

บทที่ 3 ตัวกลางการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรโตคอล

1. ตัวกลางการเชื่อมต่อ

ใช้สำหรับติดตั้งภายในอาคารฝังใต้ดินแต่ละประเภทมีข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้งานลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายระยะทางใช้สัญญาณ เนื่องจากความยาวของสายสัญญาณ มีผลต่อกำลังในการส่งข้อมูลข่าวสารด้วย

1.1 สายคู่ตีเกลียว (Twisted pair)

เป็นสายสัญญาณที่มีการไขว้สายตัวนำเป็นจำนวนรอบที่แน่นอนเพื่อลดผลกระทบจากการรบกวนและสัญญาณรบกวนจากสายสัญญาณอื่นโดยสายไฟภายในสายสัญญาณจำนวน 4 คู่รวมเป็นจำนวน 8 เส้นนำสายคู่บิดเกลียวมาใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในเครือข่ายจะใช้หัวเชื่อมแบบ RJ-45 สายที่ออกแบบมาเพื่อใช้เฉพาะภายในอาคารเท่านั้นทั้งที่สายคู่ตีเกลียวแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

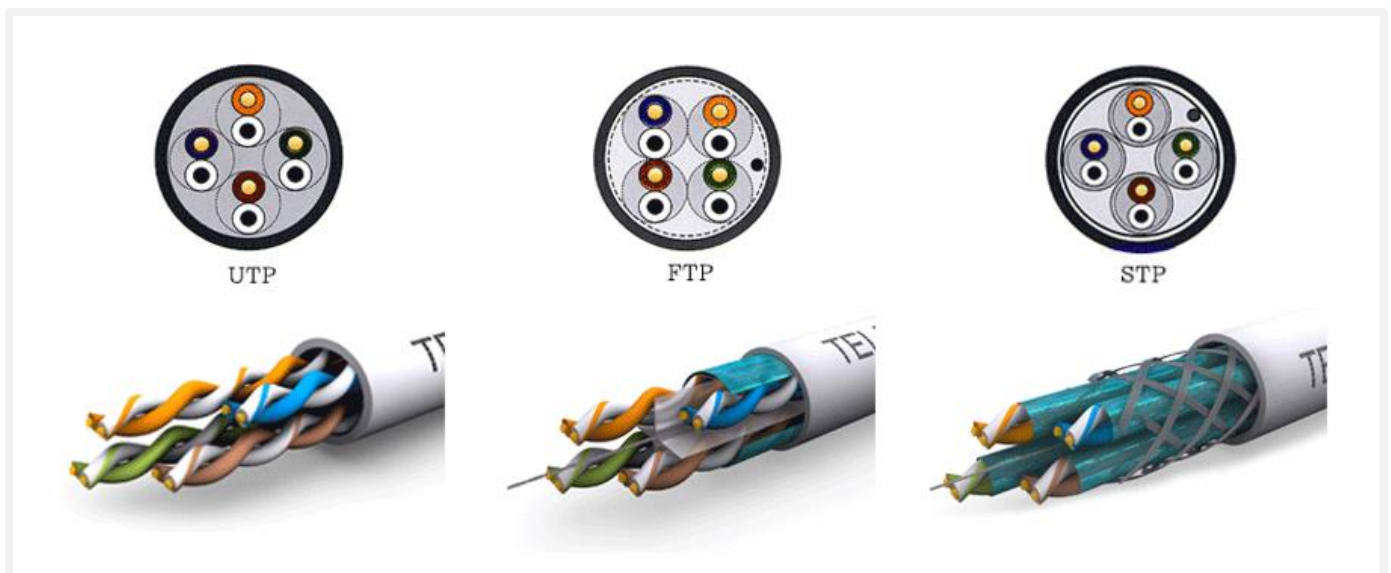
1) แบบไม่มีฉนวนหุ้ม (Unshielded Twisted pair)

นิยมใช้ในระบบเครือข่าย Lan ขนาดเล็กนอกจากสะดวกในการติดตั้งและราคาถูกใช้ในการเชื่อมโยงสามารถยาวได้ประมาณ 100 เมตรเพียงสายพลาสติกทนต่อสัญญาณรบกวนได้น้อย

| มาตรฐาน | ความเร็ว | ระยะทาง | คุณสมบัติ |
|---------|-----------------|----------|--|
| CAT5e | 100/1000MB | 100 เมตร | ใช้กับเครือข่ายแลน ที่มีความเร็ว ปานกลาง และความเร็วสูง รองรับการส่งข้อมูลแบบ Full-Duplex |
| CAT6 | 1,000/10,000MB | 100 เมตร | ใช้กับเครือข่ายแลน ที่มีความเร็ว สูง 10Gbps แบนด์วิดท์ 250MHz (ราคาแพงกว่า CAT5e) |
| CAT7 | มากกว่า 1,000MB | 100 เมตร | ใช้กับเครือข่ายแลน ที่มีความเร็ว สูง 10Gbps แบนด์วิดท์ 600MHz สามารถส่งข้อมูลได้หลายประเภทในสายสัญญาณเส้นเดียว เช่น Voice data (มีราคาแพง) |

