# ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

นำเสนอเมื่อ : 25 ก.ค. 2551

**ความหมายของการสื่อสารข้อมูล**

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

องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์นั้น จะทำได้ก็ต่อเมื่อมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

**1. ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล(Sender)**

ข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ต้นทางจะต้องจัดเตรียมนำเข้าสู่อุปกรณ์สำหรับส่งข้อมูล ซึ่งได้แก่เครื่องพิมพ์ หรืออุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ จานไมโครเวฟ จานดาวเทียม ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถส่งข้อมูลนั้นได้ก่อน

**2. ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver)**

ข้อมูลที่ถูกส่งจากอุปกรณ์ส่งข้อมูลต้นทาง เมื่อไปถึงปลายทางก็จะมีอุปกรณ์สำหรับรับข้อมูลเหล่านั้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป อุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ เครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์ จานไมโครเวฟ จานดาวเทียม ฯลฯ

**3. โปรโตคอล (Protocal)**

โปรโตคอล คือ กฎระเบียบ หรือวิธีการใช้เป็นข้อกำหนดสำหรับการสื่อสาร เพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งเข้าใจกันได้ ซึ่งมีหลายชนิดให้เลือกใช้ เช่น TCP/IP, X.25, SDLC เป็นต้น

**4. ซอฟต์แวร์ (Software)**

การส่งข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีโปรแกรมสำหรับกำเนินการและควบคุมการส่งข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้ ได้แก่ Novell’s netware] UNIX Windows NT ฯลฯ

**5. ข่าวสาร (Message)**

เป็นรายละเอียดซึ่งอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่จะส่งผ่านระบบการสื่อสาร ซึ่งมีหลายรูปแบบดังนี้

**5.1 ข้อมูล (Data)** เป็นรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งถูกสร้างและจัดเก็บด้วยคอมพิวเตอร์ มีรูปแบบแน่นอน เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า เป็นต้น
ข้อมูลสามารถนับจำนวนได้และส่งผ่านระบบสื่อสารได้เร็ว

**5.2 ข้อความ (Text)** อยู่ในรูปของเอกสารหรือตัวอักขระ ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ชัดเจนนับจำนวนได้ค่อนข้างยาก และมีความสามารถในการส่งผ่านกลาง

**5.3 รูปภาพ (Image)** เป็นข่าวสารที่อยู่ในรูปของภาพกราฟิกแบบต่าง ๆ ได้แก่ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดีโอ ซึ่งข้อมูลชนิดนี้จะต้องอาศัยสื่อสำหรับเก็บ และใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก

**5.4 เสียง (Voice)** อยู่ในรูปของเสียงพูด เสียงดนตรี หรือเสียงอื่น ๆ ข้อมูลชนิดนี้จะกระจัดกระจาย ไม่สามารถวัดขนาดที่แน่นอนได้ การส่งจะทำได้ด้วยความเร็ว ค่อนข้างต่ำ

**6. ตัวกลาง(Medium)**

เป็นตัวกลางหรือสื่อกลางที่ทำหน้าที่นำข่าวสารในรูปแบบต่าง ๆ จากผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งต้นทางไปยังผู้รับ หรืออุปกรณ์รับปลายทาง ซึ่งมีหลายรูปแบบได้แก่ สายไป ขดลวด สายเคเบิล สายไฟเบอร์ออฟติก ตัวกลางอาจจะอยู่ในรูปของคลื่นที่ส่งผ่านทางอากาศ เช่น คลื่นไมโครเวฟ คลื่นดาวเทียม หรือคลื่นวิทยุ เป็นต้น

**การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์สำหรับสื่อสารข้อมูล**

เป็นการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ต้นทางเข้ากับคอมพิวเตอร์ปลายทาง โดยใช้ตัวกลางหรือสื่อกลางสำหรับเชื่อมต่อ ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ การต่อแบบสายตรงตามรูปนั้น อาจจะต่อตรงโดยใช้ช่องต่อแบบขนานของเครื่อง ทั้ง 2 เครื่อง เพื่อใช้สำหรับโอนย้ายข้อมูลระหว่างเครื่องได้ หรืออาจจะต่อโดยใช้อินเทอร์เฟสการ์ดใส่ไว้ใน เครื่องสำหรับเป็นจุดต่อก็ได้
ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งานเป็นการเชื่อมต่อ ระยะไกลจากคอมพิวเตอร์ต้นทางไปยังปลายทาง โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะ

**การส่งสัญญาณข้อมูล (Transmission Definition)**

การส่งสัญญาณข้อมูล หมายถึง การส่งข้อมูลหรือข่าวสารต่างๆจากอุปกรณ์สำหรับส่งหรือผู้ส่ง ผ่านทางตัวกลางหรือสื่อกลาง ไปยังอุปกรณ์รับหรือผู้รับข้อมูลหรือข่าว
ซึ่งข้อมูลหรือข่าวสารที่ส่งไปอาจจะอยู่ในรูปของสัญญาณเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือแสงก็ได้ โดยที่สื่อกลางหรือตัวกลางของสัญญาณนั้นแบ่งเป็น 2 ชนิด คือชนิดที่สามารถกำหนดเส้นทางสัญญาณได้ เช่น สายเกลียวคู่ (Twisted paire) สายโทรศัพท์ สายโอแอกเชียล (Coaxial) สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ส่วนตัวกลางอีกชนิดหนึ่งนั้นไม่สามารถกำหนดเส้นทางของสัญญาณได้ เช่น สุญญากาศ น้ำ และ ชั้นบรรยากาศ เป็นต้น

