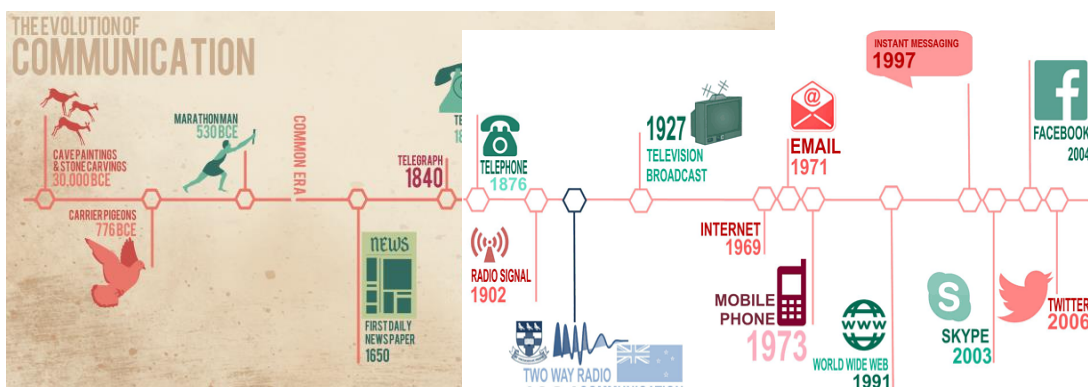


บทที่ 1

การสื่อสารข้อมูล

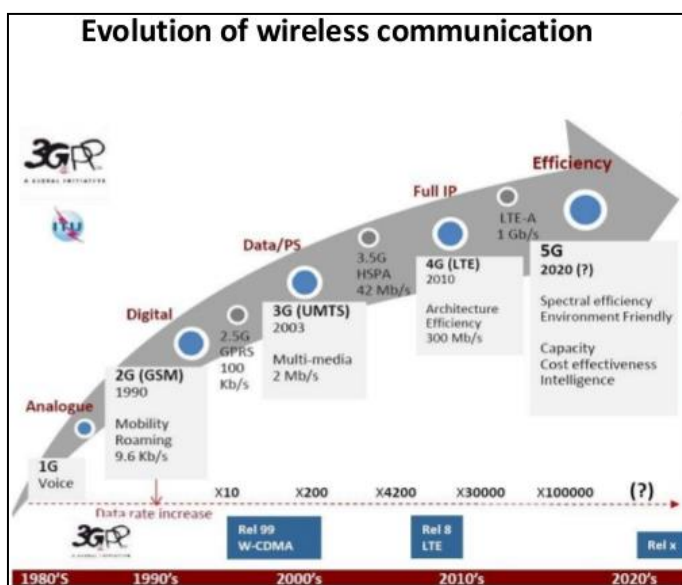
พัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล

พัฒนาการของเทคโนโลยีตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ส่งผลให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว สามารถเชื่อมโยงกันอย่างทั่วถึง ประชากรในโลกซึ่งอยู่ต่างสถานที่กันจึงสามารถติดต่อสื่อสารและรับฟังรับชมข้อมูลข่าวสารจากทุกมุมโลกได้ตลอดเวลา ดังนั้น การศึกษาพัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล จะทำให้มีแนวทางในการพัฒนาการสื่อสารข้อมูลให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ การสื่อสารข้อมูลมีพัฒนาการที่สำคัญดังนี้



รูปที่ 1.1 แสดงววัฒนาการ การสื่อสารข้อมูล

ที่มา :: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



รูปที่ 1.2 แสดงวิวัฒนาการ การสื่อสารผ่านระบบเทคโนโลยีไร้สาย

ที่มา :: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

1.1 ความหมายของการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูล หมายถึง การโอนถ่าย (Transmission) ข้อมูลหรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทาง โดยใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีตัวกลาง เช่น ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการส่งและการไหลของข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง นอกจากนี้อาจจะมีผู้รับผิดชอบในการกำหนดกฎเกณฑ์ในการส่งหรือรับข้อมูลตามรูปแบบที่ต้องการ



