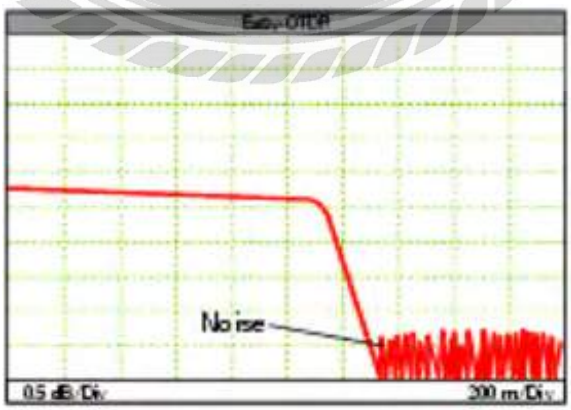
รูปที่ 2.16 แสดงกราฟ Beginning of a Fiber

4. Fiber End จุดสิ้นสุดไฟเบอร์ : โดยทั่วไปแล้วจะมองเห็นเป็นการสะท้อนอย่างแรง (strong reflection) ที่จุดปลายของสายใยแก้วนำแสงก่อนที่ trace จะลดต่ำลงถึงระดับของ noise ดังรูป



รูปที่ 2.17 แสดงกราฟ Fiber End จุดสิ้นสุดไฟเบอร์

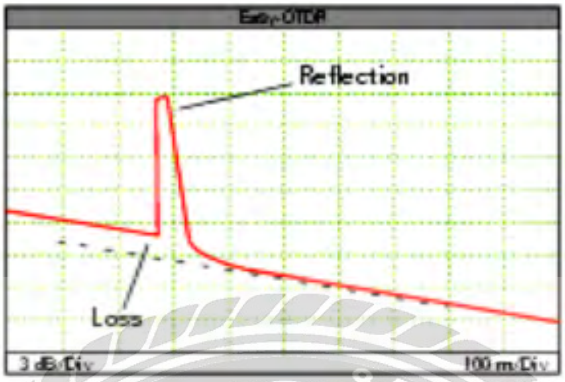
5. Break กรณีสายใยแก้ว ถูกทำลายหรือถูกทำให้ขาด (interrupted or broken) จุดที่ขาด จะไม่มีอีเวนต์ของการสะท้อนกลับ นั่นคือ trace จะลดต่ำลงถึงระดับของ noise ดังรูป



รูปที่ 2.18 แสดงกราฟ Break

6. Connector or Mechanical Splice (จุดที่มีคอนเน็กเตอร์หรือจุดที่มีการต่อประกบกัน)

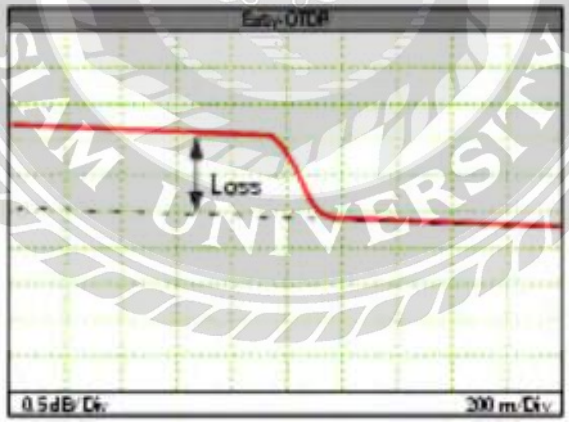
การใช้ Connectors และการเชื่อมต่อแบบประกบกัน(mechanical splice) จะมีลักษณะที่คล้ายกัน ตรงจุดนี้จะมีการเกิด Loss และการสะท้อนกลับของแสงภายในลิงค์ด้วย



รูปที่ 2.19 แสดงกราฟ Connector or Mechanical Splice

7. Fusion Splice (การเชื่อมประกบแบบหลอมละลาย)

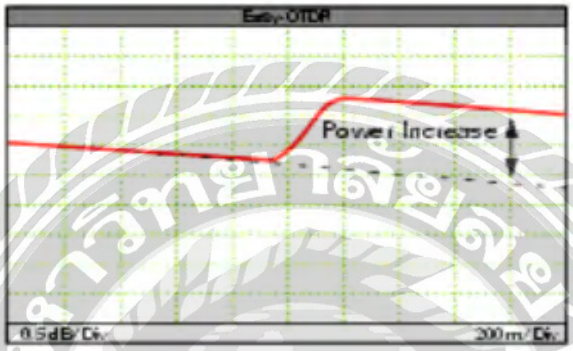
การ เชื่อมประกบแบบหลอมละลายจะไม่ทำให้เกิด event ของการสะท้อนกลับ เพียงแต่จะเกิด Loss ที่สามารถตรวจจับได้เท่านั้น การเชื่อมต่อประกบแบบหลอมละลายในปัจจุบันนี้ดีมาก ซึ่งหลายๆครั้งการเชื่อมต่อแบบนี้แทบจะไม่เกิดอีเว้นท์ขึ้นเลย หรือหาได้ยากมาก



รูปที่ 2.20 แสดงกราฟ Fusion Splice

8. A Splice as A Gainer ในกรณีที่เป็นการเชื่อมประกบไม่ดี (bad splice) นั้นอาจจะเห็นการสะท้อนกลับเล็กน้อย การเชื่อมประกบบางจุดจะปรากฏเป็นการเพิ่ม (gainers) เหมือนเป็นการเพิ่มขึ้นของ power lever ที่เป็นแบบนี้ก็เกิดจากค่าสัมประสิทธิ์ backscatter (backscatter coefficients) ก่อนและหลังการเชื่อมประกบในไฟเบอร์มีค่าต่างกัน ดังรูป

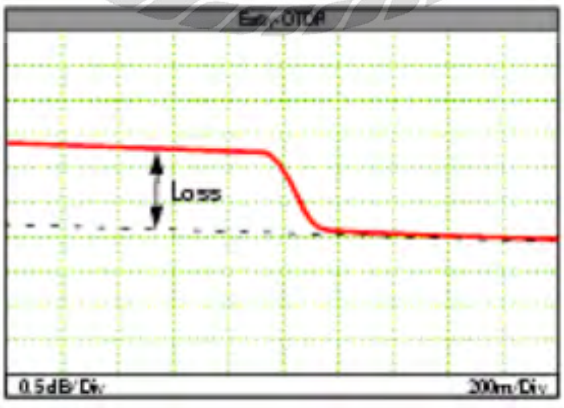
ถ้าในกราฟแสดงเป็น gainer จากการวัดในทิศทางหนึ่ง แล้วเมื่อทำการวัดจากจุดปลายของอีกด้านก็จะเห็นเป็น loss ที่จุดนี้ ความแตกต่างระหว่าง gainer และ loss (ค่า loss โดยเฉลี่ย) จะแสดงเป็นค่า loss จริงของจุดนี้ ตรงนี้นี้เองที่เป็นคำตอบว่าทำไมเราแนะนำให้คุณทำการวัดดูไฟเบอร์ทั้งสองทิศ ทางแล้วใช้ค่าเฉลี่ยของทั้งสองด้าน