**แบบของการส่งสัญญาณข้อมูล**

การส่งสัญญาณข้อมูล สามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้

**1. การส่งสัญญาณทางเดียว (One-Way Transmission หรือ Simplex)**

การส่งสัญญาณแบบนี้ในเวลาเดียวกันจะส่งได้เพียงทางเดียวเท่านั้น ถึงแม้ว่าตัวสงจะมีสัญญาณช่องทางก็ตาม ซึ่งมักจะเรียกการสงสัญญาณทางเดียวนี้ว่า ซิมเพล็กซ์ ผู้ส่งสัญญาณจะส่งได้ทางเดียว โดยที่ผู้รับจะไม่สามารถโต้ตอบได้ เช่น การส่งวิทยุกระจายเสียง การแพรภาพโทรทัศน์

2. การส่งสัญญาณกึ่งทางคู่ (Half-Duplex หรือ Either-Way)

การส่งสัญญาณแบบนี้เมื่อผู้ส่งได้ทำการส่งสัญญาณไปแล้ว ผู้รับก็จะรับสัญญาณนั้นหลังจากนั้นผู้รับก็สามารถปรับมาเป็นผู้ส่งสัญญาณแทน สวนผู้ส่งเดิมก็ปรับมาเป็นผู้รับแทนสลับกันได้ แต่ไม่สามารถส่งสัญญาณพร้อมกันในเวลาเดียวกันได้ จึงเรียกการส่งสัญญาณแบบนี้ว่า ฮาร์ฟดูเพล็กซ์ (Half Duplex หรือ HD) ได้แก่ วิทยุสนามที่ตำรวจใช้ เป็นต้น

**3. การส่งสัญญาณทางคู่ (Full-Duplex หรือ Both way Transmission)**

การส่งสัญญาณแบบนี้สามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกันทั้งสองทางในเวลาเดียวกัน เช่น การใช้โทรศัพท์ ผู้ใช้สามารถพูดสายโทรศัพท์ได้พร้อม ๆ กัน

**มาตรฐานสากล(International Standards)**

เพื่อความเป็นระเบียบและความสะดวกของผู้ผลิตในการผลิตอุปกรณ์สื่อสารแบบต่าง ๆ ขึ้นมา จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานสากล สำหรับระบบติดต่อสื่อสารข้อมูลขึ้น ซึ่งประกอบด้วยโปรโตคอล และสถาปัตยกรรมโดยมีการจัดตั้งองค์การสำหรับพัฒนา และควบคุมมาตรฐานหมายองค์กรดังต่อไปนี้

**1. ISO (The International Standards Organization)**

เป็นองค์การสากลที่พัฒนามาตรฐานสากลเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมเครือข่าย โดยมีการแบ่งโครงสร้างในการติดตอสื่อสารออกเป็น 7 ชั้น (Layers)

**2. CCITT (The Conseclitive Committee in International)**

เป็นองค์กรสากลที่พัฒนามาตรฐาน v และ x โดยที่มาตรฐาน v ใช้สำหรับวงจรโทรศัพท์และโมเด็ม เช่น v29,v34 ส่วนมาจรฐาน x ใชกับเครือข่ายขอมูลสาธารณะเช่น เครือขาย x.25 แพ็กเกจสวิตช์ (Package switch) เป็นต้น

**3. ANSI (The American National Standards Institute)**

เป็นองค์กรมาตรฐานของสหรัฐเมริกา ANSI ได้พัฒนามาตรฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและ ระบบเครือข่ายมาตรฐานส่วนใหญ่จะ เกี่ยวของกับการประดิษฐ์ตัวเลข ที่ใช้ในการติดตอสื่อสารขอมูลและมาตรฐานเทอร์มินัส

**4. IEE (The Institute of Electronic Engineers)**

เป็นมาตรฐานที่เกิดจากการรวมตัวของกลุ่มนักวิชาการ และผู้ปกครองอาชีพทางสาขาไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ในอเมริการ มาตรฐานจะเน้นไปทางด้านอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ไมโครโปรเซสเซอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น IEE 802.3 ซึ่งใชระบบ LAN (Local Area Network)

**5. EIA (The Electronics Industries Association)**

เป็นองค์กรมาตรฐานของอเมริกาได้กำหนดมาตรฐานทางด้านไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EIA จะขึ้นต้นด้วย RS (Recommended Standard) เช่น Rs-232-c เป็นต้น

การผลิตของผู้ประกอบการต่าง ๆ ไม่ว่าจะใช้มาตรฐานใดก็ตาม
สิ่งที่ผลิตนั้นอย่างน้อยจะต้องได้ครบตามมาตรฐาน แต่อาจจะดีเหนือกว่ามาตรฐานก็ได้

**ลักษณะของสัญญาณที่ใช้ในการส่งสัญญาณข้อมูล**

การส่งสัญญาณข้อมูล หรือข่าวสารต่าง ๆ สามารถทำได้ 2 ลักษณะดังนี้

**1. การส่งสัญญาณแบบอนาลอก(Analog Transmission)**

การส่งสัญญาณแบบอนาลอกจะไม่คำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ที่รวมอยู่ในสัญญาณเลย โดยสัญญาณจะแทนข้อมูลอนาลอก เช่น สัญญาณเสียง เป็นต้น
ซึ่งสัญญาณอนาลอกที่ส่งออกไปนั้นเมื่อระยะห่างออกไปสัญญาณก็จะอ่อนลงเรื่อย ๆ ทำให้สัญญาณไม่ค่อยดี
ดังนั้นเมื่อระยะห่างไกลออกไปสามารถแก้ไขได้โดยใช้เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier)
แต่ก็มีผลทำให้เกิดสัญญาณรบกวน (Noise) ขึ้น ยิ่งระยะไกลมากขึ้นสัญญาณรบกวนก็เพิ่มมากขึ้น
ซึ่งสามารถแก้ไขสัญญาณรบกวนนี้ได้โดยใช้เครื่องกรองสัญญาณ (Filter) เพื่อกรองเอาสัญญาณรบกวนออกไป