รูปที่ 1.3 :: การสื่อสารข้อมูล
ที่มา :: <http://www.kitticharn.com>

1.2 ประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูล

ความสำคัญของการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ตระหนักกันอย่างมากในปัจจุบัน ด้วยเหตุว่าการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประโยชน์หลายประการด้วยกัน คือ

1.2.1 จัดเก็บข้อมูลได้ง่ายและสื่อสารได้รวดเร็ว การจัดเก็บข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์สามารถจัดเก็บไว้ในแผ่นบันทึก (Diskette) ที่มีความหนาแน่นสูงได้ แผ่นบันทึกแผ่นหนึ่งสามารถบันทึกข้อมูลได้มากกว่า 1 ล้านตัวอักษร สำหรับการสื่อสารข้อมูลนั้น ถ้าข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ได้ด้วยอัตรา 120 ตัวอักษรต่อวินาทีแล้ว จะสามารถส่งข้อมูล 200 หน้า ได้ในเวลา 40 นาที โดยที่ไม่ต้องเสียเวลานานั่งปอนข้อมูลเหล่านั้นซ้ำใหม่อีก

1.2.2 ความถูกต้องของข้อมูล โดยปกติมีการส่งข้อมูลด้วยสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ จากจุดหนึ่งไปยังจุดอื่นด้วยระบบดิจิทัล วิธีการรับส่งนั้นจะมีการตรวจสอบสภาพของข้อมูล หากข้อมูลผิดพลาดก็จะมีวิธีการรับรู้และพยายามหาวิธีการแก้ไขให้ข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้อง โดยอาจให้ทำการส่งใหม่หรือกรณีผิดพลาดไม่มาก ฝ่ายผู้รับอาจใช้โปรแกรมของตนเองแก้ไขข้อมูลที่ถูกต้องได้

1.2.3 ความเร็วของการทำงาน สัญญาณทางไฟฟ้าจะเดินทางด้วยความเร็วเท่าแสง ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลจากซีกโลกหนึ่งไปยังอีกซีกโลกหนึ่งหรือค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ความรวดเร็วของระบบจะทำให้ผู้ใช้สะดวกสบายอย่างยิ่ง เช่น บริษัท

สายการบินทุกแห่งสามารถทราบข้อมูลของทุกเที่ยวบินได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การจอง ที่นั่งของสายการบินสามารถทำได้ทันที

1.2.4 ต้นทุนประหยัด การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ต่อเข้าหากันเป็นเครือข่าย เพื่อส่งหรือสำเนาข้อมูลทำให้ราคาต้นทุนของการใช้ข้อมูลไม่แพง เมื่อเทียบกับการจัดส่งแบบวิธีอื่น นักคอมพิวเตอร์บางคนสามารถส่งโปรแกรมให้กันและกันผ่านทางสายโทรศัพท์ได้

1.3 องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูลมีองค์ประกอบ 5 อย่างดังแสดงในรูป



รูปที่ 1.4 :: องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล

ที่มา :: <http://2.bp.blogspot.com>

1.3.1 ผู้ส่ง (Sender) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งข่าวสาร (Message) เป็นต้นทางของการสื่อสารข้อมูลมีหน้าที่เตรียมสร้างข้อมูล เช่น ผู้พูด โทรศัพท์ กล้องวิดีโอ เป็นต้น

1.3.2 ผู้รับ (Receiver) เป็นปลายทางของการสื่อสาร มีหน้าที่รับข้อมูลที่ส่งมาให้ เช่น ผู้ฟัง เครื่องรับโทรศัพท์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

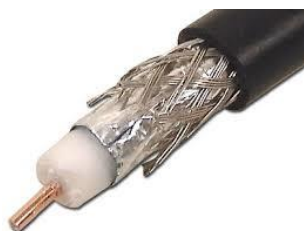
1.3.3 ข้อมูลข่าวสาร (Message) คือสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผ่านไปในระบบสื่อสาร ซึ่งอาจถูกเรียกว่า สารสนเทศ (Information)

