

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูล

☛ นำเสนอเมื่อ 25 ก.ค. 2551

ความหมายของการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูล หมายถึง การโอนถ่าย (Transmission) ข้อมูลหรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทาง 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. โพรโตคอล (Protocal)

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

4. ซอฟต์แวร์ (Software)

การส่งข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีโปรแกรมสำหรับกำเนินการ และควบคุมการส่งข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้ ได้แก่ Novell's network] 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) อยู่ในรูปของเอกสารหรือตัวอักษร ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ชัดเจนนับจำนวนได้ค่อนข้างยาก และมีความสามารถในการส่งปานกลาง

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

5.4 เสียง (Voice) อยู่ในรูปของเสียงพูด เสียงดนตรี หรือเสียงอื่น ๆ ข้อมูลชนิดนี้จะกระจัดกระจาย ไม่สามารถวัดขนาดที่แน่นอนได้ การส่งจะทำให้ได้ด้วยความเร็ว 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 หรืออาจจะต่อโดยใช้อินเทอร์เฟซการ์ดใส่ไว้ใน เครื่องสำหรับเป็นจุดต่อก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งานเป็นการเชื่อมต่อ ระยะไกลจากคอมพิวเตอร์ต้นทางไปยังปลายทาง โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะ

การส่งสัญญาณข้อมูล (Transmission Definition)

การส่งสัญญาณข้อมูล หมายถึง การส่งข้อมูลหรือข่าวสารต่าง ๆ จากอุปกรณ์สำหรับส่งหรือผู้ส่ง ผ่านทางตัวกลางหรือสื่อกลาง ไปยังอุปกรณ์รับหรือผู้รับข้อมูลหรือข่าว ซึ่งข้อมูลหรือข่าวสารที่ส่งไปอาจจะอยู่ในรูปของสัญญาณเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือแสงก็ได้ โดยที่สื่อกลางหรือตัวกลางของสัญญาณนั้นแบ่งเป็น 2 ชนิด คือชนิดที่สามารถกำหนดเส้นทางสัญญาณได้ เช่น สายเกลียวคู่ (Twisted pair) สายโทรศัพท์ สายโคแอกเชียล (Coaxial) สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ส่วนตัวกลางอีกชนิดหนึ่งนั้นไม่สามารถกำหนดเส้นทางของสัญญาณได้ เช่น สุญญากาศ น้ำ และ ชั้นบรรยากาศ เป็นต้น

แบบของการส่งสัญญาณข้อมูล

การส่งสัญญาณข้อมูล สามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้

1. การส่งสัญญาณทางเดียว (One-Way Transmission หรือ Simplex)

การส่งสัญญาณแบบนี้ในเวลาเดียวกันจะส่งได้เพียงทางเดียวเท่านั้น ถึงแม้ว่าตัวส่งจะมีสัญญาณของทางก็ตาม ซึ่งมักจะเรียกการส่งสัญญาณทางเดียวนี้ว่า ซิมเพล็กซ์ ผู้ส่งสัญญาณจะส่งได้ทางเดียว โดยที่ผู้รับจะไม่สามารถโต้ตอบได้ เช่น การส่งวิทยุกระจายเสียง การแพร่ภาพโทรทัศน์

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

การส่งสัญญาณแบบนี้เมื่อผู้ส่งได้ทำการส่งสัญญาณไปแล้ว ผู้รับก็จะรับสัญญาณนั้นหลังจากนั้นผู้รับก็สามารถรับมาเป็นผู้ส่งสัญญาณแทน ส่วนผู้ส่งเดิมก็ปรับมาเป็นผู้รับแทนสลับกันได้ 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 และควบคุมมาตรฐานหมายขององค์กรดังต่อไปนี้

1. ISO (The International Standards Organization)

เป็นองค์การสากลที่พัฒนามาตรฐานสากลเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมเครือข่าย โดยมีการแบ่งโครงสร้างในการติดต่อสื่อสารออกเป็น 7 ชั้น (Layers)