**2. การส่งสัญญาณแบบดิจิตอล(Digital Transmission)**

การส่งสัญญาณแบบดิจิตอลจะใช้เมื่อต้องการข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจนแน่นอน
ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสนใจรายละเอียดทุกอย่างที่บรรจุมากับสัญญาณ
ในทำนองเดียวกันกับการส่งสัญญาณแบบอนาลอก กล่าวคือ เมื่อระยะทางในการส่งมากขึ้น
สัญญาณดิจิตอลก็จะจางลง ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยใช้อุปกรณ์ทำสัญญาณซ้ำ หรือรีพีตเตอร์(Repeater)

ปัจจุบันการส่งสัญญาณแบบดิจิตอลจะเข้ามามีบทบาทสูงในการสื่อสารข้อมูล
เนื่องจากให้ความถูกต้องชัดเจนของข้อมูลสูง และสงได้ในระยะไกลด้วย
สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่ายด้วย ทั้งนี้เนื่องจากสัญญาณจากคอมพิวเตอร์อยู่ในรูปของดิจิตอลนั่นเองแต่เดิมนั้นถ้าหากระยะทางใน การสื่อสารไกลมักจะใช้สัญญาณแบบอนาลอกเสียส่วนใหญ่ เช่น โทรศัพท์, โทรเลข เป็นต้น

**รหัสที่ใช้ส่งสัญญาณข้อมูล(Transmission Code)**

การส่งสัญญาณการสื่อสารถูกแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ แบบดิจิตอลและแบบอนาลอก
ซึ่งการส่งสัญญาณแบบอนาลอกสวนใหญ่จะเป็นการติดต่อสื่อสารกันระหว่างมนุษย์ ได้แก การได้ยิน การมองเห็น
อุปกรณ์ที่ใช เช่น โทรศัพท์ วิทยุ โทรทัศน์ สำหรับการสงสัญญาณแบบดิจิตอลนั้น
สวนใหญจะสื่อสารกันโดยใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในการถายทอดข้อมูลซึ่งกันและกัน

ข้อมูลหรือข่าวสารโดยทั่วไปแล้วในเบื้องต้นส่วน ใหญ่จะอยู่ในรูปแบบที่มนุษย์เข้าใจได้ในทันที เช่น
ตัวอักษร ตัวเลข เสียง และภาพต่าง ๆ ซึ่งข่าวสารเหล่านี้จะอยู่ในรูปแบบอนาลอก
แต่เมื่อต้องการนำข้อมูลหรือข่าวสารเหล่านี้มาใช้กับคอมพิวเตอร์ จะต้องเปลี่ยนข้อมูล
หรือข่าวสารเหล่านี้ให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้เสียก่อน
ซึ่งคอมพิวเตอร์จะรับรู้ข่าวสารที่เป็นแบบดิจิตอลเท่านั้น
นั่นคือการเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนข่าวสารแบบอนาลอกให้เป็นข่าวสารแบบดิจิตอลนั่นเอง

จากข้อความหรือข่าวสารต่าง ๆ ที่เรามองเห็นและเข้าใจได้
เมื่อเราป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์โดยพิมพ์เข้าทางแป้นพิมพ์
ตัวอักษรที่พิมพ์เข้าไปจะต้องมีการเข้ารหัสโดยผ่านตัวเข้ารหัส (Encoder)
ให้อยู่ในรูปของสัญญาณที่สามารถส่งสัญญาณต่อไปได้เมื่อสัญญาณถูกส่งไปยังเครื่องรับ
จากนั้นเครื่องรับก็จะตีความสัญญาณที่สงมาและผ่านตัวถอดรหัส (Decodes)

ให้กลับมาอยู่ในรูปแบบที่เราเข้าใจได้หรืออยู่ในรูปแบบที่ใช้สำหรับเก็บในคอมพิวเตอร์ก็ได้อีกครั้งหนึ่ง

**รูปแบบของรหัส**

รหัสที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของไบนารี (Binary) หรือเลขฐานสอง ซึ่งประกอบด้วยเลข 0 กับเลข 1 โดยใช้รหัสที่เป็นเลข 0 แทนการไม่มีสัญญาณไฟและเลข 1 แทนการมีสัญญาณไฟ ซึ่งเป็นไปตามหลักการของไฟฟ้าที่มีลักษณะมีไฟและไม่มีไฟอยู่ตลอดเวลา เรียกรหัสที่ประกอบด้วย 0 กับ 1 ว่าบิต (Binary Digit) แต่เนื่องจากข้อมูลหรือข่าวสารทั่วไปประกอบด้วยตัวอักษร ตัวเลขและสัญลักษณ์มากมาย ถ้าจะใช้ 0 กับ 1 เป็นรหัสแทนแล้วก็คงจะได้เพียง 2 ตัวเท่านั้น เช่น 0 แทนตัว A และ 1 แทนด้วย B

