

ใบความรู้เรื่องสื่อกลางการสื่อสารข้อมูล

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน ครูณัฐพล บัวอุไร

1. สื่อกลางหรือตัวกลางของระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตัวกลางหรือสายเชื่อมโยง เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และอุปกรณ์นี้ยอมให้ข่าวสารข้อมูลเดินทางผ่านจากผู้ส่งไปยังผู้รับ สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในด้านของปริมาณข้อมูลที่สื่อกลางนั้น ๆ สามารถนำผ่านไปได้ในเวลาขณะใดขณะหนึ่ง การวัดปริมาณหรือความจุในการนำข้อมูล หรือที่เรียกกันว่า “แบนด์วิดท์” (Bandwidth) มีหน่วยเป็นจำนวนบิตข้อมูลต่อวินาที (Bit Per Second : BPS) ลักษณะของตัวกลางต่างๆ มีดังต่อไปนี้

สื่อกลางประเภทมีสาย

1) สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair)

สายคู่บิดเกลียว ประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงที่หุ้มด้วยฉนวนพลาสติก 2 เส้นพันบิดเป็นเกลียว ทั้งนี้เพื่อลดการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคู่สายข้างเคียงภายในสาย เดียวกันหรือจากภายนอกเนื่องจากสายคู่บิดเกลียวนี้ยอมให้สัญญาณไฟฟ้าความถี่ สูงผ่านได้ สำหรับอัตราการส่งข้อมูลผ่านสายคู่บิดเกลียวจะขึ้นอยู่กับความหนาของสายด้วย กล่าวคือสายทองแดงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้าง จะสามารถส่งสัญญาณไฟฟ้ากำลังแรงได้ ทำให้สามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราสูง โดยทั่วไปแล้วสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล สัญญาณที่ส่งเป็นลักษณะคลื่นสี่เหลี่ยม สายคู่บิดเกลียวสามารถใช้ส่งข้อมูลได้ถึงร้อยเมกะบิตต่อวินาที ในระยะทางไม่เกินร้อยเมตร เนื่องจากสายคู่บิดเกลียวมีราคาไม่แพงมาก ใช้ส่งข้อมูลได้ดี จึงมีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ตัวอย่างเช่น

ก. สายคู่บิดเกลียวชนิดหุ้มฉนวน (Shielded Twisted Pair : STP) เป็นสายคู่บิดเกลียวที่หุ้มด้วยลวดล็กชั้นนอกที่หนาอีกชั้น ดังรูปที่ 1 เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

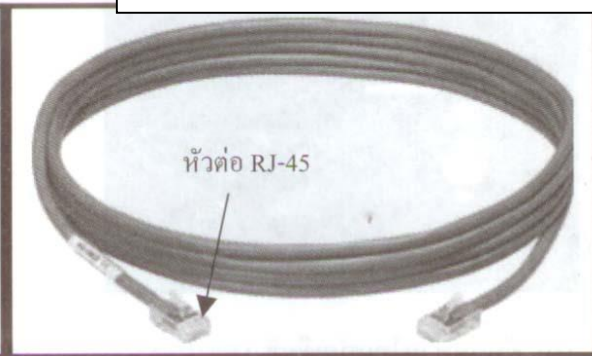
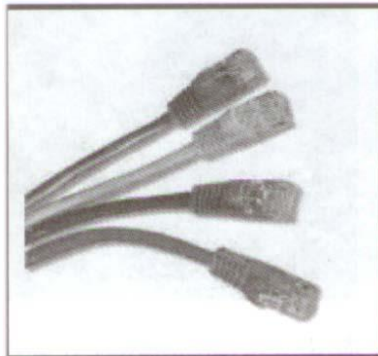
ข. สายคู่เกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน (Unshielded Twisted Pair : UTP) เป็นสายคู่บิดเกลียวมีฉนวนชั้นนอกที่บางอีกชั้น ดังรูปที่ 2 ทำให้สะดวกในการโค้งงอ แต่สามารถป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้น้อยกว่าชนิดแรก แต่ก็มีราคาต่ำกว่าจึงนิยมใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในเครือข่าย ตัวอย่างของสายคู่บิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน ที่เห็นในชีวิตประจำวัน คือ สายโทรศัพท์ที่ใช้ในบ้าน



รูปที่ 1 สายคู่บิดเกลียวชนิดหุ้มฉนวน



รูปที่ 2 สายคู่บิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน



รูปที่ 3 การต่อสายคู่บิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวนเข้ากับหัวต่อชนิด RJ-45 เพื่อให้เป็นสื่อกลางที่สามารถต่อเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

