

ตัวกลางและอุปกรณ์สำหรับการสื่อสาร

ตัวกลางหรือสายเชื่อมโยง เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และอุปกรณ์ที่ยอมให้ข่าวสารข้อมูลเดินทางผ่านจากผู้ส่งไปสู่ผู้รับ สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่หลายประเภท แต่แต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในด้านของปริมาณข้อมูลที่สื่อกลางนั้น ๆ สามารถนำผ่านไปได้ในเวลาขณะใดขณะหนึ่ง การวัดปริมาณหรือความจุในการนำข้อมูลหรือที่เรียกกันว่า แบนด์วิดท์ (bandwidth) มีหน่วยเป็นจำนวน บิต ข้อมูลต่อวินาที (bits per second : bps) ลักษณะของตัวกลางต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

สื่อกลางประเภทมีสาย

1. สายคู่บิดเกลียว (twisted pair)

สายคู่บิดเกลียว (twisted pair) ประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงที่หุ้มด้วยฉนวนพลาสติก 2 เส้นพันบิดเป็นเกลียว ทั้งนี้เพื่อลดการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคู่สายข้างเคียงภายในเคเบิลเดียวกันหรือจากภายนอก เนื่องจากสายคู่บิดเกลียวนี้นิยมให้สัญญาณไฟฟ้าความถี่สูงผ่านได้ สำหรับอัตราการส่งข้อมูลผ่านสายคู่บิดเกลียวจะขึ้นอยู่กับความหนาของสายด้วย กล่าวคือ สายทองแดงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้าง จะสามารถส่งสัญญาณไฟฟ้ากำลังแรงได้ ทำให้สามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราสูง โดยทั่วไปแล้วสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล สัญญาณที่ส่งเป็นลักษณะคลื่นสี่เหลี่ยม สายคู่บิดเกลียวสามารถใช้ส่งข้อมูลได้ถึงร้อยเมกะบิตต่อวินาที ในระยะทางไม่เกินร้อยเมตร เนื่องจากสายคู่บิดเกลียว มีราคาไม่แพงมาก ใช้ส่งข้อมูลได้ดี จึงมีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ตัวอย่างเช่น

- สายคู่บิดเกลียวชนิดหุ้มฉนวน (Shielded Twisted Pair : STP)



- สายคู่บิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน (Unshielded Twisted Pair : UTP)



2. สายโคแอกเชียล (coaxial)

สายโคแอกเชียล (coaxial) เป็นตัวกลางเชื่อมโยงที่มีลักษณะเช่นเดียวกับสายที่ต่อจากเสาอากาศ สายโคแอกเชียลที่ใช้ทั่วไปมี 2 ชนิด คือ 50 โอห์มซึ่งใช้ส่งข้อมูลแบบดิจิทัล และชนิด 75 โอห์มซึ่งใช้ส่งข้อมูลสัญญาณแอนะล็อก สายประกอบด้วยลวดทองแดงที่เป็นแกนหลักหนึ่งเส้นที่หุ้มด้วยฉนวนชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันกระแสไฟรั่ว จากนั้นจะหุ้มด้วยตัวนำซึ่งทำจากลวดทองแดงอีกเป็นเปีย เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสัญญาณรบกวนอื่น ๆ ก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวนพลาสติก ลวดทองแดงที่อีกเป็นเปียนี้อเองเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สายแบบนี้มีความถี่สัญญาณไฟฟ้าสามารถผ่านได้สูงมาก และนิยมใช้เป็นช่องสื่อสารสัญญาณแอนะล็อก เชื่อมโยงผ่านได้ทะเลและใต้ดิน



3. เส้นใยนำแสง (fiber optic)

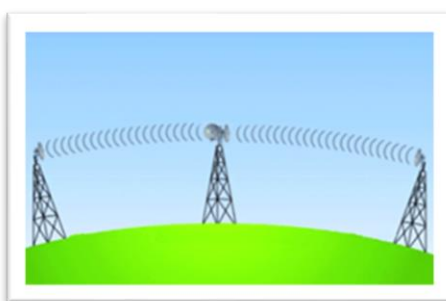
มีแกนกลางของสายซึ่งประกอบด้วยเส้นใยแก้ว หรือพลาสติกขนาดเล็กหลายๆ เส้นอยู่รวมกัน เส้นใยแต่ละเส้นมีขนาดเล็กเท่าเส้นผม และภายในกลางและเส้นใยเหล่านั้นได้รับการห่อหุ้มด้วยเส้นใยอีกชนิดหนึ่ง ก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวน การส่งข้อมูลผ่านทางสื่อกลางชนิดนี้จะแตกต่างจากชนิดอื่น ๆ ซึ่งใช้สัญญาณไฟฟ้าในการส่ง แต่การทำงานของสื่อกลางชนิดนี้จะใช้เลเซอร์วิ่งผ่านช่องกลางของเส้นใยแต่ละเส้น และอาศัยหลักการหักเหของแสง โดยใช้ใยแก้วชั้นนอกเป็นกระจกสะท้อนแสงการให้แสงเคลื่อนที่ไปในท่อแก้ว สามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราความหนาแน่นของสัญญาณข้อมูลสูงมาก และไม่มีการก่อกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปัจจุบันถ้าใช้เส้นใยนำแสงกับระบบอินเทอร์เน็ตจะทำได้ด้วยความเร็วหลายร้อยเมกะบิต