ดังนั้นการกำหนดรหัสจึงได้นำกลุ่มบิทมาใช้ เช่น 6 บิท, 7 บิท หรือ 8 บิทแทนตัวอักษร 1 ตัว ซึ่งจะสามารถสร้างรหัสที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด
รหัสมาตรฐานโดยทั่วไปจะใช้กับอักขระภาษาอังกฤษซึ่งมีหลายมาตรฐาน เช่น รหัสโบดอต (Baudot code), รหัสเอบซีดิก (EBCDIC) และรหัสแอสกี (ASCII Code)

**รหัสแอสกี (ASCII CODE)**

รหัสแอสกี (ASCII CODE) มาจากคำเต็มว่า American Standard Code for Information Interchange ซึ่งเป็นรหัสมาตรฐานของอเมริกาที่ใช้สำหรับส่งข่าวสารมีขนาด 8 บิท โดยใช้ 7 บิทแรกเข้ารหัสแทนตัวอักษร สวนบิทที่ 8 จะเป็นบิทตรวจสอบ (Parity Bit Check) รหัสแอสกีได้รับมาตรฐานของ CCITT หมายเลข 5 เป็นรหัสที่ได้รับความนิยมในการสื่อสารขอมูลอยางกว้างขวาง เนื่องจากรหัสแอสกีใช้ 7 บิทแรกแทนตัวอักขระ แตละบิทจะประกอบด้วยตัวเลข 0 หรือเลข 1
ดังนั้นรหัสแอสกีจะมีรหัสที่แตกต่างกันได้เท่ากับ 27 หรือเท่ากับ 128
ตัวอักขระนั่นเองในจำนวนนี้จะแบ่งเป็นตัวอักษรที่พิมพ์ได้ 96 อักขระ และเป็นตัวควบคุม (Control Characters) อีก 32 อักขระ ซึ่งใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์และการ ทำงานต่าง ๆ

**รหัสโบดอต (Baudot Code)**

รหัสโบดอตเป็นรหัสที่ใช้กับระบบโทรเลข และเทเล็กซ์ ซึ่งอยู่ภายใต้มาตรฐานของ CCITT หมายเลข 2 เป็นรหัสขนาด 5 บิท สามารถมีรหัสที่แตกต่างกันได้เท่ากับ 25 หรือเท่ากับ 32 รูปแบบ ซึ่งไม่เพียงพอกับจำนวนอักขระทั้งหมด จึงมีการเพิ่มอักขระพิเศษขึ้นอีก 2 ตัว คือ 11111 หรือ LS (Letter Shift Character) เพื่อเปลี่ยนกลุ่มตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์เล็ก (Lower case) และ 11011 หรือ FS(Figured Shift Character) สำหรับเปลี่ยนกลุ่มตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทำให้มีรหัสเพิ่มขึ้นอีก 32 ตัว
แต่มีอักขระซ้ำกับอักขระเดิม 6 ตัว จึงสามารถใช้รหัสได้จริง 58 ตัว อีก 32 ตัว แต่มีอักขระซ้ำกับอักขระเดิม 6 เดิม จึงสามารถใช้รหัสได้จริง 58 ตัว เนื่องจากรหัสโบดอตมีขนาด 5 บิท
ซึ่งไม่มีบิทตรวจสอบจึงไม่นิยมนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์

**รหัสเอบซีดิก (EBCDIC)**

รหัส EBVFIC มาจากคำเต็มว่า Extended Binary Coded Deximal Interchange Code พัฒนาขึ้นโดยบริษัท IBM มีขนาด 8 บิตต่อหนึ่งอักขระ โดยใช้บิตที่ 9 เป็น บิทตรวจสอบ
ดังนั้นจึงสามารถมีรหัสที่แตกต่างสำหรับใช้แทนตัวอักษรได้ 28 หรือ 256 ตัวอักษร
ปัจจุบันรหัสเอบซีดิกเป็นมาตรฐานในการเข้าตัวอักขระบนเครื่องคอมพิวเตอร์

**รหัสแบบของการเชื่อมต่อเพื่อการสื่อสารข้อมูล**

การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารเพื่อสื่อสารข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอักจุดหนึ่งนั้น สามารถทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสม
สำหรับรูปแบบของการเชื่อมต่อแบ่งออกเป็นหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

**1. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point to Point Line)**

เป็นการเชื่อมต่อแบบพื้นฐาน โดยต่อจากอุปกรณ์รับหรือส่ง 2 ชุด ใช้สายสื่อสารเพียงสายเดียวมีความยาวของสายไม่จำกัด เชื่อมต่อสายสื่อสารไว้ตลอดเวลา (Lease Line) ซึ่งสายสงอาจจะเป็นชนิดสายสงทางเดียว (Simplex) สายสงกึ่งทางคู่(Half-duplex) หรือสายสงทางคู่แบบสมบูรณ์ (Full-duplex) ก็ได้ และสามารถสงสัญญาณข้อมูลได้ทั้งแบบซิงโครนัสหรือแบบวิงโครนัส การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดมีได้หลายลักษณะดังรูปข้างต้น

**2. การเชื่อมต่อแบบหลายจุด(Multipoint or Multidrop)**

เนื่องจากค่าเช่าช่องทางในการส่งผ่านข้อมูลต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดนั้นสิ้นเปลืองสายสื่อสารมากการสงข้อมูลไม่ได้ใช้งานตลอดเวลา จึงมีแนวความคิดที่จะใช้สายสื่อสารเพียงสายเดียวแต่เชื่อมต่อกับหลายๆ จุด ซึ่งทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า ลักษณะการเชื่อมต่อแบบหลายจุดแสดงให้เห็นได้