รูปที่ 2.21 แสดงกราฟ A Splice as A Gainer

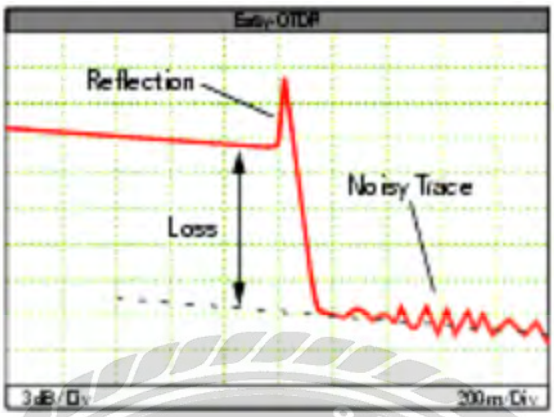
9. Bend or Macrobending การแยกความแตกต่างระหว่าง bend กับ splices แนะนำให้ดูบันทึกในการติดตั้งและบันทึกการบำรุงรักษา (installation and maintennance records) ในกรณีของ macrobending (คือ การโค้งงอมากๆ) ตำแหน่งของการ loss จะอยู่ที่ unknown location คือไม่รู้ตำแหน่งนั้นเอง ส่วนกรณีที่เป็น splices จะอยู่ที่ documented ซึ่งเป็นระยะที่รู้กันดี

ถ้าคุณวัดโดยใช้ค่า wavelength สูง ลักษณะของ macrobending จะแสดงเป็น higher loss ดังนั้นจึงขอแนะนำให้ทำการวัดเป็นแบบ multi-wavelength ซึ่งจะทำให้คุณสามารถแยกความแตกต่างระหว่าง bendin และ splices ได้



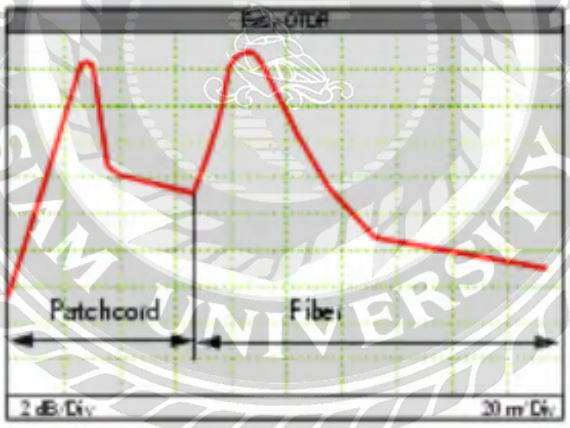
รูปที่ 2.22 แสดงกราฟ Bend or Macrobending

10. Cracks การ crack หรือการแตกร้าว คือ การที่สายใยแก้วนำแสงถูกทำลายบางส่วน (partially damaged fiber) เป็นเหตุให้เกิดการสะท้อนกลับและการสูญเสีย (reflection and loss) ดังรูป



รูปที่ 2.23 แสดงกราฟ Cracks

11. Patch cords ถูกใช้สำหรับเชื่อมต่อ OTDR กับไฟเบอร์ที่ต้องการวัด การสะท้อนกลับเริ่มต้น (initial reflection) จะไม่ครอบคลุมจุดเริ่มต้นของไฟเบอร์ ลักษณะแบบนี้จึงทำให้การตรวจสอบคอนเน็กเตอร์ตัวแรกสามารถทำได้ดี



รูปที่ 2.24 แสดงกราฟ Patch cords

2.8 กล้องวงจรปิด CCTV

กล้องวงจรปิด CCTV meaning CLOSED CIRCUIT CAMERA คือเทคโนโลยีตรวจจับภาพเคลื่อนไหวและบันทึกได้แบบเรียลไทม์ ที่มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทำงานของโทรทัศน์ ซึ่งกล้องวงจรปิด CCTV นี้ถูกคิดค้นและพัฒนาในประเทศเยอรมันเป็นที่แห่งแรก โดยผู้คิดค้นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบรุ่นบุกเบิกเป็นนักวิศวกรชายที่มีนามว่า วอลเตอร์ บรูช(Walter Bruch)

จุดประสงค์ของชายผู้นั้นที่พัฒนากล้องซีซีทีวีคือการใช้ประโยชน์ของกล้องวงจรปิดบันทึกกลไกลและสังเกตของการทำงานของอาวุธภายในประเทศอย่างเช่น การปล่อยจรวจ ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ในปี 1942 ภายหลังต่อมา

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด(CCTV)นี้ถูกผู้รับเหมาชาวอมริกาที่มีนามว่า เวลิคอน(Vericon) ทำการเปิดขายกล้องวงจรปิดนี้ในเชิงพาณิชย์ในปี 1949 และพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานด้านการบันทึก คุณภาพของภาพให้คมชัดเจนมากขึ้น

จนในปัจจุบันนี้กล้องซีซีทีวีถูกพัฒนาโดยวิศวกรหลายต่อหลายบริษัทอย่างล้นล้าน เพราะความต้องการตลาดที่จะใช้ประโยชน์ข้อมูลกล้องวงจรปิดในเชิงพาณิชย์มากนับไม่ถ้วน จนทำให้ช่างกลออกแบบประเภทชนิดกล้องวงจรปิดมาในรูปร่างหลากหลายดีไซน์ให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมที่จัดตั้งไว้

โดยทางPersonetนี้จะมาทำการให้ความรู้กล้องวงจรปิดกันว่า ประเภทกล้องวงจรปิดแต่ละชนิดมีจุดเด่น และกลไกลการทำงานเป็นอย่างไรบ้าง

กล้องวงจรปิด CCTV คือ

โดยกล้องวงจรปิด CCTVย่อมาจากอะไรนั้นคำตอบคือ Closed Circuit Television ที่มีความหมายตรงๆว่า โทรทัศน์วงจรปิดที่เปรียบเสมือนดวงตาที่สามของมนุษย์ที่สามารถจับภาพเคลื่อนไหวตามเวลาจริงและบันทึกเหตุการณ์ไว้ได้อย่างแม่นยำ มีหลากหลายรุ่นในการใช้ แล้วกล้องวงจรปิดมีกี่แบบ กี่ประเภท ทาง Personet จะมาอธิบายชนิดกล้องวงจรปิดCCTV ว่ากล้องวงจรปิดมีกี่ประเภท กี่ชนิด แบบลงลึกกัน

