



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์ค
Maintenance and inspection of the network system

โดย

นายเนติพงษ์ สอดโคกสูง 6123200013

นายธนพล ทรัพย์ชื่นสุข 6123200014

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ 2564

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์จรรยา ฮ่านต่ำ

ตามที่คณะผู้จัดทำ นายเนติพงษ์ สอดโคกสูง และ นายธนพล ทรัพย์ชื่นสุข นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 5 มกราคม ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2564 ตำแหน่งวิศวกรฝึกหัด ของแผนกไฟฟ้า ส่วนการผลิต ณ บริษัท ดี-เทคซิสเต็ม จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง

“การซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์ค”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายเนติพงษ์ สอดโคกสูง

นายธนพล ทรัพย์ชื่นสุข

นักศึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อโครงการ : การซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์ค
ชื่อนักศึกษา : นายเนติพงษ์ สอดโคกสูง 6123200013
: นายธนพล ทรัพย์ชื่นสุข 6123200014
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์จรัส ฮ่านต้า
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี
ภาควิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ ปีการศึกษา : 2 /2563

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้ได้นำเสนอเกี่ยวกับ การซ่อมบำรุงและตรวจเช็คเน็ตเวิร์ค ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้มาจากการออกฝึกปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติ โดยได้เข้าปฏิบัติงานในบริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด ตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม 2564 ถึง 30 เมษายน 2564 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายให้ดูแลในเรื่องของการซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์ค เช่น ตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์ค ตรวจเช็คระบบ CCTV ผลจากการออกปฏิบัติงานจริง สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ระบบเน็ตเวิร์ค/ระบบ CCTV/การซ่อมบำรุง

Project Title : Maintenance and inspection of the network system
By : Mr. Natipong Sodkhoksoong 6123200013
: Mr. Thanapon Supchunsuk 6123200014
Advisor : Mr. Jura Hantam
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Electrical Engineering
Faculty : Engineering
Semester / Academic year : 2 /2020

Abstract

This cooperative education presented a study of network maintenance and troubleshooting derived from work-based education projects at D-Tech Compact Limited during the period from 5 January 2021 to 30 April 2021, a total of 17 weeks. The main project assigned by the company was to manage network maintenance and troubleshooting, such as network checks and CCTV system Checks. The results suggested that knowledge of this practical education can be used and applied to the real work accordingly.

Keywords: network system, CCTV system, maintenance

Approved by


กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด ตั้งแต่ วันที่ 5 มกราคม ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2564 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความ ร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. บริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด
2. นาย อัครชัย สีลัสสี พนักงานที่ปรึกษา
3. อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ อาจารย์ที่ปรึกษา

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายเนติพงษ์ สอดโคกสูง

นายธนพล ทรัพย์ชื่นสุข

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบเน็ตเวิร์ค (Network system)	3
2.2 การส่งสัญญาณผ่านสายไฟเบอร์ออฟติก (Optical Communication)	5
2.3 Fusion Splicer	7
2.4 สาย UTP	9
2.5 เครื่องทดสอบสายแลน	11
2.6 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)	12
2.4 กล้องวงจรปิด (CCTV)	18
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	23
3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร	24
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	24
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	24
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	25
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	25
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	25
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติตามโครงการ	
4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา	26
4.2 ตรวจสอบเช็คตู้ Rack และทำความสะอาด	27

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.3 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงตู้โหนดเซ็นเตอร์ Square D	28
4.4 ตรวจสอบระบบ Access Point	29
4.5 ตรวจสอบระบบ CCTV	30
4.6 ตรวจสอบระบบ Access Control	32
4.7 ตรวจสอบสัญญาณสาย UTP	35
4.8 ตรวจสอบสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Fiber Optic	35
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการปฏิบัติการ	38
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	38
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	38
5.4 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	38
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	40
ประวัติผู้จัดทำ	48
อัครวิสุทธิ	



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 สายไฟเบอร์ออฟติก	4
รูปที่ 2.2 ลักษณะสาย Fiber Optic ชนิดโหมดเดี่ยว (Single-mode Optical Fibers, SM)	4
รูปที่ 2.3 ลักษณะสาย Fiber Optic ชนิดหลายโหมด (Multimode Optical Fibers, MM)	5
รูปที่ 2.4 การทำงานของ Fiber Optic	5
รูปที่ 2.5 การเดินทางของแสงภายในสาย Fiber Optic	6
รูปที่ 2.6 เครื่อง Fusion Splicer	8
รูปที่ 2.7 การเข้าหัวทั้งสองฝั่งเป็นแบบ TIA/EIA 568A	10
รูปที่ 2.8 การเข้าหัวทั้งสองฝั่งเป็นแบบ TIA/EIA 568B	10
รูปที่ 2.9 ภาพการเรียงสายแบบมาตรฐานของสาย UTP	11
รูปที่ 2.10 เครื่องทดสอบสายแลน	12
รูปที่ 2.11 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)	13
รูปที่ 2.12 แสดงกราฟ Single Fibers	13
รูปที่ 2.13 แสดงกราฟ Whole links	14
รูปที่ 2.14 แสดงกราฟ Beginning of a Fiber	14
รูปที่ 2.15 แสดงกราฟ Fiber End	15
รูปที่ 2.16 แสดงกราฟ Break	15
รูปที่ 2.17 แสดงกราฟ Connector or Mechanical Splice	15
รูปที่ 2.18 แสดงกราฟ Fusion Splice	16
รูปที่ 2.19 แสดงกราฟ A Splice as A Gainer	16
รูปที่ 2.20 แสดงกราฟ Bend or Macrobending	17
รูปที่ 2.21 แสดงกราฟ Cracks	17
รูปที่ 2.22 แสดงกราฟ Patch cords	18
รูปที่ 2.23 การต่อกล้อง CCTV	19
รูปที่ 2.24 กล้อง Box (Standard Camera)	20
รูปที่ 2.25 กล้องวงจรปิดอินฟราเรด (Infrared Camera)	20
รูปที่ 2.26 กล้องวงจรปิดแบบโดม (Dome Camera)	21
รูปที่ 2.27 กล้องวงจรปิดกระบอก (Bullet Camera)	21
รูปที่ 2.28 กล้องวงจรปิด Speed Dome PTZ (Pan/Tilt/Zoom)	22
รูปที่ 3.1 หน้าบริษัท ดี-เทค ซีสเทม จำกัด	23
รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร	24
รูปที่ 4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา	27

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.2 รูปตู้ Rack ขนาด 42U และอุปกรณ์ต่างๆในตู้	28
รูปที่ 4.3 การตรวจเช็คตู้โหนดเซิร์ฟเวอร์	29
รูปที่ 4.4 ตรวจเช็คและเปลี่ยน CB ย่อย	29
รูปที่ 4.5 ตรวจเช็ค Access Point	30
รูปที่ 4.6 กล้องวงจรปิดดับ	31
รูปที่ 4.7 ตรวจเช็คกล้องวงจรปิดในเบื้องต้น	32
รูปที่ 4.8 ตรวจเช็คอะแดปเตอร์กล้อง	32
รูปที่ 4.9 สายสัญญาณที่ถูกหนูกัด	33
รูปที่ 4.10 ตู้ Control ของระบบ Access Control	34
รูปที่ 4.11 การตรวจเช็คการทำงานของตู้ Control	35
รูปที่ 4.12 การตรวจเช็คการทำงานของตู้ Fingerscan	35
รูปที่ 4.13 การเช็คสาย UTP	36
รูปที่ 4.14 Test ด้วยเครื่อง OTDR	38
รูปที่ 4.15 การ Splice สาย fiber optic	38



สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงการ

หน้า

25



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัท D-tech system จำกัด เป็นบริษัทที่รับผิดชอบติดตั้งกล้องวงจรปิด ระบบเน็ตเวิร์ค ระบบไฟฟ้าตามอพฟิตและบ้านเรือนส่วนใหญ่อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งก็จะนำมาจากตัวแทนจำหน่ายคือ บริษัท Hik-connect จำกัด และ บริษัท อินเทอร์เน็ต คอมมิวนิเคชั่น จำกัด ซึ่งการติดตั้งและซ่อมบำรุงจะเปลี่ยนแปลงไปตามหน้างานและความต้องการของลูกค้า

การเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา ทำให้มีโอกาสที่จะได้หาความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติมในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งทราบถึงการทำงานที่มีขั้นตอนการทำงานและระเบียบข้อบังคับต่างๆ ซึ่งการปฏิบัติงานและการนำความรู้ด้านต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ จะทำให้เกิดแนวทางในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและนำไปปฏิบัติใช้ในอนาคตต่อไป

ด้วยเหตุนี้จึงจัดทำรายงานโครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้ขึ้น เพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางในการซ่อมบำรุง ระบบเน็ตเวิร์คและระบบ CCTV ได้ ซึ่งจะนำเสนอเนื้อหาของการศึกษาและวิธีการซ่อมบำรุง ระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV เบื้องต้นเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 ตรวจสอบการทำงานของระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV ในเบื้องต้นได้
- 1.2.2 เพื่อเรียนรู้ในการประสานงานและให้ความร่วมมือกับผู้ร่วมงาน
- 1.2.3 เพื่อให้มีความเข้าใจในการซ่อมบำรุงระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV หรือข้อกำหนดต่างๆ เป็นไปตามต้องการของลูกค้า
- 1.2.4 เพื่อให้เรียนรู้การทำงานเป็นหมู่คณะ
- 1.2.5 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานรู้จักการทำงานอย่างปลอดภัยเป็นขั้นตอนและถูกต้อง
- 1.2.6 เพื่อให้ทราบถึงหลักการซ่อมบำรุงระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV
- 1.2.7 เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในการทำงาน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 เข้าใจหลักการการทำงานของระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV
- 1.3.2 ตรวจสอบความบกพร่องของการทำงานของระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV
- 1.3.3 รู้จักการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานจริง
- 1.3.4 สามารถสรุปข้อผิดพลาดของระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV ได้
- 1.3.5 สามารถซ่อมแซมระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV ให้นำมาใช้งานได้ปกติ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 การทำงานอย่างปลอดภัย
- 1.4.2 เข้าใจหลักการของระบบซ่อมบำรุงและ CCTV มากขึ้น
- 1.4.3 เข้าใจการทำงานของระบบและการซ่อมบำรุง
- 1.4.4 รู้จักแก้ไขปัญหาเบื้องต้น การวางแผนการปฏิบัติงาน
- 1.4.5 สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไขได้ตรงจุด
- 1.4.6 สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาเพื่อใช้ในการทำงานต่อไปในอนาคต



บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบเน็ตเวิร์ค(Network system)

เครือข่าย หรือที่มักเรียกติดปากว่า เน็ตเวิร์ค (network) ก็คือกลุ่มของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารชนิดต่าง ๆ ที่นำมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้ผู้ใช้ในเครือข่าย สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกันในเครือข่ายได้ ตัวอย่างของเครือข่ายที่เราคุ้นเคย ได้แก่ เครือข่ายของโทรศัพท์ เครือข่ายดาวเทียม เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รูปแบบของเน็ตเวิร์คแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

LAN (Local Area Network) เป็นกลุ่มของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันในพื้นที่จำกัด เช่น ภายในตึกสำนักงาน หรือภายในโรงงาน ส่วนมากจะใช้สายเคเบิลในการติดต่อสื่อสารกัน

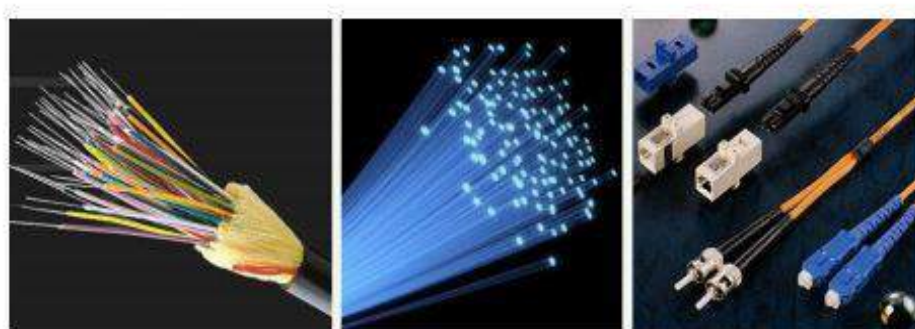
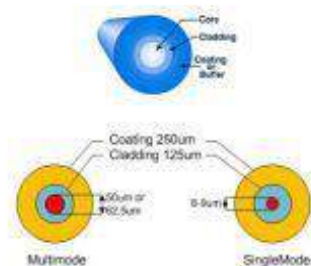
MAN (Metropolitan Area Network) เป็นการนำระบบ LAN หลายๆ LAN ที่มีพื้นที่อยู่ใกล้เคียงกันมาเชื่อมต่อกันให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น เชื่อมต่อกันในเมือง หรือในจังหวัด เป็นต้น