การเชื่อมต่อแบบหลายจุดแต่จุดจะมีบัพเฟอร์ (Buffer) ซึ่งเป็นที่พักเก็บข้อมูลชั่วคราวก่อนทำการส่ง โดยบัพเฟอร์จะรับข้อมูลมาเก็บเรื่อย ๆ จนเต็มบัพเฟอร์ ขอมูลจะถูกสงทันทีหรือเมื่อมีคำสั่งให้สง เพื่อใช้สายสื่อสารให้เต็มประสิทธิภาพในการสงแต่ละครั้ง และช่วงใดที่วางก็สามารถให้ผู้อื่นสงได้ การเชื่อมต่อแบบนี้จะเหมาะกับการสื่อสารที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก และเป็นข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการสื่อสารข้อมูลโดยวิธีการเชื่อมต่อแบบหลายจุดจะประหยัดค่าใช้จ่าย และใช้ระบบสื่อสารได้คอนข้างเต็มประสิทธิภาพ แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของเครื่องและซอฟต์แวร์ที่ใช้สื่อสารข้อมูล
2. ปริมาณการสงผ่านข้อมูลที่เกิดขึ้นจากสถานีสงและรับข้อมูล
3. ความเร็วของช่องทางการสงผ่านข้อมูลที่ใช
4. ข้อจำกัดที่ออกโดยองค์การที่ควบคุมการสื่อสารของแต่ละประเทศ

**3. การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสาร (Switched Network)**

จากรูปแบบการเชื่อมต่อที่เป็นแบบจุดซึ่งต้องต่อสายสื่อสารไว้ตลอดเวลา แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้วการสื่อสารข้อมูลไม่ได้ผ่านตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีแนวความคิด ในการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารหรือเครือข่ายสวิตซ์ชิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบจุดต่อจุดให้สามารถใช้สื่อสารได้มากที่สุด ลักษณะเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารสามารถแสดงได้ดังรูป

เครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารที่เห็นโดยทั่วไปมี 4 รูปแบบดังนี้

1. เครือข่ายสื่อสารโทรศัพท์ (The Telephone NetworK)
2. เครือข่ายสื่อสารเทลเล็กซ์ (The Telex/TWX Network)
3. เครือข่ายสื่อสารแพคเกตสวิตซ์ชิ่ง(package Switching Network)
4. เครือข่ายสื่อสารสเปเซียลไลซ์ ดิจิตอล(Specialized Digital Network)

**หลักการทำงานของเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารดังนี้**

1. การเชื่อมต่อต้องเป็นแบบจุดต่อจุด
2. ต้องมีการเชื่อมต่อการสื่อสารกันทั้งฝ่ายรับและส่งก่อนจะเริ่มรับหรือส่งข้อมูล เช่น หมุนเบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น
3. หลังจากสื่อสารกันเสร็จเรียบร้อยจะต้องตัดการเชื่อมต่อ เพื่อให้ผู้อื่นใช้สายสื่อสารได้ต่อไป

**สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล**

องค์ประกอบที่สำคัญที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลอันหนึ่งที่ขาดไม่ได้ คือสายสื่อกลาง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ เช่น สายโคแอกเซียล (Coaxial) สายเกลียวคู่ (Twisted-pair) สายไฟเบอร์ออฟติก (Fiber Optic) และสื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ เช่น คลื่นวิทยุ คลื่นดาวเทียม คลื่นไมโครเวฟ เป็นต้น

การเลือกสื่อกลางที่จะนำมาใช้ในการเชื่อมต่อระบบสื่อสารข้อมูลนั้น
จำเป็นต้องพิจารณากันหลายประการ เช่น ความเร็วในการส่งข้อมูล ราคาของอุปกรณ์ที่ใช้ สถานที่ใช้ การบริการ
การควบคุม ตลอดจนเทคโนโลยีที่จะนำมาใช ซึ่งสื่อกลางแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป

**สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable)**

สายโคแอกเซียลเป็นสายที่นิยมใช้กันค่อนข้างมากในระบบการสื่อสารความถี่สูง เช่น สายอากาศของทีวี
สายชนิดนี้ถูกออกแบบมาให้มีค่าความต้านทาน 75 โอห์มและ 50 โอห์ม โดยสาย 75 โอห์ม
ส่วนใหญ่ใชกับสายอากาศทีวีและสาย 50 โอห์ม จะนำมาใช้กับการสื่อสารที่เป็นระบบดิจิตอล

คุณสมบัติของสายโคแอกเซียลประกอบด้วยตัวนำสองสาย
โดยมีสายหนึ่งเป็นแกนอยู่ตรงกลางและอีกเส้นเป็นตัวนำล้อมรอบอยู่อีกชั้น มีขนาดของสาย 0.4 ถึง 1 นิ้ว

สายโคแอกเซียลมี 2 แบบ คือ แบบหนา (Thick) และแบบบาง (Thin) แบบหนาจะแข็ง
การเดินสายทำได้ค่อนข้างยาก แต่สามารถส่งสัญญาณได้ไกลกว่าแบบบางสามารถ
เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสายสื่อสารกลางแบบโคแอกเซียลได้ดังต่อไปนี้