ความแตกต่างระหว่างกล้อง Analog HD กับกล้อง IP

ระบบกล้องCCTV มีความแตกต่างอย่างชัดเจนโดยมี 4 ปัจจัย :

คุณภาพวิดีโอ

จุดเด่นที่เห็นชอบโดยชัดเจนคือ กล้อง Analog มีคุณภาพการประมวลผลที่สูงน้อยกว่ากล้อง IP.ซึ่งกล้อง IP สามารถให้ขนาดมุมมองของกล้องในรูปกว้างและแคบได้ชัดเจน อีกทั้งการซูมเข้าออกของกล้อง IP มีความละเอียดที่สูงกว่ากล้อง Analog การทำงานโดยรวมแล้วแม้กล้อง Analog จะประมวลผลการทำงานต่ำกว่ากล้อง IP แต่กล้อง Analog สามารถทำงานได้ดีในสภาพกระแสไฟฟ้าน้อยอย่างในเหตุการณ์ ไฟตก เพราะตัวกล้อง Analog ใช้กระแสไฟฟ้าในการทำงานน้อยกว่ากล้อง IP

การส่งสัญญาณเชื่อมต่อแบบไร้สาย

กล้อง Analog สามารถติดกับสายเชื่อมได้หลายรูปแบบและทับสายได้ยกตัวอย่างเช่น สายเคเบิลแบบบิดเกลียว และ การเชื่อมต่อแบบไร้สาย แต่อย่างไรจะแม้เชื่อมสัญญาณได้หลากหลายรูปแบบก็ยังให้ความละเอียดน้อยกว้ากล้อง IP

ความฉลาดและการดำเนินการของตัวกล้อง

กล้อง IP สามารถแสดงประสิทธิภาพการเชื่อมต่อหลากหลายเส้นทางของเครือข่ายและสามารถส่งข้อมูลรูปภาพจากระยะปลายทางของผู้รับในพื้นที่ไกลได้อย่างมีคุณภาพ โดยกล้อง IP สามารถสตรีมรูปภาพและส่วนต่าง ๆ ของรูปภาพไปยังผู้รับต่าง ๆ พร้อมกัน

กล้อง Analog ใช้ทางเดินสายมากกว่ากล้อง IP โดยต้องใช้สายเคเบิลแยกต่างหากเพื่อควบคุมฟังก์ชั่นแพน เอียง และซูม หากจะเพิ่มฟังก์ชั่นแบบมีเสียงต้องใช้สายเคเบิลอื่น กล้อง Analog หนึ่งตัวอาจต้องใช้สายเคเบิลแยกกันสามสายทั้งโหมด ไฟ, เสียง, วิดีโอ

ค่าใช้จ่าย

กล้อง IP มีราคาสูงกว่า กล้อง Analog แน่นอนเพราะตัวกล้องของ IP มีคุณภาพและฟังก์ชั่นที่มีความละเอียดสูง

ประโยชน์ของการติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV

หากให้พูดถึงข้อดีของการติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV นั้นมีประโยชน์ในการช่วยบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่คาดฝันได้ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็น

ด้านการตรวจจับสภาพแวดล้อมในเมือง ชุมชน และผู้คน ในส่วนที่กล้อง CCTV ติดตั้งในชุมชนถนนอย่างสี่แยกไฟแดงตามพื้นที่ต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น การตรวจเช็คพฤติกรรมการขับรถของประชาชนในเส้นทางด่วนว่ามีรถคันใดขับความเร็วมากกว่า 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง ให้จ่ายค่าปรับในเวลาต่อมา เพื่อเป็นการตักเตือนดัดนิสัยของประชาชนประเภทนี้ว่าควรปฏิบัติตามกฎหมายจราจร ควรขับระดับความเร็วของรถยนต์ให้เหมาะสมกับเส้นทางที่กำหนดความเร็วบางพื้นที่ที่กำหนดไว้

ด้านตัดสินคดีความ โดยกล้องวงจรปิดCCTV มีส่วนช่วยไขคดีความหลายคดีความ โดยตัวกล้องสามารถจับภาพเคลื่อนไหวของผู้กระทำและผู้ถูกกระทำได้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้ต้องหาหาข้ออ้างในการกระทำของตนเองไม่ได้จนสุดท้ายจำนนต่อหลักฐานในที่สุด

ด้านการตรวจสอบพฤติกรรมของมนุษย์ เพราะกล้องCCTVนี้ เป็นประโยชน์ต่อทางด้านการแพทย์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นเครื่องมือในการช่วยวินิจฉัยพฤติกรรมนิสัย ของผู้ป่วยได้ หากผู้ป่วยมีพฤติกรรมที่แสดงออกมาผิดปกติอย่าง มีพฤติกรรมที่มีแนวโน้มว่าพยายามฆ่าตัวตาย ทางการแพทย์สามารถติดตามและทำการเยียวยาจิตใจผู้ป่วยได้ก่อนที่จะสายเกินไป

ด้านการวินิจฉัยภัยพิบัติทางธรรมชาติ CCTVมีส่วนในการถ่ายทอดของแนวโน้มภัยได้ จากภาพถ่ายทอดสภาพอากาศที่มีภาวะแปรปรวนอย่างผิดปกติ เจ้าหน้ากรมอุตุนิยมวิทยาสามารถคาดการณ์ภัยพิบัติและประกาศชุมชนที่อยู่ในเขตที่มีความเสี่ยงในการปะทะ ให้อพยพได้ก่อนเวลาเกิดเหตุได้

ระบบกล้องวงจรปิด CCTV มีส่วนประกอบอะไรบ้าง

กล้องวงจรปิดคือ เปรียบเสมือนอวัยวะในร่างกายมนุษย์โดยส่วนประกอบภายในของกล้องมีดังนี้

ฮาร์ดดิส (Hard Disk)

โดยฮาร์ดิสเปรียบเสมือนเป็น “สมอง” ในร่างกายมนุษย์ที่คอยกับเก็บข้อมูลทุกรายละเอียดของรูปภาพนิ่งและเคลื่อนไหว ทั้งนี้ฮาร์ดิสของตัวกล้องวงจรปิดต้องมีตัวบรรจุความทรงจำที่เพียงพอต่อการใช้งานทั้ง 24 ชั่วโมงและสามารถบรรจุการทำงานได้ทุกๆวัน

เครื่องบันทึกภาพ ในรูปแบบ DVR,NVR

เปรียบเสมือน"ดวงตาที่สาม"ของมนุษย์ ที่คอยประมวลรูปภาพทุกการเคลื่อนไหวทุกมุมของเหตุการณ์จากตัวกล้องวงจรปิดหลายๆตัวที่ถูกจัดตั้งในพื้นที่อาณาเขตเดียวกัน โดยเครื่องบันทึกภาพของ Analog จะใช้แบบ DVR ส่วน กล้องของ IP จะใช้แบบ NVR