2) แบบมีฉนวนหุ้ม (shielded Twisted pair)

มีฉนวนที่ใช้หุ้มอลูมิเนียมฟอยล์ สายแต่ละคู่ไว้ชั้นและมัดรวมด้วย Metallic Braid ช่วยลดการรบกวนของสัญญาณไฟฟ้าจึงทำให้ความต้านทานต่อการรบกวนได้ดีกว่าเป็นสายสัญญาณประเภทติดตั้งภายนอกอาคารมากกว่าและมีราคาแพงกว่า



1.2 สายโคแอกเซียล (Coaxial)

สายที่มีลวดตัวนำทองแดงเป็นแกนกลาง แล้วหุ้มด้วยฉนวนพอลิเอทิลีนห่อหุ้มกัน เพื่อช่วยลดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าจากภายนอกและลดการแผ่กระจายคลื่นรบกวนสายสัญญาณเอง ปัจจุบันนิยมนำมาเชื่อมต่อกับเสาอากาศโทรทัศน์

1) สายโคแอกเซียล แบบหนา (Thick Coaxial Cable)

เป็นสายที่มีขนาดใหญ่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ในระยะทางสูงสุด 500 เมตร ทนต่อสัญญาณรบกวนได้ดี รองรับความเร็ว 10Mbps ปัจจุบันไม่ได้รับความนิยม

2) สายโคแอกเซียล แบบบาง (Thin Coaxial Cable)

เป็นสายที่มีขนาดเล็กกว่าแบบหนาย่อยต่อการติดตั้งมีขนาดเล็กและมีความยืดหยุ่นสูงสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะทางสูงสุดคือ 185 เมตรรองรับความเร็ว 10Mbps ใช้กับเครือข่าย Lan



1.3 สายใยแก้วนำแสง (Fiber optic)

เป็นสื่อกลางในการส่งข้อมูลแบบสายที่มีความเร็วสูงที่สุดเนื่องจากใช้ส่งสัญญาณแสงแทนการใช้สัญญาณไฟฟ้าซึ่งแสงเดินทางเร็วกว่าไฟฟ้าอีกทั้งยังสามารถทนต่อสัญญาณรบกวนได้ดีกว่าและรองรับการส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงกว่าระยะทางในการส่งข้อมูลก็สูงกว่าสายทองแดงมีแบนด์วิดท์สูงกว่า 10 Gbps ด้วยเหตุนี้สายใยแก้วนำแสงจึงสามารถส่งข้อมูลได้ไกลหลายกิโลเมตรโดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ทวนสัญญาณ

แกนกลางจะเรียกว่า Core แล้วล้อมด้วย Cladding ซึ่ง Cladding จะห่อหุ้มด้วยบัฟเฟอร์และสุดท้ายวัสดุห่อหุ้มภายนอกเรียกว่า Outer jacket วิธีการส่งข้อมูลจากแปลงสัญญาณข้อมูลจากรูปแบบสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณแสง จึงทำให้การส่งสัญญาณไม่ถูกรบกวนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า อีกทั้งยังทำให้สามารถส่งสัญญาณได้ไกลและปริมาณมากได้ดีกว่า โดยมักนิยมใช้เป็นแกนหลักของระบบ (Backbone) แทนสายโคแอกเซียล สายใยแก้วนำแสงมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน หากแบ่งตามความสามารถในการนำแสงจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) ชนิดโหมดเดียว (Single-Mode Optical Fiber: SM)

มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Cladding ประมาณ 125 ไมครอนและขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของ Core ประมาณ 5-10 ไมครอน Core ที่มีขนาดเล็กทำให้แสงเดินทางออกมาเพียงโหมดเดียว มีการแตกกระจายของสัญญาณเกิดขึ้นได้ยากทำให้มี Bandwidth ที่กว้างแสงจะส่งตรงไปตามท่อแก้วเพียงเส้นเดียว ทำให้เดินทางได้ด้วยความเร็วสูงสุด เหมาะที่จะใช้กับระยะทางไกล เช่น ระหว่างเมือง ระหว่างประเทศ เป็นต้น

2) ชนิดหลายโหมด (Multi-Mode Optical Fiber: MM)

มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Cladding ประมาณ 125 ไมครอนและขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของ Core ประมาณ 50 ไมครอน Core