WAN (Wide Area Network) เป็นกลุ่มของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันแบบกว้างขวาง อาจจะเป็นภายในประเทศ หรือระหว่างประเทศเป็นการใช้ หลายๆ LAN หรือหลายๆ MAN ซึ่งอยู่คนละพื้นที่ที่เชื่อมต่อเข้าหากัน เช่น สำนักงานที่ New York เชื่อมต่อกับที่ London การติดต่อสื่อสารกัน อาจจะใช้ตั้งแต่สายโทรศัพท์จนกระทั่งถึงดาวเทียม

2.2 การส่งสัญญาณผ่านสายไฟเบอร์ออฟติก (Optical Communication)

การสื่อสารภายในหน่วยงานของกรมประชาสัมพันธ์ มีหลายรูปแบบ อาทิ ระบบคู่สายภายในองค์กร การใช้ระบบ Internet การเชื่อมต่อสัญญาณสำหรับการออกอากาศ การเชื่อมโยงสัญญาณวิทยุ โทรทัศน์ไปยังภูมิภาค การเชื่อมต่อเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลข่าวกลาง และการสื่อสารด้านอื่น ๆ ทั้งอยู่ในรูปแบบของการเช่าบริการ การจัดซื้อจัดหา และการจ้างเหมาบำรุงรักษาระบบ เช่น การเชื่อมต่อสัญญาณผ่านดาวเทียม การส่งสัญญาณถ่ายทอดสดผ่านระบบ 3G การ รับส่งสัญญาณผ่านระบบ Internet ความเร็วสูง การส่งสัญญาณผ่านระบบ Wi-Fi แบบ Point to Point และการรับส่ง สัญญาณข้อมูลข่าวสารผ่านสาย Fiber Optic ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการรับส่งสัญญาณผ่านสาย Fiber Optic พอสังเขป เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึง รายละเอียดและการทำงานเบื้องต้น สาย Fiber Optic หมายถึง สายนำสัญญาณที่ใช้แสงเป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยัง จุดหนึ่ง โดยข้อมูลที่ส่งจะต้องเปลี่ยนจากคลื่นสัญญาณไฟฟ้าเป็นคลื่นแสง โดยคลื่นแสงที่ถูกส่งเข้าไปจะเดินทางด้วยการ สะท้อนอยู่ภายในสาย Fiber Optic จนถึงตัวรับสัญญาณที่อยู่ปลายทาง การส่งสัญญาณผ่านสาย Fiber Optic จะมีการสูญเสียของสัญญาณภายในสายน้อยกว่าเมื่อเทียบกับ การส่งสัญญาณผ่านสายชนิดอื่น และยังมีคุณสมบัติที่ดีกว่าสายทั่วไปหลายประการ ทั้งมีขนาดเล็ก ส่งผ่านข้อมูลได้ครั้งละ มากๆ แต่มีข้อจำกัด

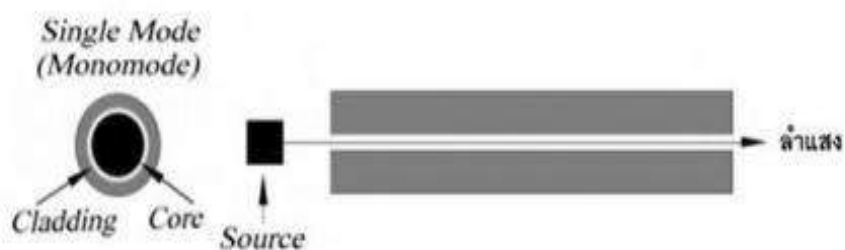
หากสาย Fiber Optic ขาด หักงอ หรือเปลี่ยนรูป ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษในการซ่อม และบำรุงรักษาซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าสายชนิดอื่น เราสามารถแยกสาย Fiber Optic ออกเป็น 2 ประเภท คือ สายใยแก้วนำแสงชนิดโหมดเดี่ยว (Singlemode Optical Fibers, SM) และชนิดหลายโหมด (Multimode Optical Fibers, MM)



รูปที่ 2.1 สายไฟเบอร์ออฟติก

สาย Fiber Optic ชนิด Single-mode

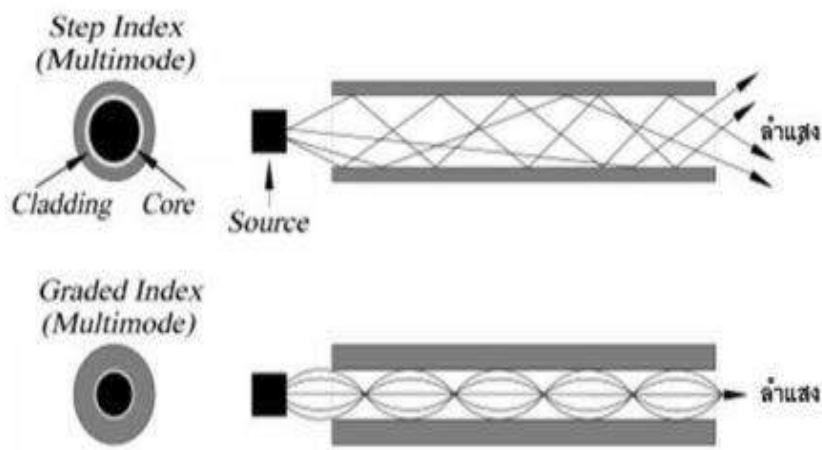
เป็นการออกแบบที่ใช้ตัวนำแสงที่บีบลำแสงให้พุ่งตรงไปในสายตรงแกนกลาง เพื่อป้องกันมิให้แสงกระจายออกทางด้านข้าง เหมาะสำหรับการสื่อสาร หรือการส่งข้อมูลในระยะไกล เช่น การสื่อสารระหว่างประเทศ



รูปที่ 2.2 ลักษณะสาย Fiber Optic ชนิดโหมดเดี่ยว (Single-mode Optical Fibers, SM)

สาย Fiber Optic ชนิด Multi-mode

เป็นการออกแบบชนิดสายที่มีลักษณะให้ลำแสงกระจายออกด้านข้างได้ เพื่อให้เกิดการสะท้อนขึ้นภายในสาย โดยทั่วไปจะมีการฉาบผิวสัมผัสกับ Cladding ให้คลื่นแสงสะท้อนกลับหมด หากการหักเหของแสงมีการเลี้ยวเบนที่เล็กน้อย ที่เรียกว่า Grad Index ทั้งนี้สาย Fiber Optic ที่ใช้ในเครือข่าย LAN ส่วนใหญ่จะใช้แบบ Multi-mode



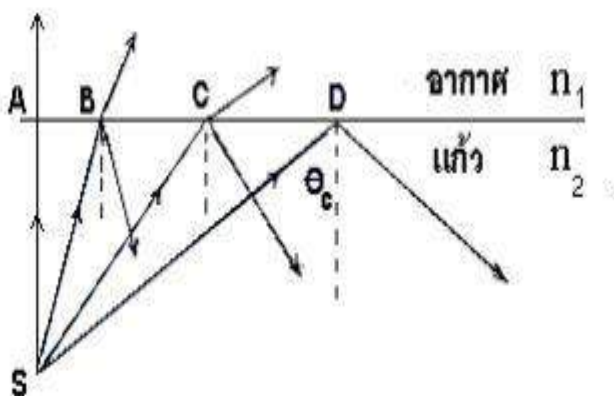
รูปที่ 2.3 ลักษณะสาย Fiber Optic ชนิดหลายโหมด (Multimode Optical Fibers, MM)

ส่วนประกอบหลักของการสื่อสารผ่าน Fiber Optic

1. ตัวกำเนิดแสง (Light Source) โดยทั่วไปจะเป็น LED ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณแสง หรือ Optical Transmitter
2. สายนำสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก (Optic Fiber) ซึ่งทำจากแก้วหรือพลาสติกคุณภาพสูงทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการนำสัญญาณ หรือ Channel
3. ตัวแยกสัญญาณแสง (Light Detector) เป็นอุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งจะมีอุปกรณ์ประเภท PIN Diode ทำหน้าที่เป็นตัวแยกสัญญาณหรือถอดรหัส เปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า หรือ Optical Receiver



รูปที่ 2.4 การทำงานของ Fiber Optic



รูปที่ 2.5 การเดินทางของแสงภายในสาย Fiber Optic

ในการส่งสัญญาณหลาย ๆ สัญญาณผ่านทางสาย Fiber Optic เส้นเดียวนั้น สามารถทำได้โดยการกำหนดระยะเวลาและองศาของ Source ที่ป้อนเข้าไปให้มีความแตกต่างกัน และเมื่อสัญญาณแสงผ่านเข้าไปในสาย

Fiber Optic จะเกิดการสะท้อนที่ผิวของสาย แสงที่สะท้อนนี้จะเดินทางไปยังปลายทาง การสะท้อนนี้จะเกิดภายในสายเท่านั้น โดยไม่ทะลุผ่านผิวออกไปข้างนอก

อุปกรณ์สำคัญอีกอย่างในระบบการส่งสัญญาณผ่านสาย Fiber Optic อุปกรณ์แปลงสัญญาณหรือที่เรียกว่า Fiber Optic Converter ทำหน้าที่แปลงสัญญาณต่าง ๆ ทั้งสัญญาณภาพ เสียง หรือสัญญาณอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบของคลื่นแสง แล้วส่งไปในสาย Fiber Optic และที่ปลายทางจะมีอุปกรณ์ Converter อีกตัวเพื่อทำหน้าที่แปลงสัญญาณกลับมาเป็นแบบเดิม Fiber Optic Converter นี้ก็จะถูกแบ่งออกตามคุณลักษณะของสาย Fiber Optic คือ

แบบ Single-Mode และ แบบ Multi-Mode

การนำสาย Fiber Optic ไปใช้ในระบบสื่อสาร

1. การนำไปเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายในการส่งข้อมูลด้านสื่อสารโทรคมนาคม
2. การนำไปต่อใช้งานกับระบบกล้องวงจรปิด
3. การนำไปเชื่อมต่อกับเครื่องรับส่งสัญญาณ streaming ในการส่งสัญญาณภาพ และสัญญาณ Video

หากมีการส่งสัญญาณในระยะไกลมาก ๆ จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (Repeater) ระหว่างต้นทางกับปลายทาง เนื่องจากถ้าระยะทางการส่งสัญญาณเพิ่มขึ้นจะทำให้สัญญาณอ่อนลง (Attenuation) โดยใช้สูตรในการคำนวณ

$$\text{loss (dB)} = 10 \log (\text{Power out}/\text{Power in})$$

ถ้าค่า loss ที่คำนวณได้เท่ากับ 3 dB แสดงว่า ค่า Power ที่ส่งออกไปเมื่อถึงปลายทางจะลงครึ่งหนึ่ง

ข้อดีของการสื่อสารผ่าน Fiber Optic

1. สามารถส่งสัญญาณที่มี Band width กว้างมากได้ทั้งนี้สามารถส่งข้อมูลไปในสายได้มากกว่า 10 GHz ที่ attenuation 0.3 dB/km ในระบบโทรศัพท์สามารถส่งข้อมูลผ่านสาย Fiber Optic ที่ความเร็ว 4.8 GB/s

ซึ่งสามารถรองรับคู่สายได้มากถึง 64,000 เลขหมาย โดยใช้สาย Fiber Optic เพียงเส้นเดียว

2. สายมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา
3. ไม่เกิด Cross talk ระหว่างคู่สาย
4. ปลอดภัยจากผลกระทบที่เกิดจากการรบกวนของสนามไฟฟ้า (Inductive Interference)
5. High quality transmissions
6. สามารถนำไปใช้ในการส่งสัญญาณที่มีความยาวคลื่นต่างกันในลักษณะสองทิศทางไปกลับ

โดยใช้สาย

Fiber Optic เพียงเส้นเดียว หรือที่เรียกว่า bi-directional transmission ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ครึ่งหนึ่ง

ข้อจำกัดของการสื่อสารผ่าน Fiber Optic

1. ไม่เหมาะกับระบบ Low band width เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูง
2. สาย Fiber Optic เป็นสาย Non conductor ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้
3. ต้องติดตั้งอุปกรณ์แปลงสัญญาณทั้งด้านส่งและด้านรับ
4. ในการติดตั้งต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากสายมีความแข็ง และเปราะง่าย จึงยากในการเดินสายในสถานที่ต่างๆ ปัจจุบันกรมประชาสัมพันธ์มีสาย Fiber Optic ใช้งานสำหรับเชื่อมโยงสัญญาณระหว่างสำนักข่าว ถนนเพชรบุรีตัดใหม่กับสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย และกองโศร่งต่างๆ ถนนวิภาวดีรังสิต ในการรับส่งสัญญาณ โทรทัศน์อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากสาย Fiber Optic ขาด ควรจัดหาสาย Fiber Optic หรืออุปกรณ์

รับส่งสัญญาณแบบ Point to Point ไว้สำรองอีกชุด กรณีสาย Fiber Optic เส้นหลักขาด และการลากสายควรจะใช้คนละเส้นทาง เนื่องจากเวลาเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้เสาไฟฟ้าล้มหักโค่น สายขาด จะได้ใช้สายอีกชุดในการรับส่งข้อมูลแทนได้ทันที