ภาพจอประมวลผล (Monitor)

มอนิเตอร์ เปรียบเสมือน “ดวงตา” ของมนุษย์ที่ประมวลรูปภาพคม ชัด ลึก และชัดเจนซึ่งปัจจัยที่กล่าวมาขึ้นอยู่กับคุณภาพของกล้อง CCTV แต่ละรุ่นด้วย

หม้อแปลง (Adapter)

หม้อแปลง เปรียบเสมือน “หัวใจ” ของมนุษย์ที่หล่อเลี้ยงกระแสไฟฟ้าและจ่ายส่วนประกอบต่างๆภายในของกล้อง CCTV อย่างมีประสิทธิภาพ และอีกทั้งเป็นตัวปรับคลื่นไฟฟ้าให้กับตัวกล้องวงจรปิดส่งการเชื่อมต่อให้สมดุลและคงทนต่อการใช้งาน

สายส่งสัญญาณ (Transmission)

สายส่งสัญณาณ เปรียบเสมือน “เส้นหลอดเลือด” ของมนุษย์ที่มีสายเชื่อมต่ออุปกรณ์หลากหลายเส้นสายคอยเป็นช่องทางที่เชื่อมสัญญาณอีกที่หนึ่งไปอีกกล้องCCTVอีกหนึ่งตัว และอีกทั้งเป็นสายเชื่อมต่อการประมวลผลงานทั้งหมดของตัวกล้องCCTVด้วย

เครื่องสำรองไฟฟ้า (Power supplies)

เครื่องสำรองไฟฟ้า เปรียบเสมือน “เม็ดเลือดแดง” ของมนุษย์เมื่อเกิดเหตุการณ์ไม่คาดฝันอย่างเช่น ไฟดับหรือไฟตก ตัวเครื่องสำรองไฟฟ้าจะจ่ายไฟสำรองในตัวเพื่อสามารถหล่อเลี้ยงชีวิตตัวกล้องCCTV ให้ทำงานได้ชั่วคราว และอีกทั้งเครื่องสำรองไฟฟ้ายังช่วยป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรของตัวกล้องCCTVเช่นกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายของอุปกรณ์ภายในของตัวกล้องวงจรปิด

ประเภทของ กล้องวงจรปิด CCTV มีกี่แบบ กี่ประเภท

ปัจจุบันนี้ระบบกล้องวงจรปิด CCTV มีหลากหลายรูปแบบให้ลูกค้าสามารถเลือกแบบได้ตามใจชอบ โดยแบ่งรูปแบบกล้องได้ 6 รูปแบบได้ดังนี้

รูปแบบที่ 1 บูลเล็ต (Bullet)

กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกระบอกแต่ส่วนหัวโค้งเงาเหมือนกระสุน นิยมใช้ติดตั้งนอกบ้าน และนอกอาคาร สามารถทนสภาพอากาศแปรปรวนได้อย่างดี

รูปที่ 2.25 กล้อง บูลเล็ต (Bullet)

รูปแบบที่ 2 โดม (Dome)

กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกระบอกมาตรฐาน นิยมใช้ติดตั้งภายในอาคารกล้องรูปแบบทรงนี้มีทั้งในรูปแบบ Analog และ IP อีกทั้งมีบางรุ่นที่สามารถทนน้ำได้

รูปที่ 2.26 กล้องโดม (Dome)

รูปแบบที่ 3 ไอพี (IP)

กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกระบอกที่ราคาสูงแต่แลกกับการประมวลผลและรายละเอียดรูปภาพและวิดีโอที่คม ชัดเจนอีกทั้งตัวกล้องชนิดนี้มีระบบการจัดการของตัวเอง และสามารถเชื่อต่อNetworkได้

รูปที่ 2.27 กล้องไอพี (IP)

รูปแบบที่ 4 สปีดโดม(Speed dorm)

กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกลม เป็นกล้องที่สามารถซูมความละเอียดได้ชัดถึงรูขุมขน แต่ระบบการจัดการเป็นแบบ Analog จำเป็นต้องใช้ตัวคนมาควบคุมตัวกล้องอีกทีผ่านคีย์บอร์ด

รูปที่ 2.28 กล้องสปีดโดม(Speed dorm)

รูปแบบที่ 5 อินฟราเรด (Infrared)
กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกลมและทรงกระบอก ตัวหลอดไฟของกล้องอินฟรามี LED Infraredที่สามารถประมวลภาพในที่มืดในระยะใกล้และไกลได้ชัดเจน

รูปที่ 2.29 กล้องอินฟราเรด (Infrared)

รูปแบบที่ 6 แบบซ่อน (Hidden)
กล้องวงจรปิดCCTV ที่ถูกออกแบบให้จัดตั้งในจุดลับ ตัวกล้องชนิดนี้สามารถบันทึกเสียงและดักฟังการกระทำของสิ่งมีชีวิตได้ชัดเจน

วิธีการเลือกใช้กล้องวงจรปิด CCTV
ก่อนที่ลูกค้าจะเลือกกล้องCCTVมาใช้นั้นต้องคำนึงถึงปัจจัย 5 อย่างก่อนตัดสินใจซื้อ

1. หน่วยความจำ ควรเลือกกล้องCCTVที่มีหน่วยเก็บความทรงจำที่สามารถบรรจุได้เยอะ

2. ความละเอียดของภาพ กล้องวงจรปิดที่ดีควรมีความละเอียดในการประมวลภาพที่ละเอียด ภาพไม่แตก อีกทั้งยังมีระบบInfrared ในตัวที่สามารถประมวลภาพในเวลากลางคืนด้วย

3. การประมวลผลภาพในระยะไกลและใกล้ ตรวจเช็คเลนส์ในกล้องว่าสามารถแสดงระยะรูปภาพแบบใกล้ไกล

4. ทนต่อสภาพแวดล้อมแปรปรวน ควรเลือกซื้อกล้องที่ทนสภาพแวดล้อมต่างๆได้ดี เพื่อที่สามารถใช้กล้องวงจรปิดได้นาน

5. ความน่าเชื่อถือ ก่อนจะตัดสินใจซื้อกล่องวงจรปิด ต้องตรวจเช็คการทำงานของชนิดกล้องวงจรปิด อีกทั้งก่อนจะเลือกซื้อร้านขาย ควรเช็คประวัติผู้ขายและดูประวัติผู้เคยใช้บริการเป็นตัวประกอบการตัดสินใจ

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ : แผนกเครื่องประมวลแสดงผลและเครือข่ายกองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2

ที่อยู่ : อู่ทหารเรือป้อมพระจุลจอมเกล้า ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลแหลมฟ้าผ่า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290

โทรศัพท์ : 56932

เวลาทำการ : วันจันทร์ -ศุกร์ เวลา 08.30-15.30 น.