2. CCITT (The Consecutive Committee in International)

เป็นองค์กรสากลที่พัฒนามาตรฐาน v และ x โดยที่มาตรฐาน v ใช้สำหรับวงจรโทรศัพท์และโมเด็ม เช่น v29,v34 ส่วนมาตรฐาน x ใช้กับเครือข่ายข้อมูลสาธารณะเช่น เครือข่าย x.25 แพ็กเกจสวิตซ์ (Package switch) เป็นต้น

3. ANSI (The American National Standards Institute)

เป็นองค์กรมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา ANSI ได้พัฒนามาตรฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายมาตรฐานส่วนใหญ่จะ เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ตัวเลข ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลและมาตรฐานเทอร์มินัล

4. IEE (The Institute of Electronic Engineers)

เป็นมาตรฐานที่เกิดจากการรวมตัวของกลุ่มนักวิชาการ และผู้ประกอบการอาชีพทางสาขาไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ในอเมริกา มาตรฐานจะเน้นไปทางด้านอุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ไมโครโปรเซสเซอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น IEE 802.3 ซึ่งใช้ระบบ 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 โดยสัญญาณจะแทนข้อมูล
อนาลอก เช่น สัญญาณเสียง เป็นต้น
ซึ่งสัญญาณอนาลอกที่ส่งออกไปนั้นเมื่อระยะห่างออกไปสัญญาณก็จะอ่อนลงเรื่อย ๆ ทำให้สัญญาณไม่ค่อยดี
ดังนั้นเมื่อระยะห่างไกลออกไปสามารถแก้ไขได้โดยใช้เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier)
แต่ก็มีผลทำให้เกิดสัญญาณรบกวน (Noise) ขึ้น ยิ่งระยะไกลมากขึ้นสัญญาณรบกวนก็เพิ่มมากขึ้น
ซึ่งสามารถแก้ไขสัญญาณรบกวนนี้ได้โดยใช้เครื่องกรองสัญญาณ (Filter) เพื่อกรองเอาสัญญาณรบกวนออกไป

2. การส่งสัญญาณแบบดิจิทัล(Digital Transmission)

การส่งสัญญาณแบบดิจิทัลจะใช้เมื่อต้องการข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจนแน่นอน
ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสนใจรายละเอียดทุกอย่างที่บรรจุมากับสัญญาณ
ในทำนองเดียวกันกับการส่งสัญญาณแบบอนาลอก กล่าวคือ เมื่อระยะห่างในการส่งมากขึ้น
สัญญาณดิจิทัลก็จะจางลง ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยใช้อุปกรณ์ทำสัญญาณซ้ำ หรือรีพีตเตอร์(Repeater)

ปัจจุบันการส่งสัญญาณแบบดิจิทัลจะเข้ามามีบทบาทสูงในการสื่อสารข้อมูล
เนื่องจากให้ความถูกต้องชัดเจนของข้อมูลสูง และส่งได้ในระยะไกลด้วย
สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่ายด้วย ทั้งนี้เนื่องจากสัญญาณจากคอมพิวเตอร์อยู่ใน
รูปของดิจิทัลนั่นเองแต่เดิมนั้นถ้าหากระยะทางในการสื่อสารไกลมักจะใช้สัญญาณแบบอนาลอกเสียส่วนใหญ่ เช่น
โทรศัพท์, โทรเลข เป็นต้น

รหัสที่ใช้ส่งสัญญาณข้อมูล(Transmission Code)

การส่งสัญญาณการสื่อสารถูกแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ แบบดิจิทัลและแบบอนาลอก
ซึ่งการส่งสัญญาณแบบอนาลอกส่วนใหญ่จะเป็นการติดต่อสื่อสารกันระหว่างมนุษย์ ได้แก่ การได้ยิน การมองเห็น
อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น โทรศัพท์ วิทยุ โทรทัศน์ สำหรับการส่งสัญญาณแบบดิจิทัลนั้น
ส่วนใหญ่จะสื่อสารกันโดยใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในการถ่ายทอดข้อมูลซึ่งกันและกัน