สื่อกลางประเภทไร้สาย

1. ไมโครเวฟ (micro wave)

เป็นสื่อกลางในการสื่อสารที่มีความเร็วสูง ส่งข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณไมโครเวฟ ซึ่งเป็นสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปในอากาศพร้อมกับข้อมูลที่ต้องการส่ง และจะต้องมีสถานีที่ทำหน้าที่ส่งและรับข้อมูล และเนื่องจากสัญญาณไมโครเวฟจะเดินทางเป็นเส้นตรง ไม่สามารถเลี้ยวหรือโค้งตามขอบโลกที่มีความโค้งได้ จึงต้องมีการตั้งสถานีรับ - ส่งข้อมูลเป็นระยะ ๆ และส่งข้อมูลต่อกันเป็นทอดๆ ระหว่างสถานีต่อสถานีจนกว่าจะถึงสถานีปลายทาง และแต่ละสถานีจะตั้งอยู่ในที่สูง ซึ่งจะอยู่ในช่วงความถี่ 108 - 1012 เฮิรตซ์



2. ดาวเทียม (satellite)

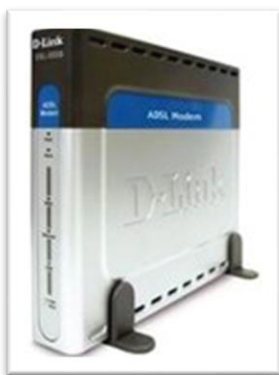
ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดของสถานีรับ - ส่งไมโครเวฟบนผิวโลก วัตถุประสงค์ในการสร้างดาวเทียมเพื่อเป็นสถานีรับ - ส่งสัญญาณไมโครเวฟบนอวกาศ และทวนสัญญาณในแนวโคจรของโลก ในการส่งสัญญาณดาวเทียมจะต้องมีสถานีภาคพื้นดินคอยทำหน้าที่รับ และส่งสัญญาณขึ้นไปบนดาวเทียมที่โคจรอยู่สูงจากพื้นโลก 22,300 ไมล์ โดยดาวเทียมเหล่านั้น จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เท่ากับการหมุนของโลก จึงเสมือนกับดาวเทียมนั้นอยู่นิ่งอยู่กับที่ ขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้การส่งสัญญาณไมโครเวฟจากสถานีหนึ่งขึ้นไปบนดาวเทียมและการกระจายสัญญาณ จากดาวเทียมลงมายังสถานีตามจุดต่าง ๆ บนผิวโลกเป็นไปอย่างแม่นยำ ดาวเทียมสามารถโคจรอยู่ได้ โดยอาศัยพลังงานที่ได้มาจากการเปลี่ยน พลังงานแสงอาทิตย์ ด้วย แผงโซลาร์ (solar panel)



อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์

1. โมเด็ม (MODEM)

MODEM มาจากคำเต็มว่า Modulator – DEModulator ทำหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูลดิจิทัล ที่ได้รับจากเครื่องส่งหรือคอมพิวเตอร์ เป็นสัญญาณแบบอนาลอกก่อนทำการส่งไปยังปลายทางต่อไป โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ และเมื่อส่งถึงปลายทางก็จะมีโมเด็มทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากอนาลอกให้เป็นดิจิทัล เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ปลายทาง



2. มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer)

วิธีการเชื่อมต่อการสื่อสารระหว่างผู้รับและผู้ส่งปลายทางที่ง่ายที่สุดคือ การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point to Point) แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและใช้งานไม่เต็มที่ จึงมีวิธีการเชื่อมต่อที่ยั่งยืน คือการเชื่อมต่อแบบหลายจุดซึ่งใช้สายสื่อสารเพียงเส้น 802.3

3. คอนเซนเทรเตอร์ (Concentrator)

คอนเซนเทรเตอร์เป็นมัลติเพล็กซ์เซอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถเพิ่มสายหรือช่องทางการส่งข้อมูลได้มากขึ้น การส่งข้อมูลจะเป็นแบบบอซิงโครนัส

4. คอนโทรลเลอร์ (Controller)