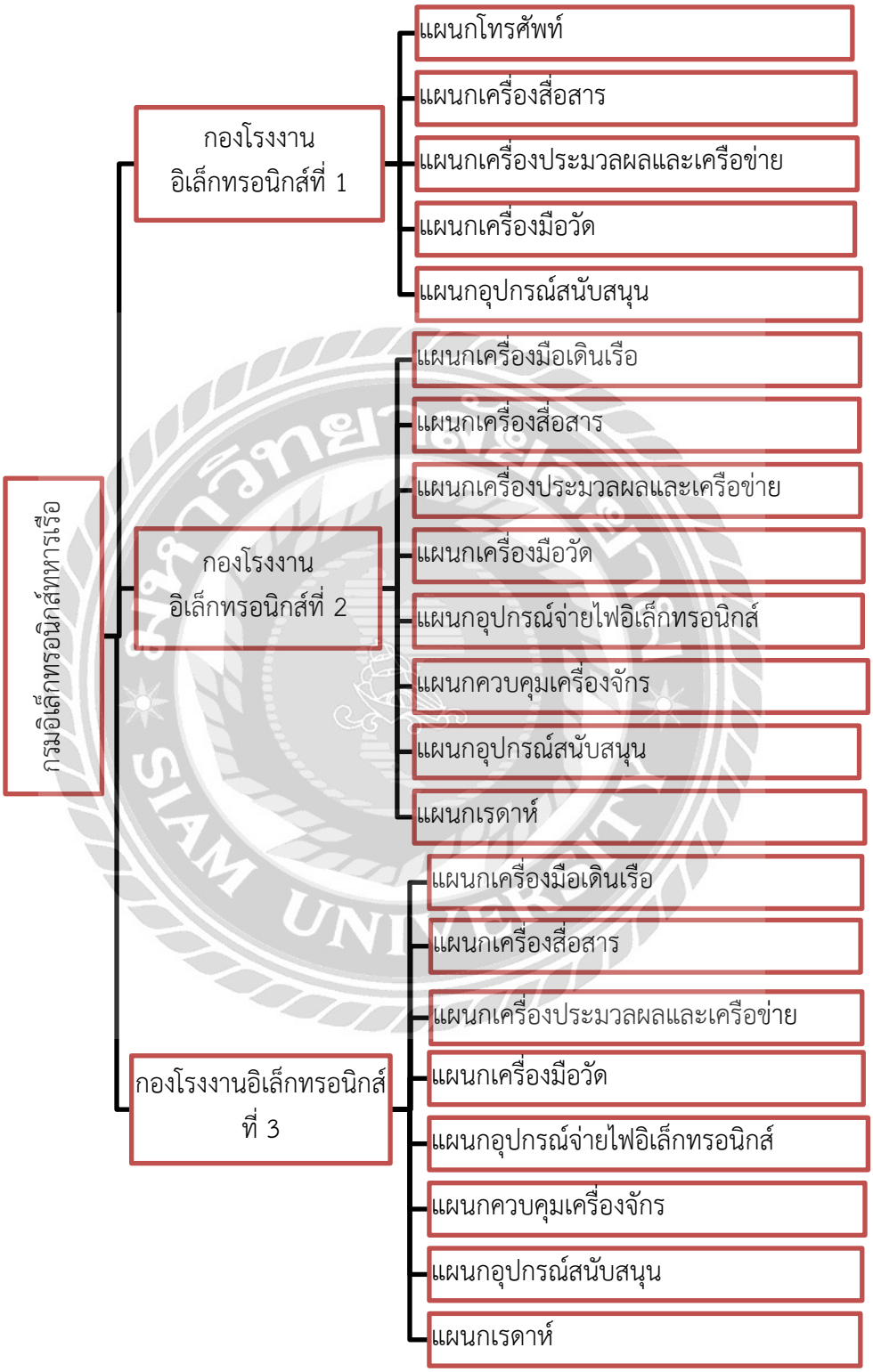
รูปที่ 3.1 หน้ากองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2

กองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ เป็นหน่วยเทคนิคของกองทัพเรือ มีส่วนงานที่ขึ้นตรงทั้งหมด 3 โรงงานหลัก และแผนกย่อยต่างๆ รับผิดชอบดูแลพื้นที่ทั้งหมดในทะเล ลำน้ำ และพื้นที่บริเวณชายฝั่งของประเทศไทย รับผิดชอบส่วนงานซ่อมบำรุงยุทโธปกรณ์สายอิเล็กทรอนิกส์ของกองทัพเรือ ที่ติดตั้งในหน่วยเรือและหน่วยบก ให้มีความพร้อมรบ แก้ไขระบบอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ รวมถึงระบบไฟฟ้าที่ขัดข้อง ซ่อมสร้าง ดัดแปลง และทดสอบอุปกรณ์ วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ ส่งกำลังบำรุง พร้อมทั้งจัดกิจกรรมเพื่อรับใช้ประชาชน

3.2 ลักษณะการประกอบการ

กองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 ได้ดำเนินการติดตั้งและซ่อมทำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาทิ เดินสายสัญญาณ อินเตอร์เน็ต และ Wi-Fi ระบบกล้องวงจรปิด ระบบไฟเบอร์ออฟติก และระบบเดินสายไฟฟ้าในหน่วยงานราชการ

3.3 รูปแบบการจัดการของหน่วยงานราชการของกรมอิเล็กทรอทรอนิกส์ทหารเรือ



รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดการของหน่วยงานราชการ

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1.ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นายอัษฎาวุธ รำพึงกิจ รหัสประจำตัว 6323200001 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

นายถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ รหัสประจำตัว 6323200010 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตำแหน่ง ช่างแผนกเครื่องประมวลแสดงผลและเครือข่าย

3.4.2.ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- ศึกษาทำความเข้าใจในข้อกำหนดทางด้านไฟฟ้า ระบบ Network ระบบ CCTV
- ศึกษาขั้นตอนการซ่อมบำรุง
- ศึกษาขั้นตอนการทดสอบระบบ

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อข้าราชการที่ปรึกษา นายดาม คำโฮง

ตำแหน่ง ตำแหน่ง ช่างแผนกเครื่องประมวลแสดงผลและเครือข่าย กองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 20 สิงหาคม 2565 ถึงวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2565