2.3 Fusion Splicer

เครื่องต่อสายไฟเบอร์ออฟติกด้วยการสไปรซ์ เป็นวิธีที่มีค่า Loss ของสัญญาณน้อยที่สุด 0.025-0.001 dB. เพราะจะเป็นการละลายเส้นใยแก้วเข้าหากัน ซึ่งจะเชื่อมปลายเส้นใยแก้วสองเส้นด้วยการหลอมหลอมด้วยความร้อน ใ้ใยแก้วกลายเป็นเนื้อเดียวกัน



รูปที่ 2.6 เครื่อง Fusion Splicer

วิธีการติดตั้ง Fiberoptic แบบ Fusion splice

Fiberoptic และ เครื่องFusion splice เมื่อนำมาใช้งานคู่กัน จะมีวิธีใช้อย่างไร

1. ขั้นตอนการ ติดตั้งFiber Optic ที่เชื่อมต่อแบบ Fusion Splice

โดยใช้สายไฟเบอร์ที่ได้เข้าหัวไว้ ที่ปลายด้านหนึ่งเรียบร้อยแล้ว หรือเรียกว่าสาย Pigtail มาทำการเชื่อมต่อกับสายไฟเบอร์ ที่ได้เดินปลายสายทิ้งไว้ แล้วติดตั้งในอุปกรณ์พักสายได้เช่นเดียวกัน โดยเปลี่ยนแผงเก็บสายด้านในจาก Full moon cable routing เป็น Splice tray แทนการเชื่อมต่อสายแบบ Fusion splice นี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีเครื่องมือนี้ในการเชื่อมต่อเตรียม สาย Fiber Optic สำหรับการ Fusion splice นั้นแทบจะไม่แตกต่างจากการเตรียมสายเข้าหัว Connector แต่อย่างใดเลย ตั้งแต่การสอดสายเข้า Cable gland การปอก jacket การขุดสายด้านใน เป็นต้นและหลังจากที่ปอกสายเรียบร้อยแล้ว เช็ดเจลที่เคลือบสายออกให้หมด จากนั้นใส่ท่อสลิป แล้วจึงปอกสายไฟเบอร์ ยาวประมาณ 4 ซม. พร้อมทำความสะอาด ด้วยทิชชูชนิดพิเศษชุบกับแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ จากนั้นปอกสาย Pigtail ยาวประมาณ 3 ซม. แล้วทำความสะอาดด้วยวิธีพิเศษเช่นเดียวกัน

2. ต่อมาตัดสาย Fiber optic ด้วยเครื่องตัดสาย Fiber cleaver ตามระยะที่กำหนดไว้โดยทุกขั้นตอนของการเตรียมสายนั้น ต้องระมัดระวังไม่ให้โดนฝุ่นหรือมือ ทำทุกขั้นตอนให้สะอาดที่สุด เพื่อให้การเชื่อมต่อไฟเบอร์สมบูรณ์แบบที่สุด และเกิดการ loss ของสัญญาณ ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หลังจากเตรียมสายเรียบร้อยแล้ว นำสายทั้งสองข้างที่ได้เตรียมไว้ เข้าสู่กระบวนการ #Fusionsplice โดยเปิดเครื่องให้พร้อมทำงาน จากนั้นเปิดฝาด้านบน นำสายไฟเบอร์ที่เตรียมไว้ มาวางบนเครื่อง ให้ส่วนปลายของไฟเบอร์อยู่พอดีกับขั้ว Electrode หากพลาดให้สายไฟเบอร์โดนฝุ่นหรือมือ จะต้องเปลี่ยนสายใหม่ทำตามขั้นตอนเดิมอีกครั้ง วางสายเปล่า ปิดตัวล็อก ปิดฝา เครื่องจะทำงานตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้ภาพการเชื่อมต่อจะปรากฏบนจอแสดงผล หลังจากเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว ก็เป็นขั้นตอนของการอบสลิปสาย ทำจนครบทุกสายที่ต้องการเชื่อมต่อ

3. การจัดเก็บสายที่เชื่อมต่อแล้วเข้ากับ Rack Mount Drawer การติดตั้งสายที่เชื่อมต่อด้วยวิธี Fusion splice เข้ากับอุปกรณ์พักสาย ไม่ว่าจะ เป็น Rack Mount Drawer หรือ Wall mount enclosure สามารถทำได้โดยถอด Full moon cable routing ออก จากนั้นติดตั้ง Splice tray ลงไป และติด Adapter snap plate ตามจำนวนพอร์ตที่ได้ทำการ Fusion splice ไว้

4. ไขน็อตเอาฝาส่วนที่ล็อก Splice tray ออก แล้วจัดเรียงสายตามสี คือ ฟ้ำ ส้ม เขียว น้ำตาล เทา ขาว

5. เสร็จแล้วปิดล็อกให้แน่นด้วยฝาครอบ แล้วไขน็อตไว้อีกทีหนึ่ง จัดปลายสายที่เหลือในวงกลมด้านในของ Splice tray ล็อกให้แน่นด้วย Cable tie จากนั้นปิดทับด้วยฝาปิด Splice tray แล้วไขน็อตให้แน่น เพื่อล็อกกันไม่ให้สายขยับ

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

2.4 สาย UTP

สาย UTP หรือสาย CAT5 นั้นเองสาย UTP เป็นสายสัญญาณที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันย่อมาจากคำว่า Unshielded Twisted Pair เป็นสายขนาดเล็กที่ไม่มีชีลด์ห่อหุ้ม มีเส้นตีเกลียวเป็นคู่ ๆ เพื่อลดสัญญาณรบกวนในการเชื่อมต่อจะใช้หัวต่อแบบ RJ-45 เป็นสองหัวต่อสาย 1 เส้นสามารถต่อสายได้ยาวสูงสุดประมาณ 100 เมตร อุปกรณ์ในการเชื่อมต่อคือสาย UTP, คีมย้ำหัว RJ-45, และชุดทดสอบสาย (Network Cable Tester) ชนิดของสาย UTP ที่มีใช้งานปัจจุบันมีดังนี้

ชนิดของสาย UTP ประกอบด้วย

COAXIAL CABLE คือ สายทองแดงที่นำมาใช้ในระบบ LAN ที่มีความเร็วที่ต่ำ MAXIMUM ของ SPEED จะอยู่ที่ 10Mbps ส่วนมากใช้ในระบบ BUS

UTP CAT5 คือสายทองแดงตีเกลียวที่ใช้ในระบบ LAN ที่มีความเร็วปานกลาง MAXIMUM ของ SPEED อยู่ที่ 100Mbps ใช้ในระบบ RING, STAR และแบบผสม

UTP CAT5e CABLE คือสายทองแดงตีเกลียวที่นำมาใช้ในระบบ LAN ที่มีความเร็วสูง MAXIMUM ของ SPEED อยู่ที่ 1Gbps

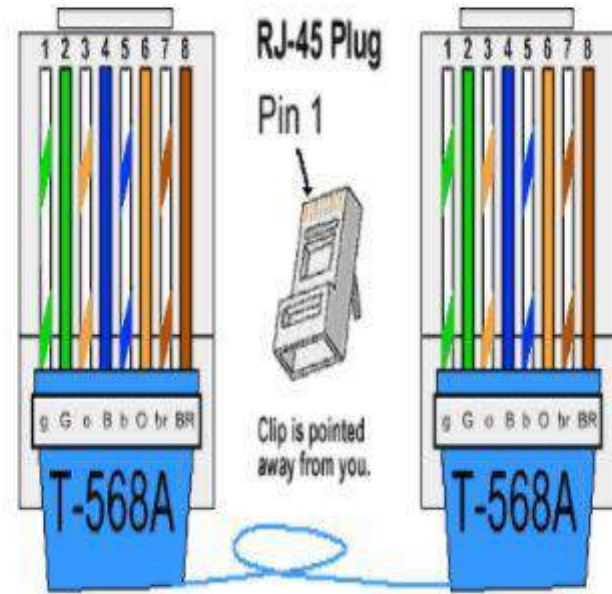
UTP CAT6 CABLE คือสายทองแดงตีเกลียวที่นำมาใช้ในระบบ LAN ที่มี MAXIMUM ของ SPEED อยู่ที่ 10Gbps BANWIDTH อยู่ที่ 250MHz

UTP CAT7 CABLE คือสายทองแดงตีเกลียวที่นำมาใช้ในระบบ LAN ที่มีความเร็วสูง MAXIMUM ของ SPEED อยู่ที่ 10 Gbps BANWIDTH อยู่ที่ 600 MHz เหล่านี้คือสายที่นำมาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ แต่ในปัจจุบันที่นิยมใช้และนำมาใช้กันมากที่สุดก็คือ สาย CAT5e และ CAT6 เพราะในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังคงใช้ SWITCH ที่มีความเร็วอยู่ที่ 10/100/1000 Mbps ยังไม่มีใครที่ใช้เกินไปกว่านี้ อย่างเช่นส่วนใหญ่ในภาคอุตสาหกรรมโรงงานและสถานที่บริการทั่วไปยังใช้ 10/100

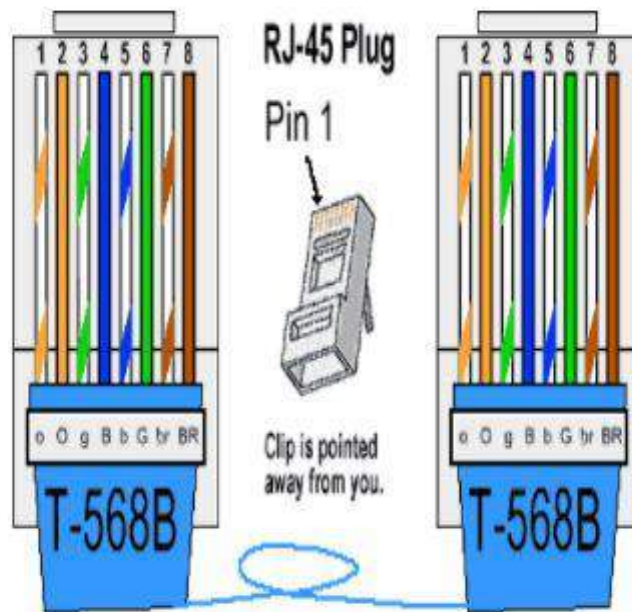
Mbps และที่ใช้ 1 Gbps ก็จะเป็นหน่วยงานที่ต้องการความเร็วที่สูงและต้องใช้ Application ที่เยอะและความเที่ยงตรงสูงนั่นเอง เนื่องจาก File ที่ใช้งานจะมีขนาดใหญ่

การเรียงสายแบบมาตรฐานของสาย LAN จะมีอยู่ 2 แบบ คือ

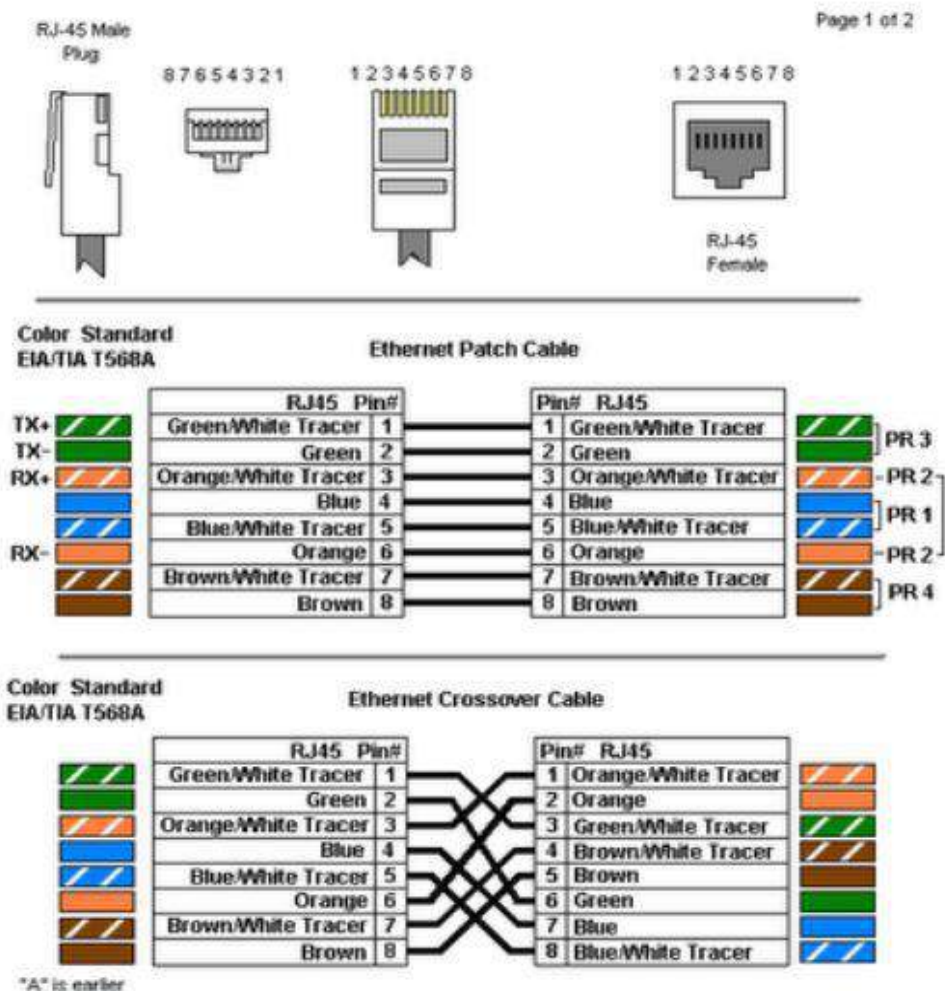
การเข้าหัว LAN สำหรับทำสายตรง (Straight-Through Cable) การเข้าหัว LAN สำหรับทำสายตรงนั้นมีสองแบบดังนี้