**สายคู่บิดเกลียว (Twisted-Pair)**

สายคู่เกลียวเป็นสายมาตรฐานสองเส้นหุ้มด้วยฉนวนแล้วบิดเป็นเกลียว สามารถรับส่งข้อมูลได้ทั้งแบบ
อนาลอกและแบบดิจิตอล สายชนิดนี้จะมีขนาด 0.015-0.056 นิ้ว ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 10 เมกะบิทต่อวินาที
ถ้าใช้ส่งสัญญาณแบบอนาลอกจะต้องใช้วงจรขยายหรือแอมพลิฟายเออร์ ทุก ๆ ระยะ 5-6 กม.
แต่ถ้าต้องการส่งสัญญาณแบบดิจิตอลจะต้องใช้อุปกรณ์ทำซ้ำสัญญาณ (Repeater) ทุก ๆ ระยะ 2-3 กม.
โดยทั่วไปแล้วสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิตอล สัญญาณที่ส่งเป็นลักษณะคลื่นสี่เหลี่ยม
สายคูบิดเกลียวสามารถใช้ส่งข้อมูลได้หลายเมกะบิตต่อวินาทีในระยะทางได้ไกลหลายกิโลเมตร
เนื่องจากสายคู่เกลียว มีราคาไม่แพงมาก ใช้ส่งข้อมูลได้ดี และมีน้ำหนักเบา นอกจากนั้นยังง่ายต่อการติดตั้ง
จึงถูกใช้งานอย่างกว้างขวางตัวอย่างของสายคูบิดเกลียว คือ สายโทรศัพท์ สำหรับสายคู่บิดเกลียวนั้นจะมีอยู่ 2
ชนิดคือ

1. สายคู่บิดเกลียวชนิดหุ้มฉนวน (Shielded Twisted Pair : STP)
   เป็นสายคูบิดเกลียวที่หุ้มด้วยฉนวนชั้นนอกที่หนาอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. สายคูบิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน (Unshielded Twisted Pair : UTP)
   เป็นสายคูบิดเกลียวที่หุ้มด้วยฉนวนชั้นนอกที่บางทำให้สะดวกในการโค้งงอ
   แต่จะป้องกันการรบกวนของคลื่นแมเหล็กไฟฟ้าได้น้อยกว่าชนิดแรก

สายส่งข้อมูลแบบไฟเบอร์ออฟติกจะประกอบด้วยเส้นใยทำจากแก้ว 2 ชนิด ชนิดหนึ่งอยู่ตรงแกนกลาง
อีกชนิดหนึ่งอยู่ด้านนอก โดยที่ใยแก้วทั้ง 2 นี้จะมีดัชนีในการสะท้อนแสงต่างกัน
ทำให้แสงที่ส่งจากปลายด้านหนึ่งผ่านไปยังอีกด้านหนึ่งได้

**สายส่งแบบไฟเบอร์ออฟติก (Fiber Optic)**

เป็นการส่งสัญญาณด้วยใยแก้ว และส่งสัญญาณด้วยแสงมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสามารถส่งข้อมูล
ได้ด้วยเร็วเท่ากับแสง ไม่มีสัญญาณรบกวนจากภายนอก

สายส่งข้อมูลแบบไฟเบอร์ออฟติกจะประกอบด้วยเส้นใยแก้ว 2 ชนิด ชนิดหนึ่งอยู่ตรงแกนกลาง
อีกชนิดหนึ่งอยู่ด้านนอก โดยที่ใยแก้วทั้ง 2 นี้จะมีดัชนีในการสะท้อนแสงต่างกัน
ทำให้แสงที่ส่งจากปลายด้านหนึ่งผ่านไปยังอีกด้านหนึ่งได้

**อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์**

**โมเด็ม (MODEM)**

MODEM มาจากคำเต็มว่า Modulator – DEModulator ทำหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูลดิจิตอล ที่ได้รับจากเครื่องส่งหรือคอมพิวเตอร์ เป็นสัญญาณแบบอนาลอกก่อนทำการส่งไปยังปลายทางต่อไป โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ และเมื่อส่งถึงปลายทางก็จะมีโมเด็มทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากอนาลอกให้เป็นดิจิตอล เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ปลายทาง

**มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer)**

วิธีการเชื่อมต่อการสื่อสารระหว่างผู้รับและผู้ส่งปลายทางที่ง่ายที่สุดคือ การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point to Point) แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและใช้งานไม่เต็มที่ จึงมีวิธีการเชื่อมต่อที่ยุ่งยากขึ้น คือการเชื่อมต่อแบบหลายจุดซึ่งใช้สายสื่อสารเพียงเส้น 802.3

**คอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator)**

คอนเซนเตรเตอร์เป็นมัลติเพล็กซ์เซอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถเพิ่มสายหรือช่องทางการส่งข้อมูลได้มากขึ้น การส่งข้อมูลจะเป็นแบบอซิงโครนัส

**คอนโทรลเลอร์(Controller)**

คอนโทรลเลอร์เป็นมัลติเพล็กซ์เซอร์ที่ส่งข้อมูลแบบอซิงโครนัส ที่สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงได้ดี การทำงานจะต้องมีโปรโตคอลพิเศษสำหรับกำหนด วิธีการรับส่งข้อมูล มีบอร์ดวงจรไฟฟ้าและซอฟต์แวร์สำหรับคอมพิวเตอร์

**ฮับ (HUB)**

ฮับเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่เช่นเดียวกับมัลติเพล็กซ์เซอร์ ซึ่งนิยมใช้กับระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) มีราคาต่ำ ติดต่อสื่อสารข้อมูลตามมาตรฐาน IEEE 802.3