ข้อมูลหรือข่าวสารโดยทั่วไปแล้วในเบื้องต้นส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบที่มนุษย์เข้าใจได้ในทันที เช่น
ตัวอักษร ตัวเลข เสียง และภาพต่าง ๆ ซึ่งข่าวสารเหล่านี้จะอยู่ในรูปแบบอนาลอก
แต่เมื่อต้องการนำข้อมูลหรือข่าวสารเหล่านี้มาใช้กับคอมพิวเตอร์ จะต้องเปลี่ยนข้อมูล
หรือข่าวสารเหล่านี้ให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้เสียก่อน
ซึ่งคอมพิวเตอร์จะรับข่าวสารที่เป็นแบบดิจิทัลเท่านั้น
นั่นคือการเข้ารหัสกระบวนการเปลี่ยนข่าวสารแบบอนาลอกให้เป็นข่าวสารแบบดิจิทัลนั่นเอง

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

ให้กลับมาอยู่ในรูปแบบที่เราเข้าใจได้หรืออยู่ในรูปแบบที่ใช้สำหรับเก็บในคอมพิวเตอร์ก็ได้อีกครั้งหนึ่ง

รูปแบบของรหัส

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

ดังนั้นการกำหนดรหัสจึงได้นำกลุ่มบิตมาใช้ เช่น 6 บิต, 7 บิต หรือ 8 บิตแทนตัวอักษร 1 ตัว ซึ่งจะสามารถสร้างรหัสที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด รหัสมาตรฐานโดยทั่วไปจะใช้กับอักขระภาษาอังกฤษซึ่งมีหลายมาตรฐาน เช่น รหัสโบดอต (Baudot code), รหัสเอชซีดีค (EBCDIC) และรหัสแอสกี (ASCII Code)

รหัสแอสกี (ASCII CODE)

รหัสแอสกี (ASCII CODE) มาจากคำเต็มว่า American Standard Code for Information Interchange ซึ่งเป็นรหัสมาตรฐานของอเมริกาที่ใช้สำหรับส่งข่าวสารมีขนาด 8 บิต โดยใช้ 7 บิตแรกเข้ารหัสแทนตัวอักษร ส่วนบิตที่ 8 จะเป็นบิตตรวจสอบ (Parity Bit Check) รหัสแอสกีได้รับมาตรฐานของ CCITT หมายเลข 5 เป็นรหัสที่ได้รับความนิยมในการสื่อสารข้อมูลอย่างกว้างขวาง เนื่องจากรหัสแอสกีใช้ 7 บิตแรกแทนตัวอักขระ แต่ละบิตจะประกอบด้วยตัวเลข 0 หรือเลข 1 ดังนั้นรหัสแอสกีจะมีรหัสที่แตกต่างกันได้เท่ากับ 27 หรือเท่ากับ 128 ตัวอักขระนั่นเองในจำนวนนี้จะแบ่งเป็นตัวอักขระที่พิมพ์ได้ 96 อักขระ และเป็นตัวควบคุม (Control Characters) อีก 32 อักขระ ซึ่งใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์และการ ทำงานต่าง ๆ

รหัสโบดอต (Baudot Code)

รหัสโบดอตเป็นรหัสที่ใช้กับระบบโทรเลข และเทเล็กซ์ ซึ่งอยู่ภายใต้มาตรฐานของ CCITT หมายเลข 2 เป็นรหัสขนาด 5 บิต 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 จึงสามารถเข้ารหัสได้จริง 58 ตัว อีก 32 ตัว แต่มีอักขระซ้ำกับอักขระเดิม 6 เดิม จึงสามารถเข้ารหัสได้จริง 58 ตัว เนื่องจากรหัสโบดอตมีขนาด 5 บิต ซึ่งไม่มีบิตตรวจสอบจึงไม่นิยมนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์

รหัสเอชซีดีค (EBCDIC)

รหัส EBCDIC มาจากคำเต็มว่า Extended Binary Coded Decimal Interchange Code พัฒนาขึ้นโดยบริษัท IBM มีขนาด 8 บิตต่อหนึ่งอักขระ โดยใช้บิตที่ 9 เป็น บิตตรวจสอบ ดังนั้นจึงสามารถมีรหัสที่แตกต่างกันได้เท่ากับ 28 หรือ 256 ตัวอักษร ปัจจุบันรหัสเอชซีดีคเป็นมาตรฐานในการเข้าตัวอักขระบนเครื่องคอมพิวเตอร์