รูปที่ 2.7 การเข้าหัวทั้งสองฝั่งเป็นแบบ TIA/EIA 568A



รูปที่ 2.8 การเข้าหัวทั้งสองฝั่งเป็นแบบ TIA/EIA 568B



รูปที่ 2.9 ภาพการเรียงสายแบบมาตรฐานของสาย UTP

2.5 เครื่องทดสอบสายแลน

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

โดยทั่วไปเครื่องทดสอบสายแลนเป็นเครื่องมือแบบพกพาที่ใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงาน มีไมโครคอนโทรลเลอร์และจอแสดงผลเพื่อให้การทดสอบและแสดงผลการทดสอบเป็นไปโดยอัตโนมัติ โดยเฉพาะการทดสอบสายสัญญาณหลายสายพร้อมๆ กัน

สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เครื่องทดสอบสายสัญญาณถูกใช้สำหรับทดสอบสายสัญญาณ Cat5, Cat5e และ Cat6 เพราะว่ามีประเภทของข้อมูลมากมายที่สามารถส่งผ่านสายแลน เป็นสิ่งสำคัญที่สายแลนที่เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และเซิร์ฟเวอร์ ถูกเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง มีความแรงของ

สัญญาณระหว่างคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับการรับส่งข้อมูล และไม่มีสัญญาณรบกวนจากภายนอกทำให้เกิดการสูญเสียข้อมูลหรือลดความแรงของสัญญาณ



รูปที่ 2.10 เครื่องทดสอบสายแลน

2.6 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) คือ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบคุณสมบัติของสายไฟเบอร์ออฟติก จุดประสงค์ของเครื่องมือนี้ก็เพื่อตรวจวัดและค้นหาเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนสายไฟเบอร์ออฟติก เช่น ความยาวของสาย, ตำแหน่งที่มีการเชื่อมต่อ (Splice) หรือหัวเชื่อมต่อ (Connector) และอัตราการสูญเสียของสัญญาณ (Attenuation) ชื่อของ OTDR ก็คือ เราสามารถใช้ทดสอบสายไฟเบอร์ออฟติกจากปลายข้างเดียวเท่านั้น OTDR จะแสดงผลเป็นกราฟที่แสดงการสูญเสียของสัญญาณในระหว่างการส่งข้อมูล ดังนั้น OTDR จึงเป็นเครื่องมือที่นิยมมากที่สุดสำหรับทดสอบสายไฟเบอร์ออฟติก

เครื่องวัด OTDR สามารถใช้งานอะไร

1. สามารถค้นหาและตรวจสอบ จุดเสียของสายเคเบิล ไฟเบอร์ออฟติกได้
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 2.11 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

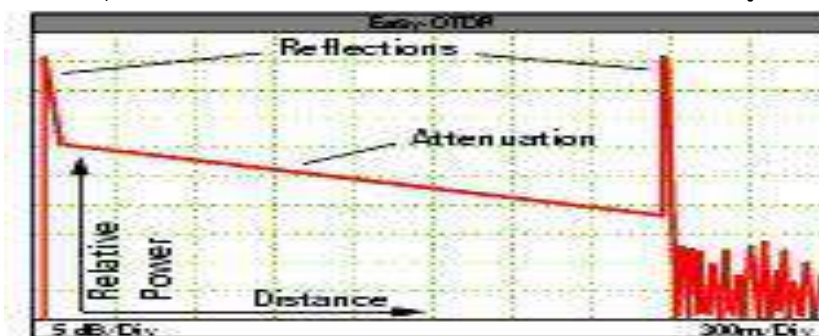
Events on Fibers

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

OTDR trace จะแสดงผลของการวัดเป็นกราฟฟิคบนจอภาพ โดยแกนในแนวตั้งจะเป็นแกนกำลัง (power axis) ส่วนแกนในแนวนอนเป็นแกนระยะทาง ในกราฟต่างๆเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึง trace ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มักจะเกิดขึ้นในการทดสอบ

1. Single Fibers

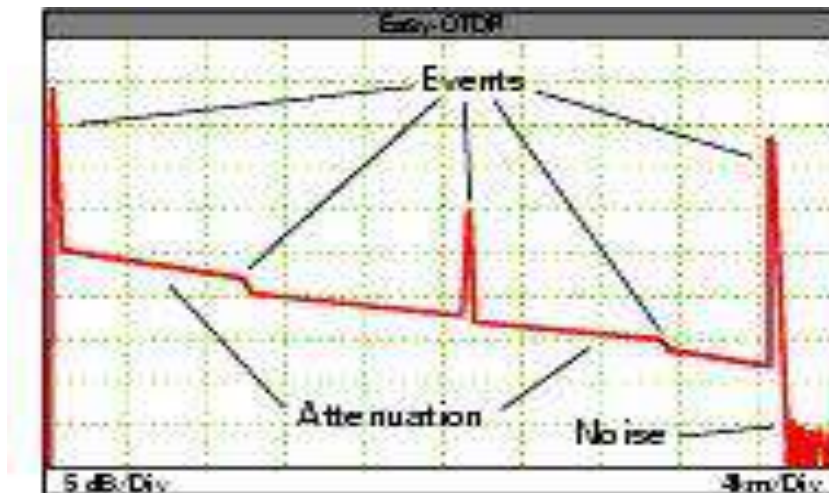
จะทำให้เกิด trace ดังรูป จะเห็นว่ามี การลดของ power lever (attenuation) ลงเรื่อย ๆ และที่จุดเริ่มต้นและจุดปลายของไฟเบอร์จะมีการสะท้อนกลับ (reflection) สูง



รูปที่ 2.12 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 2.13 แสดงกราฟ Whole links

3. Beginning of a Fiber

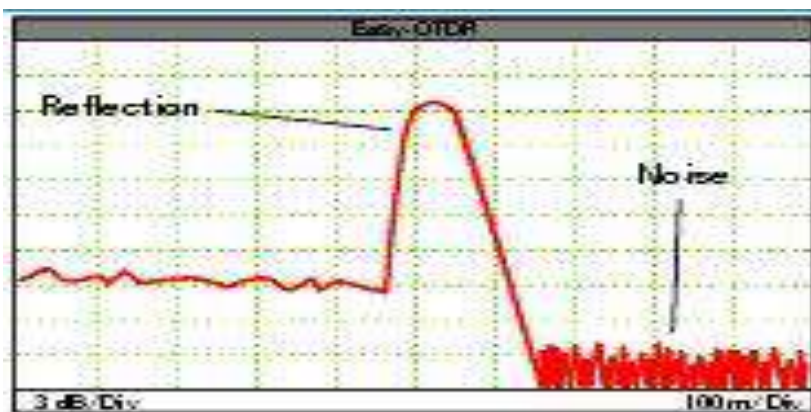
ถ้าใช้ normal straight connector จุดเริ่มต้นของไฟเบอร์จะแสดงเป็นการสะท้อนกลับอย่างแรงที่ front connect



รูปที่ 2.14 แสดงกราฟ Beginning of a Fiber

4. Fiber End

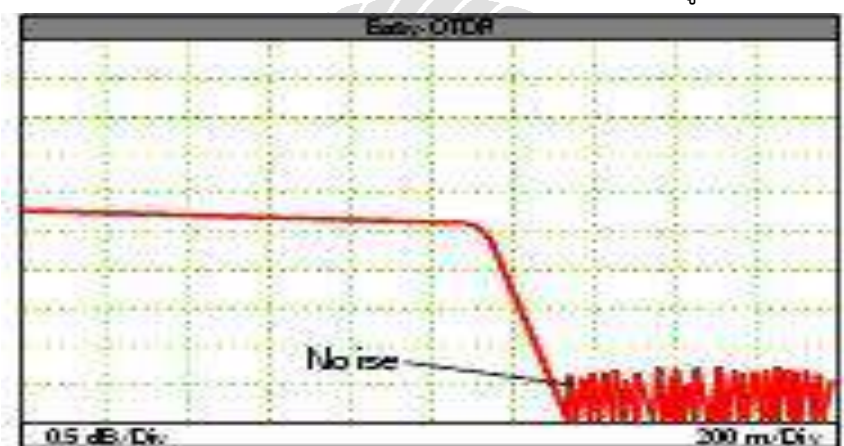
จุดสิ้นสุดไฟเบอร์ : โดยทั่วไปแล้วจะมองเห็นเป็นการสะท้อนอย่างแรง (strong reflection) ที่จุดปลายของสายใยแก้วนำแสงก่อนที่ trace จะลดต่ำลงถึงระดับของ noise ดังรูป



รูปที่ 2.15 แสดงกราฟ Fiber End

5. Break

กรณีสายใยแก้ว ถูกทำลายหรือถูกทำให้ขาด (interrupted or broken) จุดที่ขาด จะไม่มีีเวนต์ของการสะท้อนกลับ นั่นคือ trace จะลดต่ำลงถึงระดับของ noise ดังรูป



รูปที่ 2.16 แสดงกราฟ Break

6. Connector or Mechanical Splice (จุดที่มีคอนเน็กเตอร์หรือจุดที่มีการต่อประกบกัน)

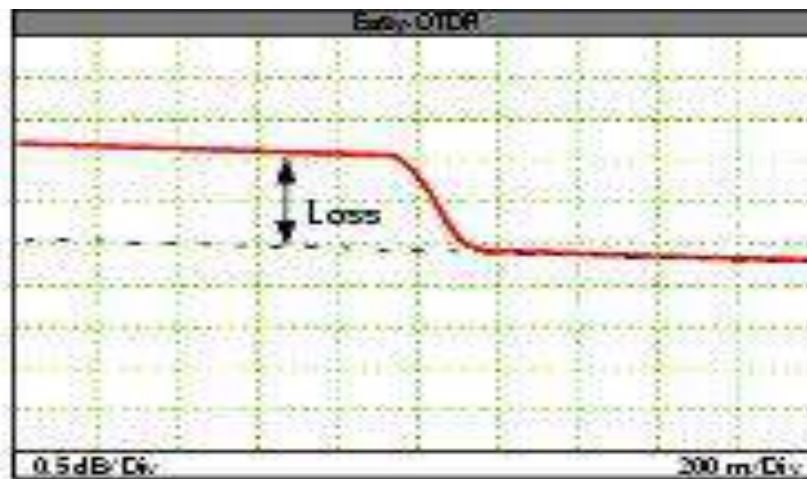
การใช้ Connectors และการเชื่อมต่อแบบประกบกัน (mechanical splice) จะมีลักษณะที่คล้ายกัน ตรงจุดนี้จะมีการเกิด Loss และการสะท้อนกลับของแสงภายในลิงค์ด้วย



รูปที่ 2.17 แสดงกราฟ Connector or Mechanical Splice

7. Fusion Splice (การเชื่อมประกบแบบหลอมละลาย)

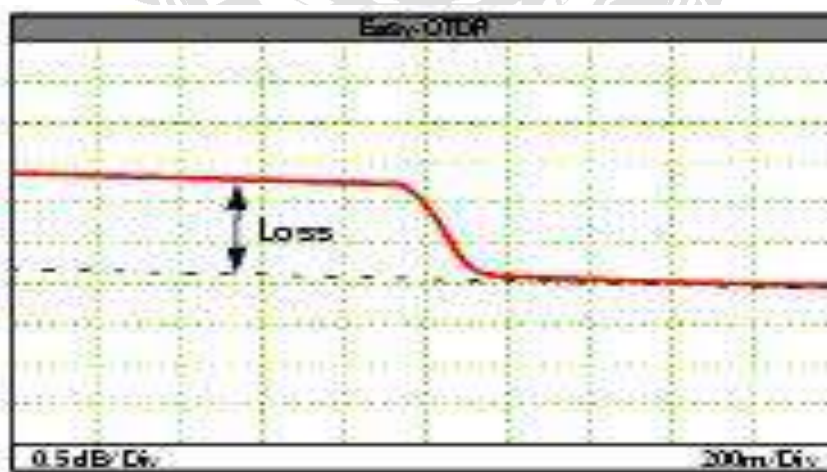
การเชื่อมประกบแบบหลอมละลายจะไม่ทำให้เกิด event ของการสะท้อนกลับ เพียงแต่จะเกิด Loss ที่สามารถตรวจจับได้เท่านั้น การเชื่อมต่อประกบแบบหลอมละลายในปัจจุบันนี้ดีมาก ซึ่งหลายๆครั้งการเชื่อมต่อแบบนี้แทบจะไม่เกิดอีเวนต์ขึ้นเลย หรือหาได้ยากมาก