โดยแบ่งเป็น 5 รูปแบบ ดังนี้

- a. **ข้อความ (Text)** ใช้แทนตัวอักษรต่าง ๆ ซึ่งจะแทนด้วยรหัสต่าง ๆ เช่น รหัสแอสกี
- b. **ตัวเลข (Number)** ใช้แทนตัวเลขต่าง ๆ ซึ่งตัวเลขไม่ได้ถูกแทนด้วยรหัสแอสกี แต่จะถูกแปลงเป็นเลขฐานสองโดยตรง

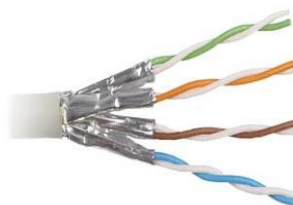
- c. **รูปภาพ (Images)** ข้อมูลของรูปภาพจะแทนด้วยจุดสีเรียงกันไปตามขนาดของรูปภาพ
- d. **เสียง (Audio)** ข้อมูลเสียงจะแตกต่างจากข้อความ ตัวเลข และรูปภาพเพราะข้อมูลเสียงจะเป็นสัญญาณที่มีความต่อเนื่องกันไป
- e. **วิดีโอ (Video)** ใช้แสดงภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเกิดจากการรวมกันของรูปภาพหลายๆ รูป

1.3.4 สื่อกลาง (Medium) หรือตัวกลาง เป็นเส้นทางการสื่อสารเพื่อนำข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง สื่อส่งข้อมูลอาจเป็นสายโคแอกเชียล สายคู่บิดเกลียว สายใยแก้วนำแสง หรือคลื่นที่ส่งผ่านทางอากาศ เช่น เลเซอร์ คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุภาคพื้นดิน หรือคลื่นวิทยุผ่านดาวเทียม



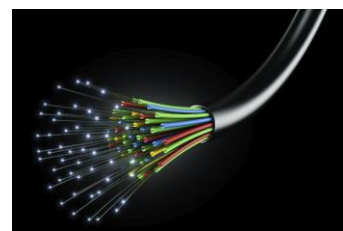
รูป 1.5 (A)

รูปที่ รูป 1.5 (A) สายโคแอกเชียล

ที่มา :: <https://thanigablog.wordpress.com>

รูป 1.5 (B)

รูปที่ รูป 1.5 (B) สายคู่บิดเกลียว

ที่มา :: <https://sites.google.com/a/nsw.ac.th/khxmphiwtexr-kherux-khay/sux-klang-prapheth-mi-say>

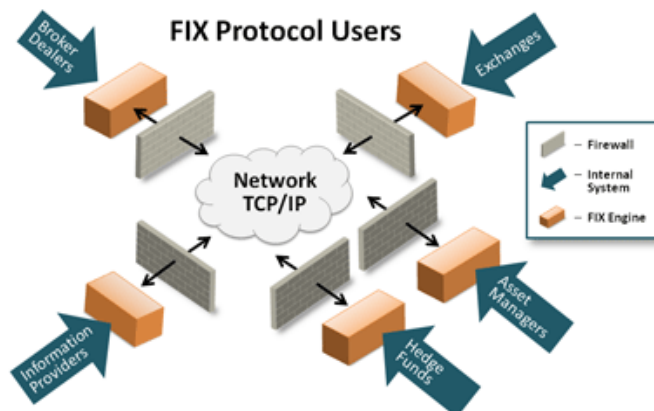
รูป 1.5 (C)