คอนโทรลเลอร์เป็นมัลติเพล็กซ์เซอร์ที่ส่งข้อมูลแบบบอซิงโครนัส ที่สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงได้ดี การทำงานจะต้องมีโปรโตคอลพิเศษสำหรับกำหนด วิธีการรับส่งข้อมูล มีบอร์ดวงจรไฟฟ้าและซอฟต์แวร์สำหรับคอมพิวเตอร์

5. ฮับ (HUB)

ฮับเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่เช่นเดียวกับมัลติเพล็กซ์เซอร์ ซึ่งนิยมใช้กับระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) มีราคาต่ำ ติดต่อสื่อสารข้อมูลตามมาตรฐาน IEEE 802.3



6. ฟรอนต์ – เอ็นโพรเซสเซอร์ FEP (Front-End Processor)

FEP เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างโฮสต์คอมพิวเตอร์ หรือมินิคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายสำหรับสื่อสารข้อมูล เช่น โมเด็ม มัลติเพล็กซ์เซอร์ เป็นต้น FEP เป็นอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (RAM) และซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานเป็นของตัวเองโดยมีหน้าที่หลักคือ ทำหน้าที่แก้ไขข่าวสาร เก็บข่าวสาร เปลี่ยนรหัส รวบรวมหรือกระจายอักขระ ควบคุมอัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูล จัดคิวเข้าออกของข้อมูล ตรวจสอบข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูล

7. อิมูเลเตอร์ (Emulator)

อิมูเลเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนกลุ่มข่าวสารจาก โปรโตคอลแบบหนึ่งไปเป็นกลุ่มข่าวสาร ซึ่งใช้โปรโตคอลอีกแบบหนึ่ง แต่จะเป็นอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์หรือเป็นโปรแกรมซอฟต์แวร์ก็ได้ บางครั้งอาจจะเป็นทั้ง 2 อย่าง โดยทำให้คอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ามานั้นดูเหมือนเป็นเครื่องเทอร์มินัลหนึ่งเครื่อง โฮสต์หรือมินิคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนิยมนำเครื่อง PC มาใช้เป็นเทอร์มินัลของเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพราะประหยัดกว่าและเมื่อไรที่ไม่ใช้ติดต่อกับมินิ หรือเมนเฟรมก็สามารถใช้เป็น PC ทั่วไปได้

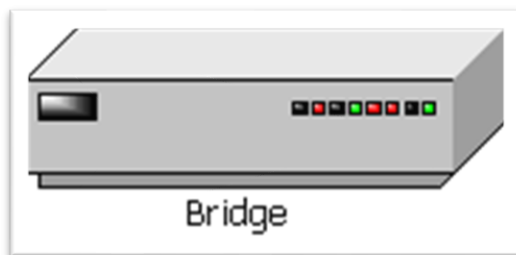
8. เกตเวย์ (Gateway)

เกตเวย์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน้าที่หลักคือ ทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 เครือข่ายหรือมากกว่าซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน สามารถสื่อสารกันได้เสมือนกับเป็นเครือข่ายเดียวกัน โดยทั่วไปแล้วระบบเครือข่ายแต่ละเครือข่ายอาจจะแตกต่างกันในหลายกรณี เช่น ลักษณะการเชื่อมต่อ (Connectivity) ที่ไม่เหมือนกัน โปรโตคอลที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลต่างกัน เป็นต้น



9. บริดจ์ (Bridge)

เป็นอุปกรณ์ IWU (Inter Working Unit) ที่ใช้สำหรับเชื่อมเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network หรือ LAN) 2 เครือข่ายเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะใช้โปรโตคอลที่เหมือนกันหรือต่างกันได้



10. เราเตอร์ (Router)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะเป็นเครือข่ายเดียวกันหรือข้ามเครือข่ายกัน โดยการเชื่อมกันระหว่างหลายเครือข่ายแบบนี้เรียกว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยเครือข่ายแต่ละเครือข่ายจะเรียกว่า เครือข่ายย่อย (Subnetwork) ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย เรียกว่า IWU (Inter Working Unit) ได้แก่ เราเตอร์และบริดจ์



11. รีพีตเตอร์ (Repeater)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งสัญญาณซ้ำ เพื่อส่งสัญญาณต่อไปในระยะเวลาไกลป้องกันการขาดหายของสัญญาณ ซึ่งรูปแบบของเครือข่ายแต่ละแบบรวมทั้งสายสัญญาณที่ใช้เป็นตัวกลางหรือสื่อกลาง แต่ละชนิดจะมีข้อจำกัดของระยะทางในการส่ง ดังนั้นเมื่อต้องการส่งสัญญาณให้ไกลกว่าปกติต้องเชื่อมต่อกับรีพีตเตอร์ดังกล่าว เพื่อให้สามารถส่งสัญญาณ ได้ไกลยิ่งขึ้น