รูปที่ 2.18 แสดงกราฟ Fusion Splice

8. A Splice as A Gainer

ในกรณีที่เป็นการเชื่อมประกบไม่ดี (bad splice) นั้นอาจจะเห็นการสะท้อนกลับเล็กน้อย การเชื่อมประกบบางจุดจะปรากฏเป็นการเพิ่ม (gainers) เหมือนเป็นการเพิ่มขึ้นของ power level ที่เป็นแบบนี้ก็เกิดจากค่าสัมประสิทธิ์ backscatter (backscatter coefficients) ก่อนและหลังการเชื่อมประกบในไฟเบอร์มีค่าต่างกัน ดังรูป



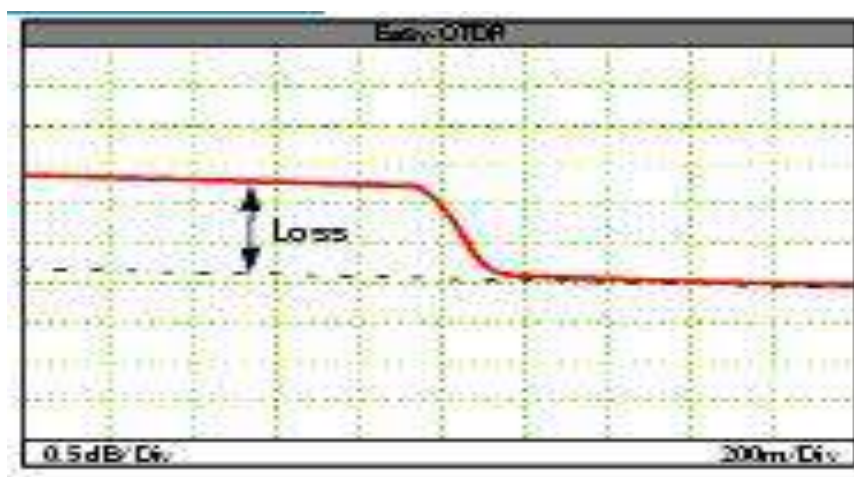
รูปที่ 2.19 แสดงกราฟ A Splice as A Gainer

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

9. Bend or Macrobending

การแยกความแตกต่างระหว่าง bend กับ splices แนะนำให้ดูบันทึกในการติดตั้งและบันทึกการบำรุงรักษา (installation and maintenance records) ในกรณีของ macrobending (คือ การโค้งงอมากๆ) ตำแหน่งของการ loss จะอยู่ที่ unknown location คือไม่รู้ตำแหน่งนั่นเอง ส่วนกรณีที่เป็น splices จะอยู่ที่ documented ซึ่งเป็นระยะที่รู้จักกันดี

ถ้าวัดโดยใช้ค่า wavelength สูง ลักษณะของ macrobending จะแสดงเป็น higher loss ดังนั้นจึงขอแนะนำให้ทำการวัดเป็นแบบ multi-wavelength ซึ่งจะช่วยให้สามารถแยกความแตกต่างระหว่าง bendin และ splices ได้



รูปที่ 2.20 แสดงกราฟ Bend or Macrobending

10. Cracks

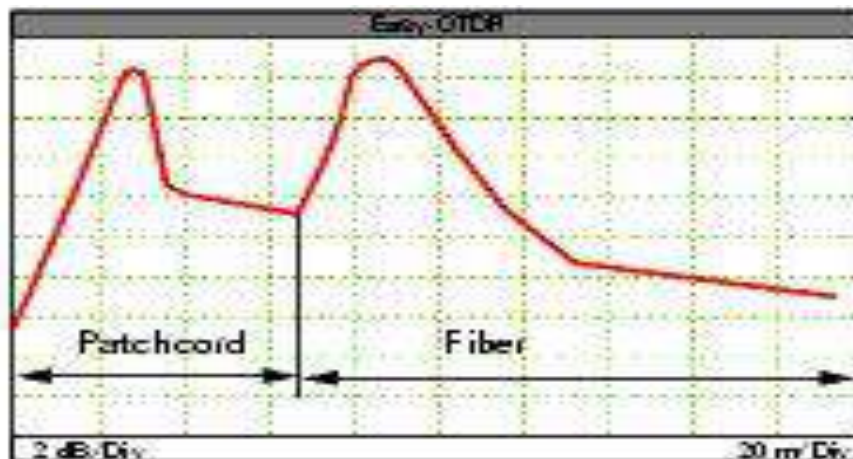
การ crack หรือการแตกร้าว คือ การที่สายใยแก้วนำแสงถูกทำลายบางส่วน (partially damaged fiber) เป็นเหตุให้เกิดการสะท้อนกลับและการสูญเสีย (reflection and loss) ดังรูป



รูปที่ 2.21 แสดงกราฟ Cracks

11. Patch cords

ถูกใช้สำหรับเชื่อมต่อ OTDR กับไฟเบอร์ที่ต้องการวัด การสะท้อนกลับเริ่มต้น (initial reflection) จะไม่ครอบคลุมจุดเริ่มต้นของไฟเบอร์ ลักษณะแบบนี้จึงทำให้การตรวจสอบคอนเน็กเตอร์ตัวแรกสามารถทำได้ดี



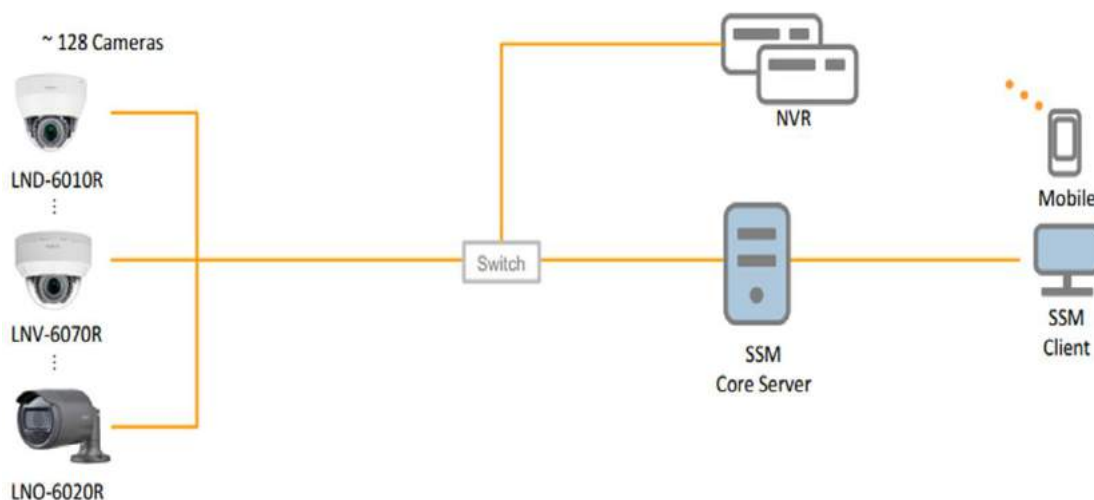
รูปที่ 2.22 แสดงกราฟ Patch cords

2.4 กล้องวงจรปิด (CCTV)

กล้องวงจรปิด (CCTV) ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเป็นครั้งแรกในช่วงปลายทศวรรษที่ 2513 และนำไปใช้ในระบบการรักษาความปลอดภัยภายในธนาคารหรือสถานที่ที่ต้องการความปลอดภัยเป็นอย่างมากเรียกได้ว่าการนำกล้องวงจรปิดไปใช้ในวงแคบๆไม่แพร่หลายเหมือนในปัจจุบันอาจเป็นเพราะในยุคนั้นมีราคาค่อนข้างสูง คุณภาพของภาพในยุคแรกเป็นภาพขาวดำที่ไม่ชัดไม่ละเอียดเรียกได้ว่ามีคุณภาพที่แย่ต่อมาก็มีการพัฒนากล้องวงจรปิดอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบันทำให้เกิดการใช้อย่างแพร่หลายและสามารถควบคุมการทำงานในระยะไกลได้ภาพที่ได้มีสีสนและมีความละเอียดชัดเจนของภาพมากกว่าในอดีตกล้องวงจรปิด (CCTV) คือ ระบบการบันทึกภาพเคลื่อนไหวที่ถูกจับภาพโดยกล้องวงจรปิด ที่ได้ติดตั้งตามบริเวณต่างๆ มายังเครื่องบันทึกภาพ และ ส่วนรับภาพดูภาพซึ่งเรียกว่าจอภาพ (Monitor) และบันทึกลงไปยังเครื่องบันทึก เป็นระบบสำหรับใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย หรือ ใช้เพื่อการสอดส่องดูแลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ

กล้องวงจรปิด ที่ได้ติดตั้งตามบริเวณต่างๆ มายังเครื่องบันทึกภาพ และ ส่วนรับภาพดูภาพซึ่งเรียกว่าจอภาพ (Monitor) และบันทึกลงไปยังเครื่องบันทึก เป็นระบบสำหรับใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย หรือ ใช้เพื่อการสอดส่องดูแลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ข้อดีของระบบ IP ข้อหนึ่งที่โดดเด่นคือ ความยืดหยุ่นสูงมาก เช่น เราสามารถใช้เครื่องบันทึกหลายๆตำแหน่ง โดยลิงค์สายแลนด์ แค่นั้นเดียว เช่น ในโรงงานติดกล้อง 32 ตัวทั้งภายนอก/ภายใน/รอบๆโรงงาน เราสามารถดึง สาย LAN แค่นั้นเดียว ไปที่ป้อมยามให้รปภ.ดูกล้องเฉาะภายนอกได้(สามารถเลือกกล้องได้ว่าจะให้ดูกล้องใด

ไม่ให้ดูกล้องใด) อีกทั้ง สามารถตั้งเครื่องบันทึกที่ห้อง Server เพื่อบันทึกภาพทั้งหมด, สามารถเพิ่มเครื่องบันทึกที่ฝ่ายผลิต โดยให้ผู้จัดการฝ่ายผลิตดูกล้องเฉพาะกล้องในฝ่ายผลิตเท่านั้นได้ ซึ่งแต่ละเครื่องจะทำงานแยกอิสระ ต่อกัน สามารถเลือกกล้องดูภาพแต่ละกล้องได้โดยหน้าจอไม่ตึงกัน



รูปที่ 2.23 การต่อกล้อง CCTV

ความแตกต่างระหว่างกล้อง Analog HD กับกล้อง IP

แม้ว่ากล้อง HD และกล้อง IP จะมีจำนวน Pixel ที่เท่ากัน แต่ความคมชัดของภาพที่ได้ จะไม่เท่ากันเนื่องจากว่ากล้อง HD จะมีการบีบอัด เพื่อส่งสัญญาณ เข้าไปในสาย RG6(สาย Analog) ซึ่งทำให้สูญเสียความคมชัดไป แต่กล้อง IP ไม่มีการบีบอัดแปลงสัญญาณ ทำให้กล้อง IP มีความคมชัดที่มากกว่า แม้ว่า จะมีจำนวน Pixel ที่เท่ากัน

1.กล้อง Box (Standard Camera) หรือกล้องวงจรปิดแบบมาตรฐาน

สำหรับกล้อง Box รูปร่างหน้าตาก็คจะเป็นสี่เหลี่ยม คล้ายกล่องกระบอก กล้องวงจรปิดชนิดนี้เหมาะสำหรับติดตั้งภายในอาคารซึ่งเป็นกล้องที่ไม่มีระบบ Infrared และไม่มีเลนส์มาให้ด้วย เลนส์ต้องสั่งซื้อเพิ่มแยกต่างหาก กล้องBox ส่วนใหญ่จะติดตั้งภายในทางเดินในตัวอาคาร ตามที่มีแสงสว่างเพียงพอเพื่อให้กล้องสามารถบันทึกภาพได้ หรือบางครั้งเราจะเห็นกล้องอยู่ใน Housing ที่เป็นตัวป้องกันน้ำให้กล้อง Box อีกทีหนึ่งเพราะกล้องไม่กันน้ำ แต่ถ้าหากต้องการบันทึกภาพในเวลากลางคืนด้วย ก็จะต้องใช้ Housing infrared เพื่อให้ถ่ายภาพตอนกลางคืนได้ ปัจจุบันจะไม่ค่อยเห็นกล้องชนิดนี้มากเท่าไรแล้วเพราะมีกล้อง Out Door ที่สามารถกันน้ำได้ ติดตั้งภายนอกได้โดยไม่ต้องใช้ Housing แถมยังได้ระยะอินฟราเรดที่ไกลขึ้นกว่าเดิมอีกด้วย



รูปที่ 2.24 กล้อง Box (Standard Camera)

2. กล้องวงจรปิดอินฟราเรด (Infrared Camera)