2) สายโคแอกเซียล (Twisted Pair)

สายโคแอกเซียล เป็นตัวกลางเชื่อมโยงที่มีลักษณะเช่นเดียวกับสายที่ต่อจากเสาอากาศของโทรทัศน์ สายโคแอกเซียลที่ใช้ทั่วไปมี 2 ชนิดคือ 50 โอห์ม ซึ่งใช้ส่งข้อมูลแบบดิจิทัล และชนิด 75 โอห์ม ซึ่งใช้ส่งข้อมูลสัญญาณแอนะล็อก สายประกอบด้วยลวดทองแดงที่เป็นแกนหลักหนึ่งเส้นที่หุ้มด้วยฉนวนชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันกระแสไฟรั่ว จากนั้นจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยลวดทองแดงอีกเป็นเปีย เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสัญญาณรบกวนอื่นๆ ก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวนพลาสติก ลวดทองแดงที่หุ้มเป็นเปียนี้เอง เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สายแบบนี้มีช่วงความถี่สัญญาณไฟฟ้าสามารถผ่านได้สูง มากและนิยมใช้เป็นช่องสื่อสารสัญญาณแอนะล็อกเชื่อมโยงผ่านได้ทะเลและใต้ดิน



(ก) ตัวอย่างสายโคแอกเซียล



รูปที่ 4 สายโคแอกเซียล



(ก) ข้อต่อสายโคแอกเซียล

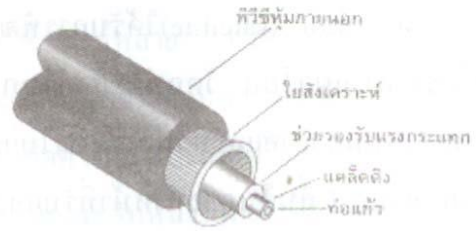
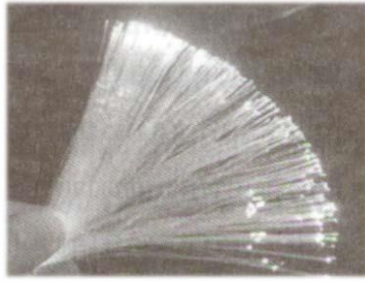


(ข) ข้อต่อสายโคแอกเซียลบริเวณที่เป็นส่วนปลายของเครื่องถ่าย

รูปที่ 5 ข้อต่อสายโคแอกเซียลที่สามารถนำไปต่อเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

3) เส้นใยนำแสง (Fiber Optic)

เส้นใยนำแสง มีแกนกลางของสายซึ่งประกอบด้วยเส้นใยแก้วหรือพลาสติกขนาดเล็กหลาย ๆ เส้นอยู่รวมกัน เส้นใยแต่ละเส้นมีขนาดเล็กเท่าเส้นผมและภายในกลวง และเส้นใยเหล่านี้ได้รับการห่อหุ้มด้วยเส้นใยอีกชั้นหนึ่ง ก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวน การส่งข้อมูลผ่านทางสื่อกลางชนิดนี้จากแตกต่างจากชนิดอื่น ๆ ซึ่งใช้สัญญาณไฟฟ้าในการส่ง แต่การทำงานของสื่อกลางชนิดนี้ จะใช้เลเซอร์วิ่งผ่านช่องกลางของเส้นใยแต่ละเส้น และอาศัยหลักการหักเหของแสง โดยใยแก้วชั้นนอกเป็นกระจกสะท้อนแสง การให้แสงเคลื่อนที่ไปในท่อแก้ว สามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราความหนาแน่นของสัญญาณข้อมูลสูงมาก และไม่มีกรรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปัจจุบันถ้าใช้เส้นใยนำแสงกับระบบอินเทอร์เน็ต จะใช้ด้วยความเร็วหลายร้อยเมกะบิต และเนื่องจากความสามารถในการส่งข้อมูลด้วยอัตราความหนาแน่นสูง ทำให้สามารถส่งข้อมูลทั้งตัวอักษร เสียง ภาพกราฟิก หรือวีดิทัศน์ได้ในเวลาเดียวกัน อีกทั้งยังมีความปลอดภัยในการส่งสูง แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อเสียเนื่องจากการบิดงอสายสัญญาณจะทำให้เส้นใยหัก จึงไม่สามารถใช้สื่อกลางชนิดนี้ในการเดินทางตามมุมตึกได้ เส้นใยนำแสงมีลักษณะพิเศษที่ใช้สำหรับเชื่อมโยงแบบจุดไปจุด ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้กับการเชื่อมโยงระหว่างอาคารกับอาคาร หรือระหว่างเมืองกับเมือง เส้นใยนำแสงจึงถูกนำไปใช้เป็นสายแกนหลัก