รูปที่ รูป 1.5 (C) สายใยแก้วนำแสง

ที่มา :: <http://www.fearings.com/fiber>

1.3.5 โพรโตคอล (Protocol) คือ วิธีการหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งเปรียบเทียบได้กับเป็นภาษา ข้อบังคับ กฎเกณฑ์ ที่ใช้ในการกำหนดวิธีการสื่อสารข้อมูลระหว่างทั้งสองฝั่ง ซึ่งจะกำหนดว่าอุปกรณ์ที่ผู้รับและส่งนั้นจะแปลงข้อมูลอยู่ในรูปแบบใดก่อนที่จะส่งหรือรับ และจะต้องอยู่ในรูปแบบเดียวกันทั้งสองฝั่งด้วยมิฉะนั้นก็จะสื่อสารได้ไม่สำเร็จถ้าหากปราศจากซึ่งโปรโตคอล อุปกรณ์ทั้งสองฝั่งอาจจะติดต่อกันได้ แต่ไม่สามารถสื่อสารกันได้ เหมือนกับที่ฝั่งหนึ่งพูดภาษาไทยในขณะที่อีกฝั่งพูดภาษาอังกฤษก็จะไม่สามารถสื่อสารกันไม่รู้เรื่อง สามารถเข้าใจกันหรือคุยกันรู้เรื่อง โดยทั้งสองฝั่งทั้งผู้รับและผู้ส่งได้ตกลงกันไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว ชุดโปรโตคอลที่สำคัญ คือ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็นโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WWW) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยังปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้เองโดยอัตโนมัติถึงแม้

ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหา โพรโตคอลก็ยังคงหาเส้นทางอื่นในการส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางได้ ในคอมพิวเตอร์โพรโตคอลอยู่ในส่วนของซอฟต์แวร์ที่มีหน้าที่ทำให้การดำเนินงาน ในการสื่อสารข้อมูลเป็นไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น X.25, SDLC, HDLC เป็นต้น



รูปที่ 1.6 :: โพรโตคอล

ที่มา :: <http://javarevisited.blogspot.com/2011/03/top-20-fix-protocol-interview-questions.html>

1.4 ประเภทของสัญญาณการสื่อสารข้อมูล

ข้อมูลอาจจะเป็นข้อความ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งไม่สามารถส่งไปในระยะทางไกลด้วยความเร็วสูง ดังนั้นข้อมูลจะต้องถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่เรียกว่า สัญญาณข้อมูล (data signal) ทำให้สามารถส่งผ่านสื่อไปได้ในระยะทางไกลด้วยความเร็วสูง ข้อมูลจะถูกแปลงเป็นสัญญาณข้อมูลได้ 2 ประเภท ดังนี้

1.4.1 สัญญาณอนาล็อก (Analog signal) คือ เป็นสัญญาณแบบต่อเนื่อง ที่มีลักษณะเป็นคลื่นไซน์(Sine Wave) โดยหน่วยวัดสัญญาณแบบนี้คือ เฮิรตซ์(Hertz)

สัญญาณอนาล็อก สามารถเขียนแทนได้ด้วยรูปกราฟคลื่นไซน์ (sine wave) ลักษณะเป็นสัญญาณแบบต่อเนื่อง อธิบายรูปกราฟคลื่นไซน์ด้วยค่าความถี่ และระดับความเข้มของสัญญาณ ค่าความถี่ คือ จำนวนรอบของคลื่นที่เคลื่อนที่ใน 1 วินาที คลื่นสามารถเคลื่อนที่ได้ที่รอบนั่นเอง เช่น สถานีวิทยุกระจายเสียงที่ความถี่ 91.5 เมกะเฮิรตซ์ (MHZ) หมายความว่า เสียงจากวิทยุจะถูกแปลงเป็นสัญญาณอนาล็อก โดยใน 1 วินาที สามารถผลิตคลื่นให้มีสัญญาณ 91.5 ล้านรอบ ถ้าผู้รับต้องการรับฟังเสียงจากสถานีวิทยุก็ต้องหมุนเครื่องรับวิทยุให้ตรงกับความถี่ที่สถานีส่งออกมานั่นเอง

ข้อเสียของสัญญาณแบบอนาล็อก คือ สัญญาณถูกรบกวนได้ง่าย ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการรับ-ส่งข้อมูล เมื่อต้องส่งข้อมูลออกไปในระยะทางไกลระดับของสัญญาณจะอ่อนลง และมีสัญญาณรบกวน ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องทวนสัญญาณที่เรียกว่า รีพีตเตอร์ (repeater) เพื่อเพิ่มระดับสัญญาณที่ส่งต่อไป ตัวอย่างของสัญญาณข้อมูลแบบอนาล็อก เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์ สัญญาณเสียงที่ส่งจากสถานีวิทยุ เป็นต้น