กล้องวงจรปิดประเภทนี้จะมีหลอด LED อยู่รอบๆ ด้านข้างของเลนส์กล้อง มีทั้งแบบที่เป็นกล้องโดม และกล้องกระบอกช่วยส่องสว่างในเวลากลางคืนภาพที่ได้ ภาพที่ได้ก็จะเป็นขาวดำ ซึ่งปัจจุบันก็ได้พัฒนาหลอด LED infrared มาใช้หลอด LED Array แทน กล้องรุ่นเก่าๆ ที่ใช้หลอด LED infrared ยิ่งเยอะเท่าไร ความร้อนของกล้องก็จะยิ่งเพิ่มขึ้นไปด้วย ข้อดีของหลอด Infrared ยิ่งเยอะก็จะยิ่งถ่ายภาพตอนกลางคืนได้ไกลขึ้น แต่ข้อเสียความร้อนก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นทำให้กล้องมีอายุการใช้งานสั้นลง ดังนั้นปัจจุบันจึงได้มีการนำหลอด Array มาใช้งานแทนเพื่อให้กล้องมีอายุการใช้งานที่นานขึ้น



รูปที่ 2.25 กล้องวงจรปิดอินฟราเรด (Infrared Camera)

3. กล้องวงจรปิดแบบโดม (Dome Camera)

กล้องวงจรปิด ประเภทนี้เหมาะสำหรับติดตั้งภายในบ้าน ติดตั้งตามใต้ฝ้าเพื่อความสวยงาม กล้องโดม มีลักษณะเป็นกลมๆ มีทั้งแบบที่มี Infrared และไม่มี Infrared บางรุ่นยังออกแบบมาให้สามารถป้องกันน้ำ ป้องกันฝนเข้าตัวกล้องได้อีก เหมาะสำหรับงานที่ต้องการเก็บซ่อนสายไว้บนฝ้าบ้านที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้วเพื่อความสวยงามของตัวบ้าน



รูปที่ 2.26 กล้องวงจรปิดแบบโดม (Dome Camera)

4. กล้องวงจรปิดกระบอก (Bullet Camera)

กล้องกระบอก มีลักษณะตามชื่อเลยคือจะกลม ยาว และมีปีกหมวกด้านบนของกล้องเพื่อบังแดด บังฝนที่สาดใส่กล้อง ส่วนมากออกแบบมาให้สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร ตามรั้วหน้าบ้านหรือชายคาบ้าน เป็นต้น ซึ่งกล้องประเภทนี้จะเป็นเลนส์ Fix ขนาดของเลนส์คงที่ หรือบางรุ่นราคาสูงๆ หน่อยก็จะได้เลนส์ที่สามารถปรับซูมเองได้ อย่างเช่นกล้องกระบอก ที่เป็น IP CAMERA จะมีฟังก์ชัน Auto Focus ภาพที่เห็นโดยไม่ต้องปรับได้ไปปรับที่หน้าเลนส์กล้อง



รูปที่ 2.27 กล้องวงจรปิดกระบอก (Bullet Camera)

6. กล้องวงจรปิด Speed Dome PTZ (Pan/Tilt/Zoom)

กล้องวงจรปิดสปีดโดม จะมีลักษณะเป็นลูกกลมๆ ใหญ่ๆ เหมือนลูกบอล มีขนาดใหญ่ ส่วนมากจะเห็นติดตั้งตามห้างสรรพสินค้า อย่างเช่น เซ็นทรัล สยามพารากอน กล้อง Speed Dome ส่วนมากจะใช้สำหรับดูภาพเหตุการณ์โดยรวมๆ สามารถตั้งให้หมุนไปแต่ละตำแหน่งที่ต้องการ มักจะใช้คู่กับ keyboard เพื่อต้องการสั่งให้หมุน หรือต้องการซูมเข้าไปดูในพื้นที่เสียงได้ชัดเจนขึ้น กล้องชนิดนี้มีราคาค่อนข้างแพง บางรุ่นอาจจะมีฟังก์ชัน Auto tracking ไว้คอยตรวจจับเวลามีคนเดินผ่าน สามารถหมุนติดตาม และซูมเข้าไปให้เองอัตโนมัติให้อีกด้วย สำหรับช่วงหลังๆ มาเห็นกล้องสปีดโดมติดตั้งตามไซต์งานก่อสร้างขนาดใหญ่ เพื่อดูความคืบหน้าในงานก่อสร้าง และนำมาใช้ทำทามแลป เพื่อเป็นวิดีโอในการก่อสร้าง



รูปที่ 2.28 กล้องวงจรรีบ Speed Dome PTZ (Pan/Tilt/Zoom)



บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ: บริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด

ที่อยู่:เลขที่ 83 ถนนเพชรเกษม ซอย 48 แขวงบางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160

โทรศัพท์: 02-869-4452

เวลาทำการ: วันจันทร์-เสาร์ เวลา 8.00-17.00 น.



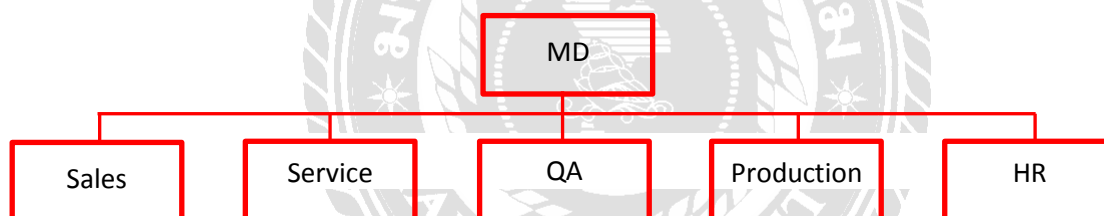
รูปที่ 3.1 หน้าบริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด

บริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด เริ่มก่อตั้งเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2556 ด้วยทุนจดทะเบียน 1 ล้านบาท ตั้งอยู่เลขที่ 83 ถนนเพชรเกษม ซอย 48 แขวงบางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 บริษัทดี-เทค ซิสเทม จำกัด ได้ดำเนินงานได้ดำเนินธุรกิจรับเหมาติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบรักษาความปลอดภัย กล้องวงจรปิด ให้กับ หน่วยงานราชการ บริษัทเอกชน และลูกค้าทั่วไป อาทิเช่น กรมสรรพากร ศูนย์วิจัยอ้างอิงด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์แห่งชาติ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา บริษัท เฮล โพรดักส์ชั่น จำกัด บริษัท บัลเลตโต้ ฟู้ด จำกัด หมู่บ้านพฤกษา วิลล์ ร้าน 108 shop และลูกค้าทั่วไป บริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด ได้สร้างผลงานที่เต็มเปี่ยมไปด้วยคุณภาพ ความปลอดภัย และมุ่งเน้นถึงความไว้วางใจและความจริงใจที่มีให้กับลูกค้าเป็นหลัก

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด ได้ดำเนินธุรกิจรับเหมาติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาทิ ระบบเดินสายสัญญาณ อินเทอร์เน็ต และ Wi-Fi ระบบกล้องวงจรปิด ระบบไฟเบอร์ออฟติก ระบบคีย์การ์ดและเครื่องสแกนนิ้ว ระบบสัญญาณการขโมย ระบบเดินสายวงจรไฟฟ้าภายใน

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร



รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นายเนติพงษ์ สอดโคกสูง รหัสประจำตัว 6023200013 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
 นายธนพล ทรัพย์ชื่นสุข รหัสประจำตัว 6023200014 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
 ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าฝึกหัด

3.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- ศึกษาทำความเข้าใจในข้อกำหนดทางด้านไฟฟ้า ระบบNetwork ระบบCCTV

- ศึกษาขั้นตอนการซ่อมบำรุง
- ศึกษาขั้นตอนการทดสอบระบบ

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายอัครชัย ลับสีลับ
ตำแหน่ง ผู้จัดการบริษัท

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2564

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- 3.7.1 ศึกษาเกี่ยวกับระบบเน็ตเวิร์ค
- 3.7.2 ศึกษาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบ
- 3.7.3 ศึกษาทำความเข้าใจกับระบบเน็ตเวิร์ค
- 3.7.4 ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงระบบ
- 3.7.5 ทดสอบระบบต่างๆ
- 3.7.6 สรุปและบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
1. ตั้งหัวข้อของโครงการ	←→			
2. รวบรวมข้อมูลโครงการ	←→			
3. เริ่มเขียนโครงการ		←→		
4. ตรวจสอบโครงการ			←→	
5. โครงการเสร็จเรียบร้อย			←→	



ระยะเวลาที่ดำเนินการโครงการ

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

การปฏิบัติงานตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย มีดังนี้

- 4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา
- 4.2 ตรวจสอบตู้ Rack และทำความสะอาด
- 4.3 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงตู้โหนดเซ็นเตอร์ Square D
- 4.4 ตรวจสอบระบบ Access Point
- 4.5 ตรวจสอบระบบ CCTV
- 4.6 ตรวจสอบระบบ Access Control
- 4.7 ตรวจสอบสัญญาณสาย UTP
- 4.8 ตรวจสอบสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Fiber Optic

4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา

เพื่อทราบถึงระเบียบความปลอดภัยและข้อห้ามของบริษัทอุปกรณ์ PPE พื้นฐานสำหรับการปฏิบัติงาน เช่น

- ต้องสวมรองเท้านิรภัยเมื่ออยู่ในเขตพื้นที่การทำงาน ยกเว้นในออฟฟิศ
- ต้องสวมถุงมือทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
- ห้ามถ่ายรูปหรือคัดลอกเอกสารก่อนได้รับอนุญาตจากผู้จัดการแผนก
- ให้สูบบุหรี่ได้ในที่กำหนด
- ห้ามหยอกล้อเล่นกันในเวลางาน



รูปที่ 4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา

4.2 ตรวจสอบตู้ Rack และทำความสะอาด

ทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆในตู้ Rack

- ทำความสะอาด Switching HUB
- ทำความสะอาดสายสัญญาณทั้งหมดที่อยู่ในตู้
- ทำความสะอาดเครื่องบันทึก
- ทำความสะอาดตู้ Rack
- ทำความสะอาด Power supply
- ตรวจสอบเช็คอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมดว่ายังใช้งานได้ดีหรือไม่



รูปที่ 4.2 รูปตู้ Rack ขนาด 42U และอุปกรณ์ต่างๆในตู้

4.3 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงตู้โหลดเซ็นเตอร์ Square D

- ตรวจสอบสายไฟ
- ตรวจสอบ CB ย่อย
- ตรวจสอบไฟว่ามีการรั่วหรือไม่



รูปที่ 4.3 การตรวจสอบตู้โหลดเซ็นเตอร์



รูปที่ 4.4 ตรวจสอบและเปลี่ยน CB ย่อย

4.4 ตรวจสอบระบบ Access Point

- ทำความสะอาดตัว Access Point
- เช็คว่าอุปกรณ์ว่ายังทำงานได้ดีไม่มีปัญหา
- เช็คสาย UTP ว่ายังนำสัญญาณได้ดีและมีค่า ROS ไม่ให้เกินมาตรฐาน
- เช็คการทำงานของระบบ POE
- เช็คสัญญาณความเร็วของอินเทอร์เน็ตและดูว่าสัญญาณยังอยู่ในความเร็วที่กำหนด
- เช็คระยะความไกลของสัญญาณ



รูปที่ 4.5 ตรวจสอบเช็ค Access Point

4.5 ตรวจเช็คระบบ CCTV

เมื่อกำลังวงจรปิดและเครื่องบันทึกเมื่อเกิดการชำรุดภาพไม่ขึ้นจอมอนิเตอร์มีวิธีแก้ไขปัญหาดังนี้

4.5.1 วิธีแก้ไขกล้องดับกล้องดับ

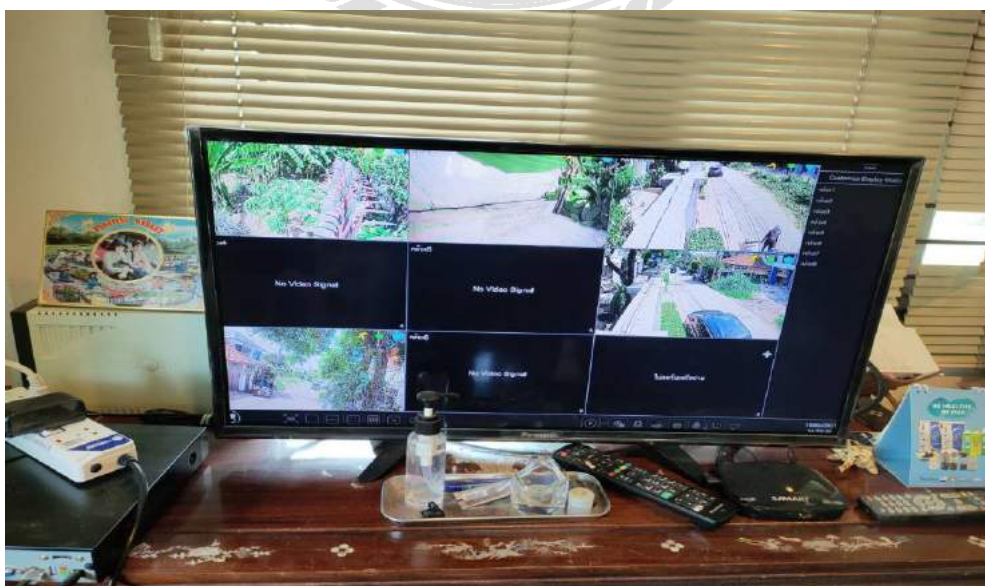
- เช็คอแดปเตอร์ ถ้าอแดปเตอร์เสียหรือชำรุดให้ทำการเปลี่ยนอแดปเตอร์ใหม่
- เช็คสายสัญญาณ ถ้าสายสัญญาณชำรุด เช่น หนูกัดสาย ให้ทำการต่อสายด้วย outlet หรือเปลี่ยนสายสัญญาณ
- เช็ค IP กล้อง ถ้า IP ไม่ตรงตามที่เซทไว้ก่อนหน้านี้ให้ทำการเปลี่ยน IP ให้เหมือนเดิม หรือตั้งค่าให้กล้อง เป็น DHCP เพื่อให้กล้องรับ IP อัตโนมัติ จะไม่ได้เกิดปัญหาเช่นนี้อีก