รหัสแบบของการเชื่อมต่อเพื่อการสื่อสารข้อมูล

การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารเพื่อสื่อสารข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งนั้น สามารถทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสม สำหรับรูปแบบของการเชื่อมต่อแบ่งออกเป็นหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point to Point Line)

เป็นการเชื่อมต่อแบบพื้นฐาน โดยต่อจากอุปกรณ์รับหรือส่ง 2 ชุด ใช้สายสื่อสารเพียงสายเดียวมีความยาวของสายไม่จำกัด เชื่อมต่อสายสื่อสารไว้ตลอดเวลา (Lease Line) ซึ่งสายส่งอาจจะเป็นชนิดสายส่งทางเดียว (Simplex) สายส่งกึ่งทางคู่ (Half-duplex) หรือสายส่งทางคู่แบบสมบูรณ์ (Full-duplex) ก็ได้ และสามารถส่งสัญญาณข้อมูลได้ทั้งแบบซิงโครนัสหรือแบบวิงโครนัส การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดมีได้หลายลักษณะดังรูปข้างต้น

2. การเชื่อมต่อแบบหลายจุด (Multipoint or Multidrop)

เนื่องจากค่าเช่าช่องทางในการส่งผ่านข้อมูลต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดนั้นสิ้นเปลืองสายสื่อสารมากการส่งข้อมูลไม่ได้ใช้งานตลอดเวลา จึงมีแนวความคิดที่จะใช้สายสื่อสารเพียงสายเดียวแต่เชื่อมต่อกับหลายๆ จุด ซึ่งทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า ลักษณะการเชื่อมต่อแบบหลายจุดแสดงให้เห็นได้

การเชื่อมต่อแบบหลายจุดแต่ละจุดจะมีบัฟเฟอร์ (Buffer) ซึ่งเป็นที่พักเก็บข้อมูลชั่วคราวก่อนทำการส่ง โดยบัฟเฟอร์จะรับข้อมูลมาเก็บเรื่อยๆ จนเต็มบัฟเฟอร์ ข้อมูลจะถูกส่งทันทีหรือเมื่อมีคำสั่งให้ส่ง เพื่อใช้สายสื่อสารให้เต็มประสิทธิภาพในการส่งแต่ละครั้ง และช่วงใดที่ว่างก็สามารถให้ผู้อื่นส่งได้ การเชื่อมต่อแบบนี้จะเหมาะกับการสื่อสารที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก และเป็นข้อมูลที่ไม่ต้องต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการสื่อสารข้อมูลโดยวิธีการเชื่อมต่อแบบหลายจุดจะประหยัดค่าใช้จ่าย และใช้ระบบสื่อสารได้ค่อนข้างเต็มประสิทธิภาพ แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของเครื่องและซอฟต์แวร์ที่ใช้สื่อสารข้อมูล
2. ปริมาณการส่งผ่านข้อมูลที่เกิดขึ้นจากสถานีส่งและรับข้อมูล
3. ความเร็วของช่องทางการส่งผ่านข้อมูลที่ใช่
4. ข้อจำกัดที่ออกโดยองค์การที่ควบคุมการสื่อสารของแต่ละประเทศ

3. การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสาร (Switched Network)

จากรูปแบบการเชื่อมต่อที่เป็นแบบจุดซึ่งต้องต่อสายสื่อสารไว้ตลอดเวลา แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้วการสื่อสารข้อมูลไม่ได้ผ่านตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีแนวความคิดในการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารหรือเครือข่ายสวิตซ์ซึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบจุดต่อจุดให้สามารถใช้สายสื่อสารได้มากที่สุด ลักษณะเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารสามารถแสดงได้ดังรูป

เครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารที่เห็นโดยทั่วไปมี 4 รูปแบบดังนี้

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

หลักการทำงานของเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารดังนี้

1. การเชื่อมต่อต้องเป็นแบบจุดต่อจุด
2. ต้องมีการเชื่อมต่อสื่อสารกันทั้งฝ่ายรับและส่งก่อนจะเริ่มรับหรือส่งข้อมูล เช่น หมุนเบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น
3. หลังจากสื่อสารกันเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องตัดการเชื่อมต่อ เพื่อให้ผู้อื่นใช้สายสื่อสารได้ต่อไป

สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

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

การเลือกสื่อกลางที่จะนำมาใช้ในการเชื่อมต่อระบบสื่อสารข้อมูลนั้น จำเป็นต้องพิจารณากันหลายประการ เช่น ความเร็วในการส่งข้อมูล ราคาของอุปกรณ์ที่ใช้ สถานที่ใช้ การบริการ การควบคุม ตลอดจนเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ ซึ่งสื่อกลางแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป

สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)

สายโคแอกเชียลเป็นสายที่นิยมใช้กันค่อนข้างมากในระบบการสื่อสารความถี่สูง เช่น สายอากาศของทีวี สายชนิดนี้ถูกออกแบบมาให้มีค่าความต้านทาน 75 โอห์มและ 50 โอห์ม โดยสาย 75 โอห์ม ส่วนใหญ่ใช้กับสายอากาศทีวีและสาย 50 โอห์ม จะนำมาใช้กับการสื่อสารที่เป็นระบบดิจิทัล

คุณสมบัติของสายโคแอกเชียลประกอบด้วยตัวนำสองสาย โดยมีสายหนึ่งเป็นแกนอยู่ตรงกลางและอีกเส้นเป็นตัวนำลอมรอบอยู่อีกชั้น มีขนาดของสาย 0.4 ถึง 1 นิ้ว

สายโคแอกเชียลมี 2 แบบ คือ แบบหนา (Thick) และแบบบาง (Thin) แบบหนาจะแจ้งการเดินทางทำได้ค่อนข้างยาก แต่สามารถส่งสัญญาณได้ไกลกว่าแบบบางสามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสายสื่อสารกลางแบบโคแอกเชียลได้ดังต่อไปนี้

สายคู่บิดเกลียว (Twisted-Pair)

สายคู่บิดเกลียวเป็นสายมาตรฐานสองเส้นหุ้มด้วยฉนวนแล้วบิดเป็นเกลียว สามารถรับส่งข้อมูลได้ทั้งแบบอนุภาคและแบบดิจิทัล สายชนิดนี้จะมีขนาด 0.015-0.056 นิ้ว ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที ถ้าใช้ส่งสัญญาณแบบอนุภาคจะต้องใช้วงจรขยายหรือแอมพลิฟายเออร์ ทุก ๆ ระยะ 5-6 กม. แต่ถาต้องการส่งสัญญาณแบบดิจิทัลจะต้องใช้อุปกรณ์ทำซ้ำสัญญาณ (Repeater) ทุก ๆ ระยะ 2-3 กม. โดยทั่วไปแล้วสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล สัญญาณที่ส่งเป็นลักษณะคลื่นสี่เหลี่ยม สายคู่บิดเกลียวสามารถใส่ส่งข้อมูลได้หลายเมกะบิตต่อวินาทีในระยะทางได้ไกลหลายกิโลเมตร เนื่องจากสายคู่บิดเกลียว มีราคาไม่แพงมาก ใช้ส่งข้อมูลได้ดี และมีน้ำหนักเบา นอกจากนั้นยังง่ายต่อการติดตั้ง จึงถูกใช้งานอย่างกว้างขวางตัวอย่างของสายคู่บิดเกลียว คือ สายโทรศัพท์ สำหรับสายคู่บิดเกลียวนั้นจะมีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. สายคู่บิดเกลียวชนิดหุ้มฉนวน (Shielded Twisted Pair : STP) เป็นสายคู่บิดเกลียวที่หุ้มด้วยฉนวนชั้นนอกที่หนาอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. สายคู่บิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน (Unshielded Twisted Pair : UTP) เป็นสายคู่บิดเกลียวที่หุ้มด้วยฉนวนชั้นนอกที่บางทำให้สะดวกในการโค้งงอ แต่จะป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้น้อยกว่าชนิดแรก