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ศึกษาเกี่ยวกับระบบเครือข่าย

3.7.2 ศึกษาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบ

3.7.3 ศึกษาทำความเข้าใจกับระบบเครือข่าย

3.7.4 ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงระบบ

3.7.5 ทดสอบระบบต่างๆ

3.7.6 สรุปและบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	**ส.ค. 2565**	**ก.ย. 2565**	**ต.ค. 2565**	**พ.ย. 2565**	**ธ.ค. 2565**
ตั้งหัวข้อของโครงงาน					
รวบรวมข้อมูลโครงงาน					
เริ่มเขียนโรงงาน					
ตรวจสอบโครงงาน					
โครงงานเสร็จเรียบร้อย					

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

การปฏิบัติงานตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย มีดังนี้

4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากข้าราชกการที่ปรึกษา

4.2 ตรวจเช็คตู้ Rack และทำความสะอาด

4.3 ตรวจเช็คระบบ CCTV

4.4 ตรวจเช็คสัญญาณสาย UTP

4.5 ตรวจเช็คสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Optic

4.6 ตรวจสอบระบบเครือข่ายและ Internet

4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากข้าราชกการที่ปรึกษา

เพื่อทราบถึงระเบียบความปลอดภัยและข้อห้าม พื้นฐานสำหรับการปฏิบัติงาน เช่น

- ต้องสวมรองเท้านิรภัยเมื่ออยู่ในเขตพื้นที่การทำงาน ยกเว้น ในแผนก
- ต้องสวมถุงมือทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
- ห้ามหยอกล้อเล่นกันในขณะปฏิบัติงาน
- ควรคำนึงถึงความปลอดภัยตลอดเวลาในขณะปฏิบัติงาน
- ขณะปฏิบัติงานเกี่ยวกับเรื่อง ไฟฟ้า ต้องมีผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อย 2 คนขึ้นไป

รูปที่ 4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากข้าราชการที่ปรึกษา

4.2 ตรวจเช็คตู้ Rack และทำความสะอาด

ทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆในตู้ Rack

- ทำความสะอาด Switch HUB
- ทำความสะอาดสายสัญญาณทั้งหมดที่อยู่ในตู้
- ทำความสะอาดเครื่องบันทึก
- ทำความสะอาดตู้ Rack
- ทำความสะอาด Power Supply
- ตรวจเช็คอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมดว่ายังใช้งานได้ดีหรือไม่

รูปที 4.2 รูปตู้ Rack ขนาด 42 U และอุปกรณ์ต่างๆในตู้

4.3 ตรวจเช็คระบบ CCTV

เมื่อกล้องวงจรปิดและเครื่องบันทึกเมื่อเกิดการชำรุดภาพไม่ขึ้นจอมอนิเตอร์มีวิธีแก้ไขปัญหาดังนี้

4.3.1 วิธีแก้ไขกล้องวงจรปิดดับ

- เช็คอแดปเตอร์ โดยใช้มิเตอร์วัด ว่าขึ้น 12 โวลต์หรือไม่ ถ้าอแดปเตอร์เสียหรือชำรุดให้ทำการเปลี่ยนอแดปเตอร์ใหม่
- เช็คสายสัญญาณ ถ้าสายสัญญาณชำรุด เช่น หนูกัดสาย ให้ทำการต่อสายด้วย outlet หรือเปลี่ยนสายสัญญาณใหม่
- เช็ค IP ของกล้อง ถ้า IP ไม่ตรงตามที่เซทไว้ก่อนหน้านี้ให้ทำการเปลี่ยน IP ให้เหมือนเดิม หรือตั้งค่าให้กล้อง เป็น DHCP เพื่อให้กล้อง IP อัตโนมัติ จะได้ไม่เกิด ปัญหาเช่นนี้อีก
- เช็คหัว Lan ว่ามีซัลเฟตหรือไม่ หรือเข้าหัวดีหรือป่าว

4.3.2 วิธีแก้ไขภาพกล้องไม่ชัด

- เช็ดทำความสะอาดหน้าเลนส์กล้อง
- เช็คโหมดของกล้องวงจรปิดและปรับโหมดให้เหมาะสมกับเครื่องบันทึก
- เช็คอายุการใช้ทำงานของกล้อง ถ้าอายุเกินกำหนดให้ทำการเปลี่ยน (การเปลี่ยนจะขึ้นอยู่ลูกค้าว่าจะเปลี่ยนหรือไม่)

4.3.3 เครื่องบันทึกบันทึกมีการแจ้งเตือน

- เช็ค HDD ว่าเกิดการชำรุดหรือไม่
- เช็คอแดปเตอร์ว่ายังทำงานเต็มประสิทธิภาพหรือไม่
- เช็คการอรามของอุปกรณ์
- เช็คดูว่ามีกล้องดับหรือไม่

รูปที่ 4.3 กล้องวงจรปิดดับ

รูปที่ 4.4 ตรวจเช็คกล้องวงจรปิดในเบื้องต้น

รูปที่ 4.5 เช็คอแดปเตอร์ของกล้องว่ามีไฟหรือไม่

รูปที่ 4.6 สายสัญญาณที่โดนหนูกัด

รูปที่ 4.7 ตรวจสอบ HDD ในตู้ Server

4.4 ตรวจเช็คสัญญาณสาย UTP

- ให้เข้าหัว RJ 45 ที่สาย ทั้ง 2 ด้าน ของสาย UTP
- ใช้เครื่องเช็คสายเสียบทั้ง 2 ด้าน ของสาย UTP แล้วเปิดให้เครื่องเช็คสาย UTP เป็นโหมด Test แล้วดูไฟ LED ที่เครื่อง Test ไฟ LED ที่เครื่องเช็ค สายทั้ง 2 ฝั่งต้องวิ่งให้ตรงกัน ถ้าไฟวิ่งสลับกันให้เข้าหัว RJ 45 ฝั่งที่ไฟ LED วิ่งผิด แต่ถ้าไฟ LED วิ่งไม่ครบให้ทำการเดินสาย UTP ใหม่

รูปที่ 4.8 การเช็คสาย UTP

4.5 ตรวจเช็คสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Optic

4.5.1 ใช้เครื่องวัด OTDR ในการเช็คสัญญาณ

- ค้นหาและตรวจสอบ จุดเสียของสายเคเบิ้ล ไฟเบอร์ออฟติก
- ตรวจสอบระยะ สายที่ขาด หรือมีปัญหาได้ โดยแสดงผลที่จอ
- ตรวจสอบค่า Loss ทั้งจาก Connector และ จุดเชื่อมต่อ (Splice)
- รองรับการทดสอบสายได้ทั้งชนิด Multi-Mode และ Single-Mode
- วัดค่า Loss ด้วย Power meter
- ยิงแสงเลเซอร์ สีแดง VFL เพื่อหาตำแหน่ง หรือคู่สาย