4.5.2 วิธีแก้ไขภาพกล้องไม่ชัด

- เช็ด ทำความสะอาดเลนส์กล้อง
- เช็คโหมดของกล้องวงจรปิดและปรับโหมดให้เหมาะสมกับเครื่องบันทึก
- เช็คอายุการใช้งานของกล้อง ถ้าอายุเกินกำหนดให้ทำการเปลี่ยน (การเปลี่ยนจะขึ้นอยู่กับลูกค้าว่าจะเปลี่ยนหรือไม่)

4.5.3 เครื่องบันทึกเครื่อง

- เช็ค HDD ว่าเกิดการชำรุดหรือไม่
- เช็คอแดปเตอร์ว่ายังทำงานเต็มประสิทธิภาพหรือไม่
- เช็คการรอรามของอุปกรณ์
- เช็คดูว่ามีกล้องดับหรือไม่



รูปที่ 4.6 กล้องวงจรปิดดับ



รูปที่ 4.7 ตรวจสอบเครื่องวัดรังสีในเบื้องต้น



รูปที่ 4.8 ตรวจสอบเครื่องวัดรังสี



รูปที่ 4.9 สายสัญญาณที่ถูกหนูกัด

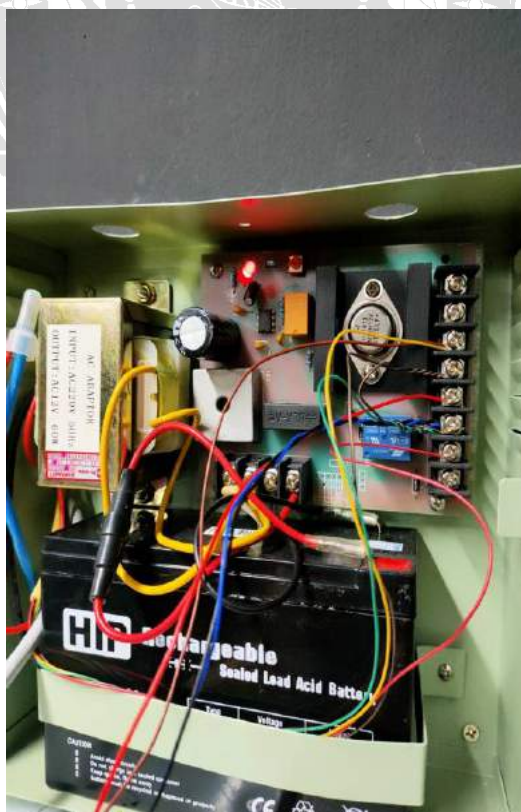
4.6 ตรวจสอบระบบ Access Control

- ตรวจสอบเช็คแบตเตอรี่ตามระยะเวลาที่กำหนด
- ทำความสะอาดตู้ Control และอุปกรณ์ประจำปี

4.6.1 . ตรวจสอบการทำงานของเครื่องสแกนลายนิ้วมือหรือเครื่องสแกนใบหน้า หากเครื่องเปิดติด ทุกอย่างติด แต่เมื่อสแกนแล้วประตูไม่คลายล็อค ให้ตรวจสอบดังนี้

- ตรวจสอบเช็ครีเลย์ของตัวเครื่องดูว่าทำงานปกติไหม หากชุดรีเลย์ทำงานปกติเมื่อเราสแกนผ่านจะได้ยินเสียง "ตอกแตก" ดังขึ้น เสียงนั้นคือเสียงที่ตัวเครื่องส่งสัญญาณให้ชุด power supply สั่งงานคลายล็อคประตู
- ตรวจสอบเช็คตัว power supply ว่าเมื่อสแกนลายนิ้วมือผ่าน เครื่องสแกนส่งเสียง "ตอกแตก" แล้ว เราได้ยินเสียงนั้นในตัว power supply หรือไม่ เพราะหลักการทำงานของ power supply คือเมื่อได้รับคำสั่งจากเครื่องสแกนลายนิ้วมือหรือเครื่องสแกนใบหน้า power supply จะสั่งงานต่อไปโดยชุดรีเลย์ของ power supply จะสั่งงานในรูปแบบเดียวกันกับเครื่องสแกน

- ตรวจสอบสายสัญญาณดูว่าขาดหรือไม่ หากเช็คในข้อความด้านบน แล้วพบว่าเครื่องสแกนทำงานปกติ แต่ power supply ไม่สั่งงาน ข้อสันนิษฐานต่อมาก็คงเป็นเรื่องระบบสายสัญญาณ ให้เช็คดูว่าสายสัญญาณขาดหรือไม่
- ให้ตรวจสอบสายสัญญาณทั้งระบบ คือ ทั้งสายสัญญาณที่มาจากเครื่องสแกนลายนิ้วมือหรือเครื่องสแกนใบหน้า สายที่มาจากปุ่มกด สายที่มาจากชุดกลอนไฟฟ้า เพื่อจะได้มั่นใจว่าระบบสายสัญญาณทุกเส้นไม่มีปัญหา
- เมื่อเราตรวจสอบได้ทุกข้อตามที่แอดมินแนะนำไป เราจะพบได้เองว่าอะไรที่มีปัญหา อะไรเป็นปัญหาเปลี่ยนชิ้นนั้น ระบบก็จะกลับมาใช้งานได้ตามปกติ 4.6.2 แกะไข Fingerscan ไม่ทำงาน
- ให้ตรวจสอบชุด power supply ว่ากำลังการจ่ายไฟยังคงเป็น 12v หรือไม่ โดยให้เราใช้มิเตอร์วัดกำลังไฟของ power supply ณ ปลายทาง คือให้วัดกำลังไฟที่จ่ายให้กับเครื่องสแกนลายนิ้วมือหรือเครื่องสแกนใบหน้า โดยให้ถอดเครื่องสแกนลายนิ้วมือหรือเครื่องสแกนใบหน้าออกมา ด้านหลังเครื่องเราจะเห็นสายไฟที่มาจากชุด power supply ให้วัดไฟที่จุดนั้น
- เช็คระบบไฟฟ้าที่ตู้ control
- ตรวจสอบเช็คสายไฟชำรุดหรือไม่



รูปที่ 4.10 ตู้ Control ของระบบ Access Control



รูปที่ 4.11 การตรวจเช็คการทำงานของตู้ Control



รูปที่ 4.12 การตรวจเช็คการทำงานของตู้ Fingerscan

4.7 ตรวจสอบสัญญาณสาย UTP

- ให้เข้าหัว RJ45 ที่สายทั้ง 2 ด้านของสาย UTP
- ใช้เครื่องเช็คสายเสียบทั้ง 2 ด้านของสาย UTP แล้วเปิดให้เครื่องเช็คสาย UTP เป็นโหมด Test แล้วดูไฟ LED ที่เครื่อง Test ไฟ LED ที่เครื่องเช็คสายทั้ง 2 ฝั่งต้องวิ่งให้ตรงกัน ถ้าไฟวิ่งสลับกันให้เข้าหัว RJ45 ฝั่งที่ไฟ LED วิ่งผิด แต่ถ้าไฟ LED วิ่งไม่ครบให้ทำการเดินสาย UTP ใหม่



รูปที่ 4.13 การเช็คสายUTP

4.8 ตรวจสอบสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Fiber Optic

4.8.1 ใช้เครื่องวัด OTDR ในการเช็คสัญญาณ

- ค้นหาและตรวจสอบ จุดเสียของสายเคเบิล ไฟเบอร์ออฟติก
- ตรวจสอบระยะ สายที่ขาด หรือมีปัญหาได้ โดยแสดงผลที่หน้าจอ
- ตรวจสอบ ค่า Loss ทั้งจาก Connector และ จุดเชื่อมต่อ (Splice)
- รองรับการทำงานสายได้ทั้งชนิด Multi-mode และ Single-mode
- วัดค่า Loss ด้วย Power meter
- ยิงแสงเลเซอร์ สีแดง VFL เพื่อหา ตำแหน่ง หรือคู่สาย

4.8.2 การเชื่อมต่อสายแบบ Fusion splice

- หลังจากทีปอกสายเรียบร้อยแล้วขีดเจดที่เคลือบสายออกให้หมดจากนั้นใส่ท่อสลีป แล้วจึงปอกสายไฟเบอร์ยาวประมาณ 4 ซม.พร้อมทำความสะอาด ด้วยทิชชูชนิดพิเศษ
- ชูกับแอลกอฮอล์บริสุทธิ์จากนั้นปอกสาย Pigtail ยาวประมาณ 3 ซม. แล้วทำความสะอาดด้วยวิธีพิเศษเช่นเดียวกัน
- ต่อมาตัดสาย Fiber optic ด้วยเครื่องตัดสายFiber cleaver ตามระยะที่กำหนดไว้
- โดยทุกขั้นตอนของการเตรียมสายนั้น ต้องระมัดระวังไม่ให้โดนฝุ่นหรือมือ ทำขั้นตอนให้สะอาดที่สุดเพื่อให้การเชื่อมต่อไฟเบอร์สมบูรณ์แบบที่สุดและเกิดการ loss ของสัญญาณให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- หลังจากเตรียมสายเรียบร้อยแล้วนำสายทั้งสองข้างที่ได้เตรียมไว้เข้าสู่กระบวนการ #Fusionsplice โดยเปิดเครื่องให้พร้อมทำงาน จากนั้นเปิดฝาด้านบน นำสายไฟเบอร์ที่เตรียมไว้มาวางบนเครื่อง ให้ส่วนปลายของไฟเบอร์อยู่พอดีกับขั้ว Electrode หากพลาดให้สายไฟเบอร์โดนฝุ่นหรือมือ จะต้องเปลี่ยนสายใหม่
- ทำตามขั้นตอนเดิมอีกครั้ง วางสายเปล่า ปิดตัวล็อก ปิดฝา เครื่องจะทำงานตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้ภาพการเชื่อมต่อจะปรากฏบนจอแสดงผล หลังจากเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว ก็เป็นขั้นตอนของการอบสลีปสาย ทำจนครบทุกสายที่ต้องการเชื่อมต่อ
- จัดเก็บสายที่เชื่อมต่อแล้วเข้ากับ Rack Mount Drawer
- ไขน็อตเอาฝาส่วนที่ล็อก Splice tray ออกแล้วจัดเรียงสายตามสี 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 4.14 Test ด้วยเครื่อง OTDR



รูปที่ 4.15 การ Ssplice สาย fiber optic

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

5.1.1 สรุปผลโครงการ

จากการที่เราได้ทำสหกิจศึกษาในหัวข้อการซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์คให้กับบริษัท ดี-เทค ซิสเต็ม จำกัด ซึ่งเราสามารถเข้าไปตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์คและ CCTV และทำการแก้ไขข้อผิดพลาดและสามารถซ่อมบำรุงระบบเน็ตและ CCTV ให้ระบบสามารถนำกลับมาใช้งานได้อย่างปกติและสามารถอธิบายการทำงานและข้อผิดพลาดให้กับบริษัทที่ว่าจ้างและสรุปผลให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจ

5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจ

- ได้ทราบถึงการทำงานจริงและปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการทำงาน
- สามารถปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของบริษัทตามที่กำหนดไว้
- ได้เรียนรู้การทำงานกับผู้อื่น
- ได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับในการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก

5.2.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- งานที่ได้รับมอบหมายบางงานไม่เคยมีความรู้และประสบการณ์มาก่อน
- ขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา
- ขาดความรู้ในด้านการใช้เครื่องมืออุปกรณ์

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเสมอ เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด และดำเนินการได้ทันตามเวลาที่กำหนด

บรรณานุกรม

การส่งสัญญาณผ่านสายไฟเบอร์ออฟติก. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก

https://hq.prd.go.th/engineer/download/article/article_20160530173912

กล้องวงจรปิด (CCTV). (ม.ป.ป.). จำกัดเข้าถึงได้จาก

<https://www.prosecurecom/content/>

<https://www.prosecurecom/content/%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%88%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94-cctv-%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A0%E0%B8%97>