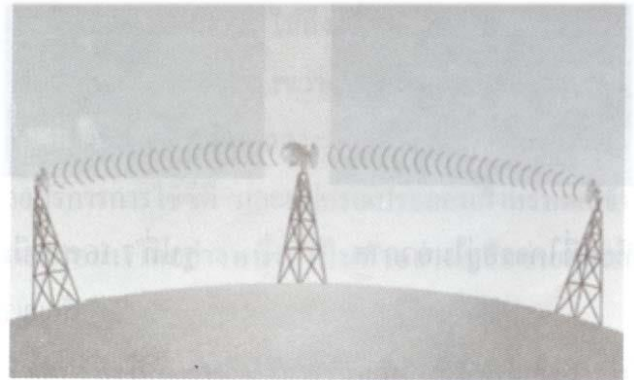


รูปที่ 6 ส่วนประกอบของเส้นใยนำแสง

สื่อกลางประเภทไร้สาย

1) ไมโครเวฟ (Microwave)

สัญญาณไมโครเวฟ เป็นสื่อกลางในการสื่อสารที่มีความเร็วสูง ส่งข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณไมโครเวฟ ซึ่งเป็นสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปในอากาศพร้อมกับข้อมูลที่ต้องการส่ง และจะต้องมีสถานีที่ทำหน้าที่ส่งและรับข้อมูล และเนื่องจากสัญญาณไมโครเวฟจะเดินทางเป็นเส้นตรง ไม่สามารถเลี้ยวหรือโค้งตามขอบโลกที่มีความโค้งได้ จึงต้องมีการตั้งสถานีรับ-ส่งข้อมูลเป็นระยะ ๆ และส่งข้อมูลต่อกันเป็นทอด ๆ ระหว่างสถานีต่อสถานีจนกว่าจะถึงสถานีปลายทาง แต่สถานีจะตั้งอยู่ในที่สูง เช่น ดาดฟ้า ตึกสูง หรือยอดดอย เพื่อหลีกเลี่ยงการชนหากมีสิ่งกีดขวาง เนื่องจากแนวการเดินทางที่เป็นเส้นตรงของสัญญาณดังที่กล่าวมาแล้ว การส่งข้อมูลด้วยสื่อกลางชนิดนี้เหมาะกับการส่งข้อมูลในพื้นที่ห่างไกลมาก ๆ และทุรกันดาร



รูปที่ 7 การส่งสัญญาณไมโครเวฟ ต้องมีสถานีรับส่งที่เป็นเสาสูง

2) ดาวเทียม (Satellite)

ดาวเทียมได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดของสถานีรับ-ส่งไมโครเวฟบนผิวโลก วัตถุประสงค์ในการสร้างดาวเทียม เพื่อเป็นสถานีรับ-ส่งสัญญาณไมโครเวฟบนอวกาศและทวนสัญญาณในแนวโคจรของโลก ในการส่งสัญญาณดาวเทียมจะต้องมีสถานีภาคพื้นดินคอยทำหน้าที่รับและส่งสัญญาณขึ้นไปบนดาวเทียมที่โคจรอยู่สูงจากพื้นโลก 22,300 ไมล์ โดยดาวเทียมเหล่านั้นจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เท่ากับการหมุนของโลก จึงเสมือนกับดาวเทียมนั้นนิ่งอยู่กับที่ขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้การส่งสัญญาณไมโครเวฟจากสถานีหนึ่งขึ้นไปบนดาวเทียม และการกระจายสัญญาณจากดาวเทียมลงมายังสถานีตามจุดต่าง ๆ บนผิวโลกเป็นไปอย่างแม่นยำ ดาวเทียมสามารถโคจรอยู่ได้โดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยแผงโซลาร์ (Solar Cell) บนดาวเทียมจะรับพลังงานจากแสงอาทิตย์มาเปลี่ยนใช้งาน



รูปที่ 8 ดาวเทียมที่โคจรอยู่ในอวกาศ



รูปที่ 9 สถานีภาคพื้นดินคอยรับส่งสัญญาณดาวเทียม