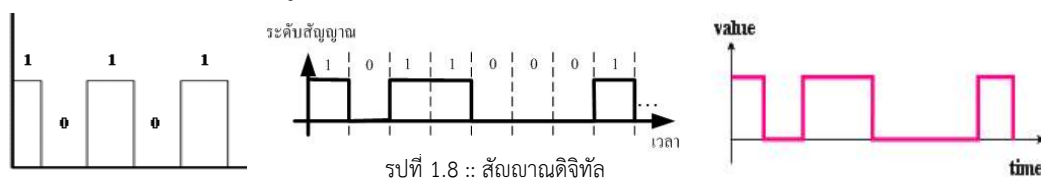


รูปที่ 1.7 :: สัญญาณอะนาล็อก

1.4.2 สัญญาณดิจิทัล (digital signal) ลักษณะเป็นกราฟสี่เหลี่ยม (square graph) เป็นสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง รูปแบบของสัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ปะติดปะต่อ กล่าวคือมีบางช่วงที่ระดับสัญญาณเป็น 0 การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลต้องทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเลขฐานสอง คือ 0 และ 1 แล้วทำการแปลงข้อมูลนั้นให้เป็นสัญญาณดิจิทัล

การส่งสัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัลมีคุณภาพดีกว่าแบบอนาล็อก เมื่อต้องการส่งในระยะทางที่ไกลออกไปจะต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณที่เรียกว่า รีพีตเตอร์ (repeater) ทำหน้าที่กรองเอาสัญญาณรบกวนออกและเพิ่มระดับสัญญาณจากนั้นจึงส่งออกไป โดยคุณภาพของสัญญาณที่ส่งออกไปจะใกล้เคียงของกับเดิม

สัญญาณดิจิทัลมีหน่วยวัดความเร็วเป็นบิตต่อวินาที หรือ bit per second (bps) หมายถึงจำนวนบิตที่ส่งได้ในช่วงเวลา 1 วินาที เช่น ความเร็วในการโอนถ่ายข้อมูล 56 kbps หมายความว่า ใน 1 วินาทีสามารถโอนถ่ายข้อมูลแบบสัญญาณดิจิทัลได้ประมาณ 56,000 บิต

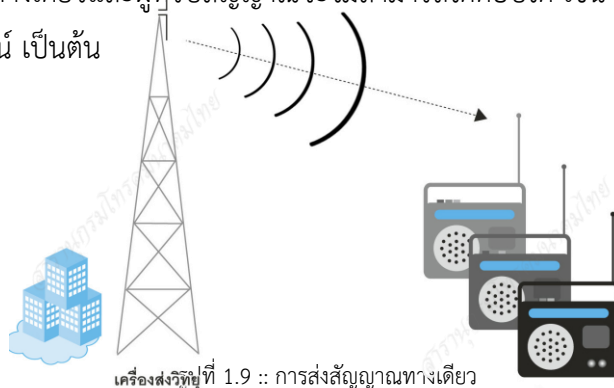


รูปที่ 1.8 :: สัญญาณดิจิทัล

1.5 รูปแบบทิศทางของการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับมีทิศทางการส่งข้อมูล (transmission mode) 3 รูปแบบ ดังนี้