ข้อมูลและการใช้เครื่อง OTDR. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก

<http://telecom10.blogspot.com/2015/03/otdr.html>

เครื่อง Cable tester. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก <https://www.voake.com/c/cable-testers/>

ระบบเน็ตเวิร์ค. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก <https://wcdt.co.th/2018/12/12/network-system->

สาย UTP. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก <http://www.geocities.ws/vandjo/p1.html>

Fusion Splicer. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก <https://www.banmor.com/product/>



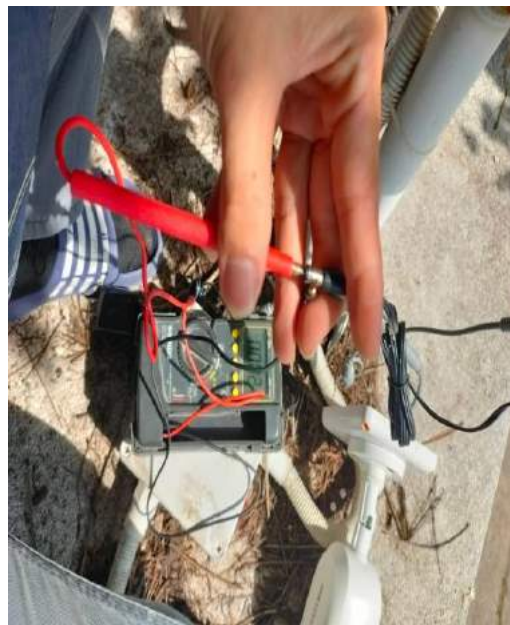


ภาคผนวก

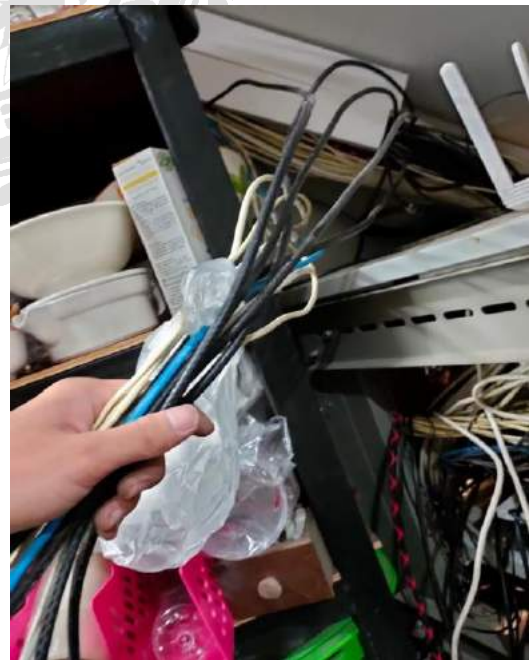
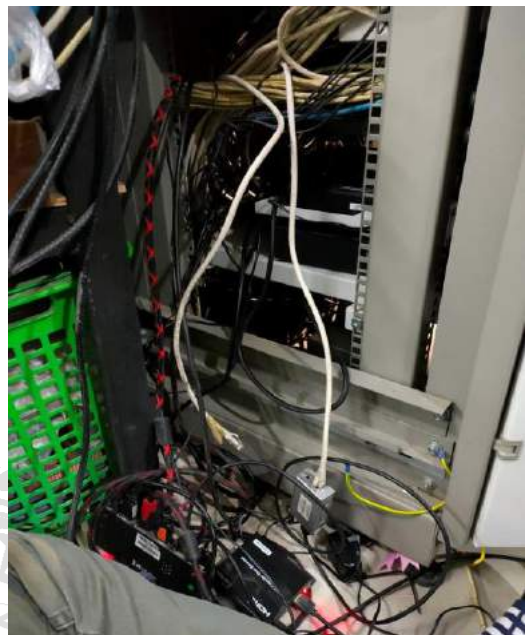
(การปฏิบัติงานสหกิจในหน่วยงานด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม)



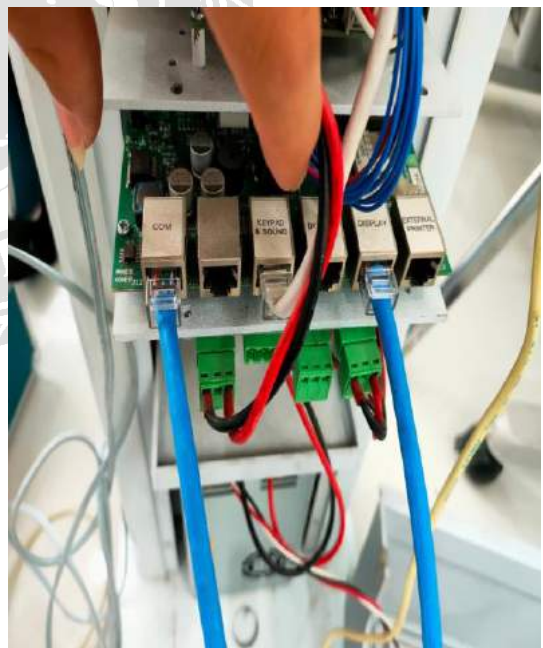
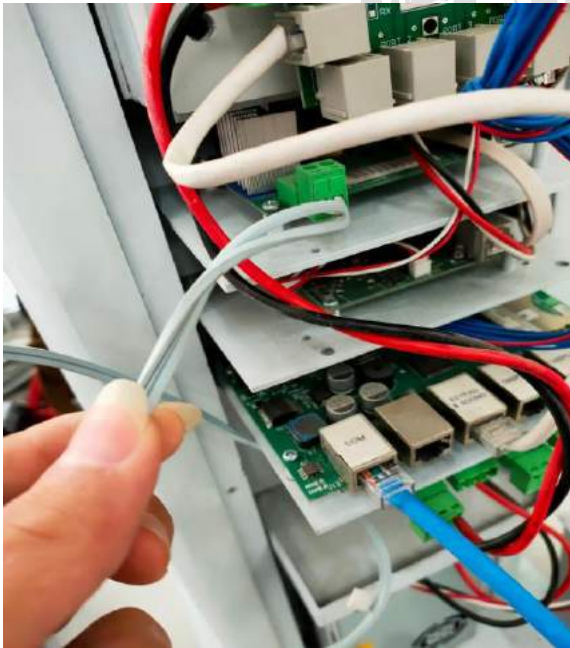
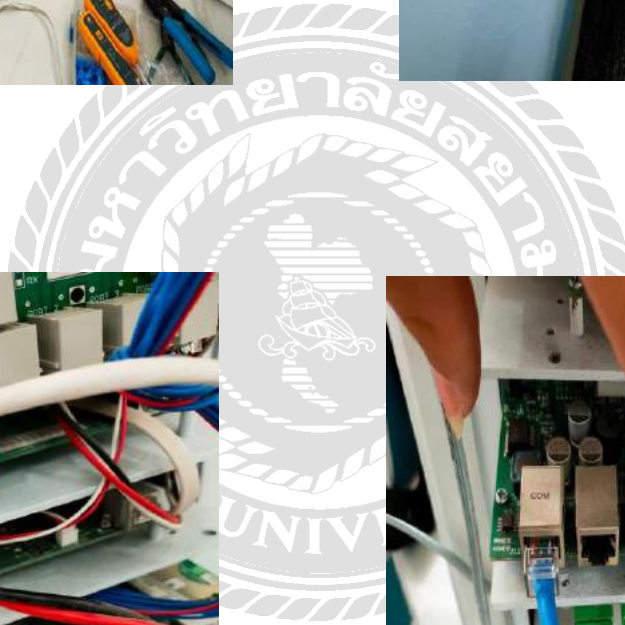
การสปอร์ทสายไฟเบอร์ที่ขาดจากการใช้งาน



ตรวจเช็คกล่องวงจรปิดที่มีปัญหา



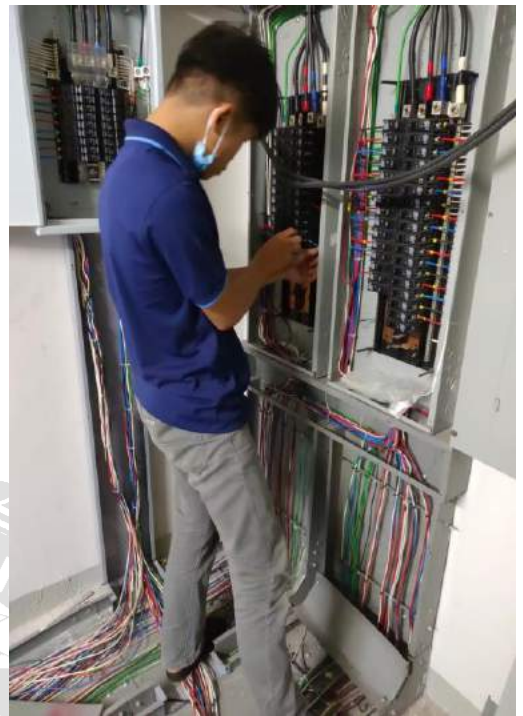
การ PM ตู้แร็คและเก็บสายไฟ



ทำการตรวจเช็คเครื่องกวดบัตรคิว



ตรวจเช็คระบบ ACCESS CONTROL



ตรวจเช็คระบบไฟตู้ LOAD CENTER



อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษสหกิจ

Recording



การซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์ค
Maintenance and inspection of the network system

จัดทำโดย
นาย เนติพงษ์ สอดโคกสูง 6123200013
นาย ธนพล ทรัพย์ชื่นสุข 6123200014
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์จู่ระ ฮ่านต้า



REC



การซ่อมบำรุงและตรวจเช็คระบบเน็ตเวิร์ค
Maintenance and inspection of the network system

จัดทำโดย
นาย เนติพงษ์ สอดโคกสูง 6123200013
นาย ธนพล ทรัพย์ชื่นสุข 6123200014
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์จู่ระ ฮ่านต้า



ธนพล ทรัพย์ชื่นสุข 6123200014's screen

การสอบปริเซนต์สทกิจผ่านโปรแกรม ZOOM



เนติพงษ์ สอดโคกสูง

NATIPONG SODKHOKSOONG



ประวัติ

นาย เนติพงษ์ สอดโคกสูง
Mr. NATIPONG SODKHOKSOONG

ชื่อเล่น: กอล์ฟ
Nickname: Golf



การศึกษา

- ปัจจุบันกำลังศึกษาที่ มหาวิทยาลัยสยาม
คณะ วิศวกรรมไฟฟ้า สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า
รหัสนักศึกษา 6123200009



ติดต่อ



102/3 ซ.พุทธมณฑลสาย 2
ข.ศาลาธรรมสพน์ ข.ทวีวัฒนา
กรุงเทพ 10170



097-297-0624



Golf_golf1150@hotmail.com



ประวัติการทำงาน

การฝึกงาน

- พ.ศ.2559 นักศึกษาฝึกงานที่ บริษัท รัชภัทร เทคโนโลยี แอนด์ ดีไซน์ จำกัด
- พ.ศ.2564 นักศึกษาฝึกงานที่ บริษัท ดี-เทค ซิสเทม จำกัด



ทักษะ

- Computer Program:
 - MS office
 - Excle
 - Word
 - Powerpoint
- งานทำตู้ไฟฟ้า
 - ตู้คอนซูมเมอร์
 - ตู้ square D
 - ตู้ Rack
 - งานไวร์สายไฟ



งานอดิเรก

- เทรดคริปโต
- ปลุกต้นไม้
- ดูหนัง
- ท่องเที่ยว



ความสนใจ

- ข่าวสารตลาดคริปโต
- ท่องเที่ยว
- ศึกษาการปลุกต้นไม้



ธนพล ทรัพย์ชื่นสุข

THANAPON SUPCHUNSUK



ประวัติ

นาย ธนพล ทรัพย์ชื่นสุข
Mr. Thanapon Supchunsuk

ชื่อเล่น: ฮวด
Nickname: Huad



การศึกษา

- ปัจจุบันกำลังศึกษาที่ มหาวิทยาลัยสยาม
คณะ วิศวกรรมไฟฟ้า สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า
รหัสนักศึกษา 6123200014



ติดต่อ



26/232 หมู่1 ซ.เทียนทะเล20
ข.แสมดำ จ.กรุงเทพ 10150



087-058-4490



huad_@hotmail.com



ประวัติการทำงาน

การฝึกงาน

- พ.ศ.2559 นักศึกษาฝึกงานที่ บริษัท มิลล์คอน สตีล จำกัด
- พ.ศ.2564 นักศึกษาฝึกงานที่ บริษัท ดี-เทค ซีสเทม จำกัด



ทักษะ

- Computer Program:
 - Basic AutoCAD
 - MS office
 - Excle
 - Word
 - Powerpoint



งานอดิเรก

- ดูการ์ตูน
- เล่นเกม
- ท่องเที่ยว
- แต่งรถ
- อ่านหนังสือ



ความสนใจ

- ธรรมชาติ
- การตกแต่งรถ
- การท่องเที่ยว
- รถแข่ง