4.5.2 การเชื่อมต่อสายแบบ Fusion Splice

- โดยใช้สายไฟเบอร์ที่ได้เข้าหัวไว้ ที่ปลายด้านหนึ่งเรียบร้อยแล้ว หรือเรียกว่าสาย Pigtal มาทำการเชื่อมต่อกับสายไฟเบอร์ ที่ได้เดินปลายสายทิ้งไว้ แล้วติดตั้งในอุปกรณ์พักสายได้เช่นเดียวกัน โดยเปลี่ยนแผงเก็บสายด้านในจาก Full moon cable routing เป็น Splice tray แทน

- การเชื่อมต่อสายแบบ Fusion splice นี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีเครื่องมือนี้ในการเชื่อมต่อ การเตรียม สาย FiberOptic สำหรับการ Fusion splice นั้นแทบจะไม่แตกต่างจากการเตรียมสายเข้าหัว Connector แต่อย่างใดเลย ตั้งแต่การสอดสายเข้า Cable gland การปอก jacket การขดสายด้านใน เป็นต้น

- หลังจากที่ปอกสายเรียบร้อยแล้ว เช็ดเจลที่เคลือบสายออกให้หมด จากนั้นใส่ท่อสลีป แล้วจึงปอกสายไฟ เบอร์ยาวประมาณ 4 ซม. พร้อมทำความสะอาด ด้วยทิชชู่ชนิดพิเศษ

- ชุบกับแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ จากนั้นปอกสาย Pigtail ยาวประมาณ 3 ซม. แล้วทำความสะอาดด้วยวิธีพิเศษเช่นเดียวกัน

- ต่อมาตัดสาย Fiber optic ด้วยเครื่องตัดสาย Fiber clever ตามระยะที่กำหนดไว้

- โดยทุกขั้นตอนของการเตรียมสายนั้น ต้องระมัดระวังไม่ให้โดนฝุ่นหรือมือ ทำทุกขั้นตอนให้สะอาดที่สุด เพื่อให้การเชื่อมต่อไฟเบอร์สมบูรณ์แบบที่สุด และเกิดการ loss ของสัญญาณให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

- หลังจากเตรียมสายเรียบร้อยแล้ว นำสายทั้งสองข้างที่ได้เตรียมไว้ เข้าสู่กระบวนการ #Fusionsplice โดยเปิดเครื่องให้พร้อมทำงาน จากนั้นเปิดฝาด้านบน นำสายไฟเบอร์ที่เตรียมไว้ มาวางบนเครื่อง ให้ส่วนปลายของไฟเบอร์อยู่พอดีกับขั้ว Electrod หากพลาดให้สายไฟเบอร์โดนฝุ่นหรือมือ จะต้องเปลี่ยนสายใหม่

- ทำตามขั้นตอนเดิมอีกครั้ง วางสายเปล่า ปิดตัวล็อก ปิดฝา เครื่องจะทำงานตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้ภาพการเชื่อมต่อจะปรากฏบนจอแสดงผล หลังจากเชื่อมต่อเรียบรอยแล้ว ก็เป็นขั้นตอนของการอบสลีปสาย ทำจนครบทุกสายที่ต้องการเชื่อมต่อ

- จัดเก็บสายที่เชื่อมต่อแล้วเข้ากับ Rack Mount Drawer

- ไขน็อตเอาฝาส่วนที่ล็อก Splice tray ออก แล้วจัดเรียงสายตามสี คือ ฟ้า ส้ม เขียว น้ำตาล เทา ขาว

- เสร็จแล้วปิดล็อกให้แน่นด้วยฝาครอบ แล้วไขน็อตไว้อีกทีหนึ่ง จัดปลายสายที่เหลือในวงกลมด้านในของ Splice tray ล็อกให้แน่นด้วย Cable tie จากนั้นปิดทับด้วยฝาปิด Splice tray แล้วไขน็อตให้แน่น เพื่อล็อกกันไม่ให้สายขยับ

- ติดตั้งหัว Connector เข้ากับ Adapter snap plate ตามรหัสที่ได้มาร์คไว้ตามสี จากนั้นติดลาเบลที่สายและที่แผ่นปิดด้านบน เป็นอันเสร็จการติดตั้งสายที่เชื่อมต่อแบบ Fusion splice เข้ากับ Rack Mount Drawer สามารถนำไปติดตั้งกับตู้ Rack ได้เลย

รูปที่ 4.9 ทดสอบด้วยเครื่อง OTDR

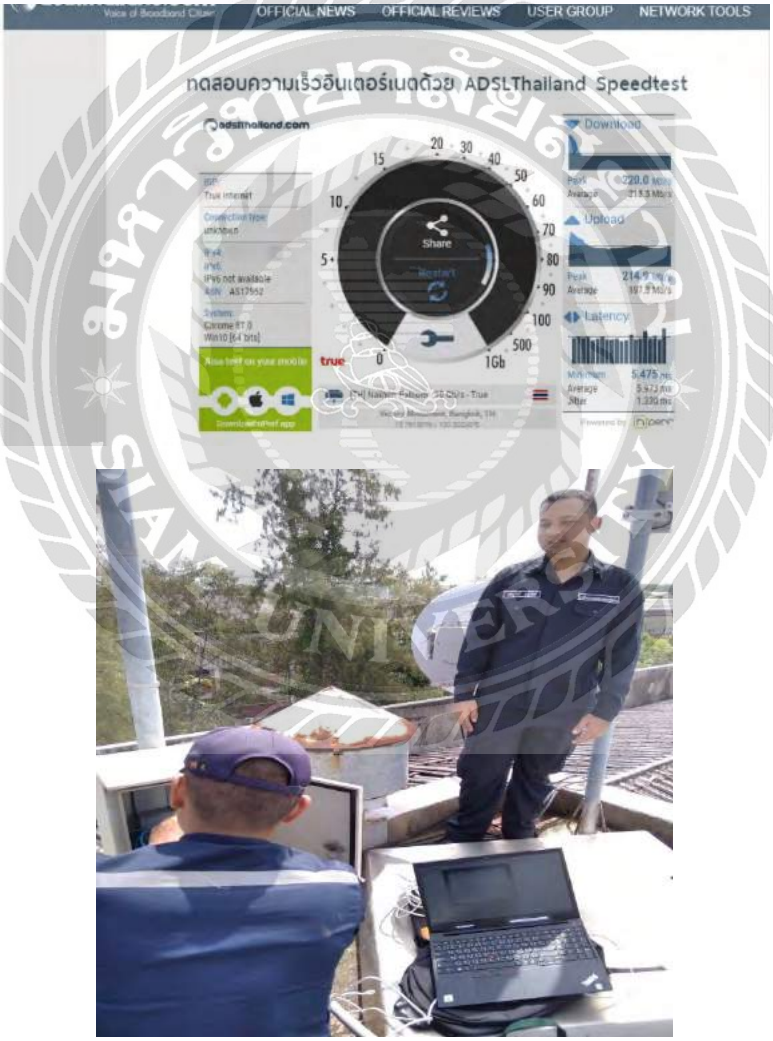
รูปที่ 4.10 การเชื่อมต่อสาย Fiber Optic

4.6 ตรวจสอบระบบเครือข่ายและ Internet

- ปิดเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน ก่อนเช็คความเร็วเน็ตควรปิดหน้าต่างเว็บไซต์ แอปพลิเคชันทั้งหมด โปรแกรมที่ใช้ Stream วิดีโอหรือเพลง รวมทั้งอุปกรณ์อื่นที่ใช้งานอินเตอร์เน็ต

- เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต **นำ**คอมพิวเตอร์ หรือ notebook ที่ต้องการทดสอบความเร็วเน็ตมาเชื่อมต่อสัญญาณอินเตอร์เน็ตเข้ากับเร้าเตอร์โดยตรง

- ทดสอบความเร็วเน็ต เริ่มเช็คความเร็วเน็ตของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเร้าเตอร์ โดยเข้าแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์สำหรับเช็คความเร็วเน็ตที่น่าเชื่อถือ ซึ่งเราได้รวบรวมมาให้ไว้ในหัวข้อต่อไปแล้วค่ะ



รูปที่ 4.11 ทดสอบระบบเครือข่ายและ Internet

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

5.1.1 สรุปผลโครงการ

จากการที่เราได้ทำสหกิจศึกษาในหัวข้อระบบรักษาความปลอดภัยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ให้กับกองโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 ซึ่งเราสามารถเข้าไปตรวจสอบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และทำการแก้ไขข้อผิดพลาดและสามารถซ่อมทำกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ให้ระบบสามารถนำกลับมาใช้งานได้อย่างปกติและสามารถอธิบายการทำงาน ข้อผิดพลาดให้กับหน่วยงาน รวมถึงสรุปผลให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจ

5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจ

- ได้ทราบถึงการทำงานจริงและปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการทำงาน
- สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของหน่วยงานตามที่กำหนดไว้
- ได้เรียนรู้การทำงานกับผู้อื่น
- ได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับในการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก

5.2.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- งานที่ได้รับมอบหมายบางงานไม่เคยมีความรู้และประสบการณ์มาก่อน
- ขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา
- ขาดความรู้ในด้านการใช้เครื่องมืออุปกรณ์

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเสมอ เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด และดำเนินการได้ทันตามเวลาที่กำหนด

บรรณานุกรม

เครื่อง Optical time domain reflectometerหรือเครื่อง OTDR. (ม.ป.ป.). https://www.bismon.com/article/27/OTDR-Optical-Time-Domain-Reflectometer-Single-mode-Multi-mode

ประเภทของกล้องวงปิด. (ม.ป.ป.). https://persistence.co.th/ดูบทความ-กล้องวงจรปิดมีกี่ชนิด.html

ระบบเครือข่ายของกล้องวงจรปิด. (ม.ป.ป.). https://www.cctvbangkok.com/cctv-view-over-the-internet/

สายไฟเบอร์ออฟติก. (ม.ป.ป.). https://personet.co.th/what-is-fiber-optic-cable/

ภาคผนวก ก

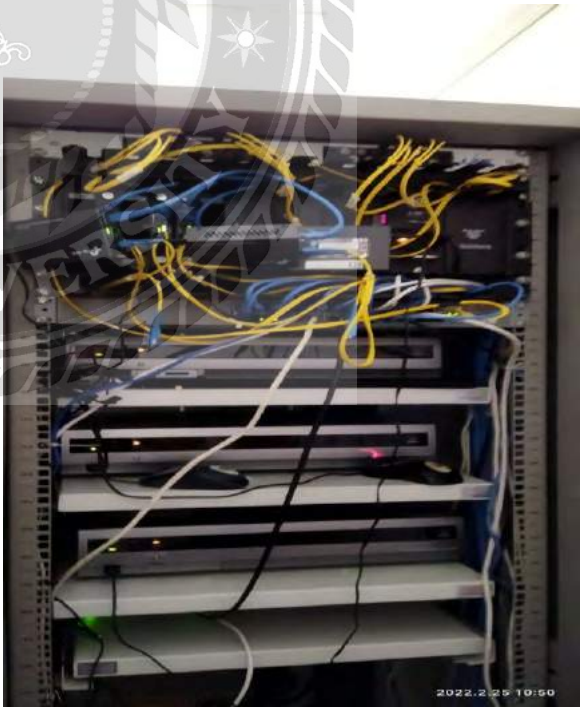
(การปฏิบัติงานสหกิจในส่วนงานด้านอื่นๆ เพิ่มเติม)

การสไปรท์สายไฟเบอร์ที่ขาดจากการใช้งาน

ติดตั้งและตรวจเช็คกล้องวงจรปิดที่มีปัญหา

ตรวจสอบระบบไฟภายในตู้

ตรวจสอบระบบเครือข่าย



เช็คสัญญาณและตู้แร็ค

กล้องวงจรปิดเสร็จเรียบร้อย

เบื้องหลังจากการปฏิบัติงานซ่อมทำ

วิ่งออกกำลังกายในหน่วยงาน

บริจาคเลือดและฝึก CPR ในหน่วยงาน

อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศสหกิจ

สอบสหกิจศึกษา

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นาย อัษฎาวุธ รำพึงกิจ

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 105/3 หมู่ 13 ตำบลทุ่งควายกิน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง 21110

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ. 2557 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยาจังหวัดระยอง

พ.ศ. 2560 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยาจังหวัดระยอง

พ.ศ. 2562 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง นักเรียนจ่าโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ประวัติการทำงาน :

พ.ศ.2562 ช่างแผนกเครื่องประมวลแสดงผลและเครือข่าย กองโรงอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 อู่ทหารเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

เบอร์โทรศัพท์ : 097-1307745

E-mail : adsadavood@gmail.com

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นาย ถิรวุฒิ จันทร์เพ็ญ

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 82 หมู่4 ต.บ้านกลาง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ. 2558 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูนจังหวัดลำพูน

พ.ศ. 2561 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูนจังหวัดลำพูน

พ.ศ. 2563 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง นักเรียนจ่าโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ประวัติการทำงาน :

พ.ศ.2563 ช่างแผนกเครื่องประมวลแสดงผลและเครือข่าย กองโรงอิเล็กทรอนิกส์ที่ 2 อู่ทหารเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

เบอร์โทรศัพท์ : 096-6959204

E-mail :Tirawut009@windowslive.com