**ฟรอนต์ – เอ็นโปรเซสเซอร์ FEP (Front-End Processor)**

FEP เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างโฮสต์คอมพิวเตอร์ หรือมินิคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายสำหรับสื่อสารข้อมูล เช่น โมเด็ม มัลติเล็กซ์เซอร์ เป็นต้น FEP เป็นอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (RAM) และซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานเป็นของตัวเองโดยมีหน้าที่หลักคือ ทำหน้าที่แก้ไขข่าวสาร เก็บข่าวสาร เปลี่ยนรหัสรวบรวมหรือกระจายอักขระ ควบคุมอัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูล จัดคิวเข้าออกของข้อมูล ตรวจสอบข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูล

**อิมูเลเตอร์ (Emulator)**

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

**เกตเวย์ (Gateway)**

เกตเวย์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน้าที่หลักคือ ทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 เครือข่ายหรือมากกว่าซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน สามารถสื่อสารกันได้เสมือนกับเป็นเครือข่ายเดียวกัน โดยทั่วไปแล้วระบบเครือข่ายแต่ละเครือข่ายอาจจะแตกต่างกันในหลายกรณี เช่น ลักษณะการเชื่อมต่อ

(Connectivity) ที่ไม่เหมือนกัน โปรโตคอลที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลต่างกัน เป็นต้น

**บริดจ์ (Bridge)**

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

**เราเตอร์ (Router)**

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

**รีพีตเตอร์ (Repeater)**

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งสัญญาณซ้ำ เพื่อส่งสัญญาณต่อไปนี้ในระยะไกลป้องกันการขาดหายของสัญญาณ ซึ่งรูปแบบของเครือข่ายแต่ละแบบรวมทั้งสายสัญญาณที่ใช้เป็นตัวกลางหรือสื่อกลาง แต่ละชนิดจะมีข้อจำกัดของระยะทางในการส่ง ดังนั้นเมื่อต้องการส่งสัญญาณให้ไกลกว่าปกติต้องเชื่อมต่อกับรีพีตเตอร์ดังกล่าว เพื่อทำให้สามารถส่งสัญญาณได้ไกลยิ่งขึ้น

**เครือข่าย (Networks)**

เครือข่าย หมายถึง กลุ่มของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกันดังนั้นเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงประกอบด้วยสื่อการติดต่อสื่อสาร อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 ระบบเข้าด้วยกัน รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ

ความจำเป็นในการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นในการทำงานในยุคปัจจุบัน ด้วยเหตุผลดังนี้

1) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้การทำงานมีความคล่องตัว ยืดหยุ่น และปรับตัวให้เข้ากับเงื่อนไขต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

2) เครือข่ายช่วยให้หน่วยงานประหยัดงบประมาณโดยช่วยสนับสนุนการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ร่วมกัน เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และฐานขอมูล

3) เครือข่ายทำให้พนักงานหรือทีมงานของหน่วยงานที่อยู่ห่างไกลกันสามารถใช้เอกสารร่วมกัน และแลกเปลี่ยนแนวคิด ความเห็น ตลอดจนเสริมให้การทำงานเป็นทีมมีประสิทธิภาพดีขึ้น และกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ ๆ

4) เครือข่ายช่วยสร้างให้การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานกับลูกค้าหรือองค์การภายนอกมีความใกล้ชิดกันมากยิ่งขึ้น

**ประเภทของเครือข่าย**

1) จำแนกตามพื้นที่

- เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network-LAN)

เป็นการติดต่ออุปกรณ์สื่อสารตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไประยะ 2,000 ฟุต (โดยปกติจะอยู่ในอาคารเดียวกัน) LAN จะช่วยให้ผู้ใช้จำนวนมากสามารถใช้ทรัพยากรของหน่วยงานรวมกัน เช่น พรินต์เตอร์ โปรแกรม และไฟล์ข้อมูล ในกรณีที่ LAN ต้องการเชื่อมต่อกับเครือข่ายสาธารณะภายนอก เช่น เครือข่ายโทรศัพท์หรือเครือข่ายของหน่วยงานอื่น จะต้องมี gateway ซึ่งทำหน้าที่เหมือนประตูติดต่อระหว่างเครือข่ายที่แตกต่างกัน โดยช่วยแปลโปรโตคอลของเครือข่ายให้กับอีกโปรโตคอลหนึ่งเพื่อจะทำงานร่วมกันได้

- เครือข่ายเมือง (Metropolitan Area Network-MAN)

เครือข่ายเป็นกลุ่มของเครือข่าย LAN ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงขนาดใหญ่ขึ้นภายในพื้นที่บริเวณใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน

- เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network-WAN)

เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณกว้างโดยครอบคลุมทั้งประเทศหรือทั้งทวีป WAN จะอาศัยสื่อโทรคมนาคมหลายประเภท เช่น เคเบิ้ล ดาวเทียม และไมโครเวฟ

2) แบ่งตามความเป็นเจ้าของ

- เครือข่ายสาธารณะ (Public Network)

เป็นเครือข่ายที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้โดยทั่วไปได้ใช้ประโยชน์ ดังนั้นผู้ใช้จะต้องแข่งกับผู้ใช้รายอื่น โดยเฉพาะช่วงเวลาที่มีผู้ใช้จำนานมาก เช่น ระบบโทรศัพท์สาธารณะ ซึ่งผู้ใช้ไม่มีหลักประกันว่าสายจะว่างในช่วงนี้ต้องการหรือไม่

- เครือข่ายเอกชน (Private Network)