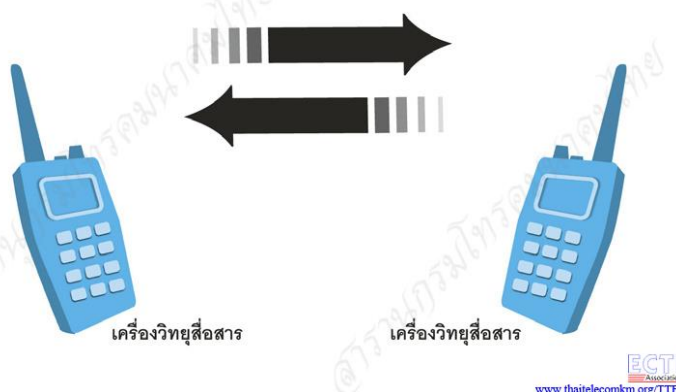
1.5.1 การส่งสัญญาณทางเดียว (Simplex Transmission) การส่งสัญญาณแบบนี้ในเวลาเดียวกันจะส่งได้เพียงทางเดียวเท่านั้น ซึ่งจะเรียกการส่งสัญญาณทางเดียวชนิดนี้ว่า ซิมเพล็กซ์ ผู้ส่งสัญญาณจะส่งได้ทางเดียวและผู้ที่ได้รับสัญญาณจะไม่สามารถโต้ตอบได้ เช่น การส่งวิทยุกระจายเสียง การแพร่ภาพโทรทัศน์ เป็นต้น



เครื่องส่งวิทยุที่ 1.9 :: การส่งสัญญาณทางเดียว

เครื่องรับวิทยุ

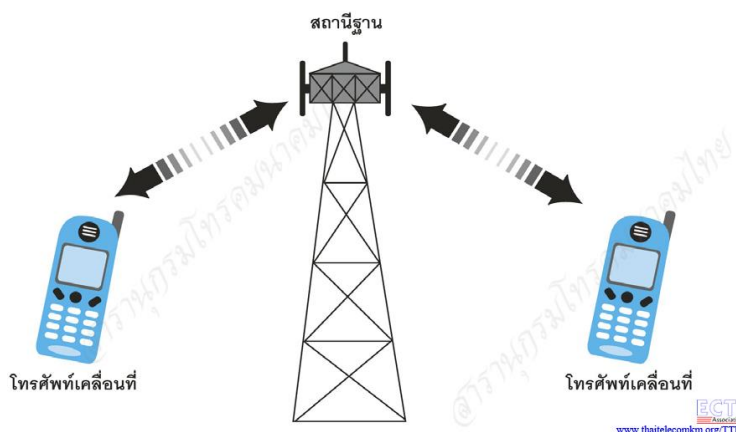
1.5.2 การส่งสัญญาณสองทิศทางสลับกัน (Half-Duplex Transmission) การสื่อสารข้อมูลโดยการส่งข้อมูลสองทิศทางสลับกัน เป็นการสื่อสารข้อมูลที่ผู้ส่งและผู้รับทำหน้าที่ผลิตกันส่งและรับ โดยที่ระหว่างฝ่ายหนึ่งทำหน้าที่ส่ง อีกฝ่ายหนึ่งจะต้องรอให้ผู้ส่งให้เสร็จก่อนถึงจะสามารถส่งกลับได้ นั่นคือ ณ ขณะใดขณะหนึ่ง จะมีผู้ส่งเพียงฝ่ายเดียวเท่านั้น ไม่สามารถส่งโต้ตอบกันได้ในเวลาเดียวกัน จึงเป็นการผลัดการส่งและรับข้อมูล เช่น การใช้วิทยุสื่อสาร เป็นต้น



รูปที่ 1.10 :: การส่งสัญญาณสองทิศทางสลับกัน

ที่มา :: http://thaitelecomkm.org/TTE/topic/attach/Fundamental_of_Radio_Antenna/index.php

1.5.3 การส่งข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน (Full-Duplex Transmission) การสื่อสารข้อมูลโดยการส่งข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน เป็นการสื่อสารข้อมูลทั้งผู้ส่งและผู้รับสามารถเป็นผู้ส่งและผู้รับพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน นั่นคือระหว่างอีกฝ่ายหนึ่งทำการส่งข้อมูลอยู่ อีกฝ่ายหนึ่งก็สามารถส่งข้อมูลตอบกลับมาได้เลยโดยไม่ต้องรอให้ส่งข้อมูลหมดก่อน เช่น การคุยโทรศัพท์ และการสนทนาผ่านเครือข่าย



รูปที่ 1.11 :: การส่งข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน

ที่มา :: http://thaitelecomkm.org/TTE/topic/attach/Fundamental_of_Radio_Antenna/index.php