เป็นเครือข่ายที่หน่วยงานสามารถเป็นเจ้าของเอง หรือ เช่าเพื่อประโยชน์ในการสื่อสาร กรณีนี้ก็จะเป็นหลักประกันว่าหน่วยงานจะมีโอกาสได้ใช้เครือข่ายเมื่อต้องการเสมอ

- เครือข่ายแบบมูลค่าเพิ่ม (Value-added Network-VAN)

เป็นเครือข่ายกึ่งสาธารณะซึ่งให้บริการเพิ่มขึ้นจากการติดต่อสื่อสารปกติผู้ให้บริการสื่อสาร (Communication service provider) เป็นเจ้าของ VAN อย่างไรก็ตาม VAN เร็วกว่าเครือข่ายสาธารณะและมีความปลอดภัยมากกว่า เครือข่ายสาธารณะ

- เครือข่ายเอกชนเสมือนจริง (Virtual Private Network-VPN)

เป็นเครือข่ายสาธารณะที่รับประกันว่าผู้ใช้จะมีโอกาสใช้งานเครือข่ายได้ตลอดเวลา แต่ไม่ได้ให้สายหรือช่องทางการสื่อสารแก่หน่วยงานผู้ใช้โดยเฉพาะ แต่จะใช้วิธีแปลงรหัสข้อมูลของหน่วยงานผู้ใช้โดยเฉพาะ แต่จะใช้วิธีแปลงรหัสข้อมูลของหน่วยงานเพื่อที่จะส่งไปพร้อม ๆ กับหน่วยงานอื่น ๆ

**Network Topology**

คือการออกแบบและการติดต่อเชื่อมโยงกันของเครือข่ายทางกายภาพ โดยทั่วไปโทโปโลจีพื้นฐานมีอยู่ 3

ประเภท ดังนี้

1) แบบดาว (Star Network)

เป็นเครือข่ายที่คอมพิวเตอร์ทุกตัวและอุปกรณ์อื่นเชื่อมกับโฮสต์คอมพิวเตอร์ที่อยู่
และการสื่อสารทั้งหมดระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ภายในเครือข่ายต้องผ่านโฮสต์คอมพิวเตอร์
เนื่องจากโฮสต์คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมอุปกรณ์อื่นทั้งหมดในเครือข่าย
เครือข่ายแบบดาวเหมาะสำหรับการประมวลผลที่มีลักษณะรวมศูนย์ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของแบบนี้ คือ
หากใช้โฮสต์คอมพิวเตอร์ก็จะทำให้ระบบทั้งหมดทำงานไม่ได้

2) แบบบัส (Bus Network)

เป็นการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์โดยใช้สายวงจรเดียว ซึ่งอาจจะเป็นสายเกลียวคู่สายโคแอกเชียล หรือ
สายใยแก้วก็ได้ สัญญาณสามารถสื่อสารได้ 2
ทางในเครือข่ายโดยมีซอฟต์แวร์คอยช่วยแยกว่าอุปกรณ์ใดจะเป็นตัวรับข้อมูล
หากมีคอมพิวเตอร์ตัวใดในระบบล้มเหลวจะไม่มีผล ต่อคอมพิวเตอร์อื่น
อย่างไรก็ตามช่องทางในระบบเครือข่ายแบบนี้สามารถจัดการรับข้อมูลได้ครั้งละ 1 ชุดเท่านั้น
ดังนั้นจึงเกิดปัญหาการจราจรของข้อมูลได้ในกรณีที่มีผู้ต้องการใช้งานพร้อมกัน โทโปโลจีแบบนี้นิยมใช้ในวงแลน

3) แบบวงแหวน (Ring Network)

คอมพิวเตอร์ทุกตัวเชื่อมโยงเป็นวงจรปิด ทำให้การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ตัวหนึ่งไปยังอีก
ตัวหนึ่งโดยเดินทางไปในทิศทางเดียว คอมพิวเตอร์แต่ละตัวทำงานโดยอิสระ หากมีตัวใด
ตัวหนึ่งเสียระบบการสื่อสารในเครือข่ายได้รับการกระทบกระเทือน ยกเว้นจะมีวงแหวนคู่ในการรับส่ง
ขอมูลในทิศทางต่างๆ กัน เพื่อเป็นเส้นทางสำรองในการป้องกันไม่ให้เครือข่ายหยุดทำงานโดยสิ้นเชิง

นอกจากโทโปโลจีทั้ง 3 แบบที่กล่าวข้างต้น อาจจะพบโทโปโลจีแบบอื่นๆ เช่น แบบโครงสร้างลำดับชั้น
(Hierarchical Network) ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างคล้ายต้นไม้ (Tree) หรือมีแบบผสม (Hybrid)
อย่างไรก็ตามโทโปโลจีแต่ละประเภทจะมีข้อดีและ ข้อจำกัดแตกต่างกันผู้พัฒนาระบบจะต้องพิจารณาถึงความเร็ว
ความเชื่อถือได้ และความสามารถของเครือข่ายในการทำงาน
หรือการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่ง ในระบบมีปัญหาตลอดจนลักษณะทางกายภาพ เช่น
ระยะห่างของ node และต้นทุนของทั้งระบบ

**รูปแบบการประมวลผลแบบกระจายเครือข่าย (Organizational Distributed Processing)**

วิธีการประมวลผลของเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 3 รูปแบบ คือ

1.Terminal-to-Host Processing

2. File Server Processing

3. Client/Server

ขอบคุณข้อมูลจาก http://www.bcoms.net