สายส่งข้อมูลแบบไฟเบอร์ออปติกจะประกอบด้วยเส้นใยทำจากแก้ว 2 ชนิด ชนิดหนึ่งอยู่ตรงแกนกลาง อีกชนิดหนึ่งอยู่ด้านนอก โดยที่ใยแก้วทั้ง 2 นี้จะมีดัชนีในการสะท้อนแสงต่างกัน ทำให้แสงที่ส่งจากปลายด้านหนึ่งผ่านไปยังอีกด้านหนึ่งได้

สายส่งแบบไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic)

เป็นการส่งสัญญาณด้วยใยแก้ว และส่งสัญญาณด้วยแสงมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยเร็วเท่ากับแสง ไม่มีสัญญาณรบกวนจากภายนอก

สายส่งข้อมูลแบบไฟเบอร์ออปติกจะประกอบด้วยเส้นใยแก้ว 2 ชนิด ชนิดหนึ่งอยู่ตรงแกนกลาง อีกชนิดหนึ่งอยู่ด้านนอก โดยที่ใยแก้วทั้ง 2 นี้จะมีดัชนีในการสะท้อนแสงต่างกัน ทำให้แสงที่ส่งจากปลายด้านหนึ่งผ่านไปยังอีกด้านหนึ่งได้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์

โมเด็ม (MODEM)

MODEM มาจากคำเต็มว่า Modulator – DEModulator ทำหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูลดิจิทัลที่ได้รับจากเครื่องส่งหรือคอมพิวเตอร์ เป็นสัญญาณแบบอนาลอกก่อนทำการส่งไปยังปลายทางต่อไป โดยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ และเมื่อส่งถึงปลายทางก็จะมีโมเด็มทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากอนาลอกให้เป็นดิจิทัลเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ปลายทาง

มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer)

วิธีการเชื่อมต่อการสื่อสารระหว่างผู้รับและผู้ส่งปลายทางที่ง่ายที่สุดคือ การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point to Point) แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและใช้งานโมเด็มที่ จึงมีวิธีการเชื่อมต่อที่ยุงยากขึ้น 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 มัลติเพล็กซ์เซอร์ เป็นต้น FEP เป็นอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (RAM) และซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานเป็นของตัวเองโดยมีหน้าที่หลักคือ ทำหน้าที่แก้ไขข้อผิดพลาด เก็บข่าวสาร เปลี่ยนรหัสรวบรวมหรือกระจายอักขระ ควบคุมอัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูล จัดคิวเข้าออกของข้อมูล ตรวจสอบข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูล

อิมูเลเตอร์ (Emulator)

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

เกตเวย์ (Gateway)

เกตเวย์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน้าที่หลักคือ ทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 เครือข่ายหรือมากกว่าซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน สามารถสื่อสารกันได้เสมือนกับเป็นเครือข่ายเดียวกัน โดยทั่วไปแล้วระบบเครือข่ายแต่ละเครือข่ายอาจจะแตกต่างกันในหลายกรณี เช่น ลักษณะการเชื่อมต่อ

(Connectivity) ที่ไม่เหมือนกัน โพรโตคอลที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลต่างกัน เป็นต้น

บริดจ์ (Bridge)

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

เราเตอร์ (Router)

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

รีพีตเตอร์ (Repeater)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งสัญญาณซ้ำ เพื่อส่งสัญญาณต่อไปในระยะเวลาไกลป้องกันการขาดหายของสัญญาณ ซึ่งรูปแบบของเครือข่ายแต่ละแบบรวมทั้งสายสัญญาณที่ใช้เป็นตัวกลางหรือสื่อกลาง แต่ละชนิดจะมีข้อจำกัดของระยะทางในการส่ง ดังนั้นเมื่อต้องการส่งสัญญาณให้ไกลกว่าปกติต้องเชื่อมต่อกับรีพีตเตอร์ดังกล่าว เพื่อให้สามารถส่งสัญญาณได้ไกลยิ่งขึ้น

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 และฐานข้อมูล
- 3) เครือข่ายทำให้พนักงานหรือทีมงานของหน่วยงานที่อยู่ห่างไกลกันสามารถใช้เอกสารร่วมกัน และแลกเปลี่ยนแนวคิด ความเห็น ตลอดจนเสริมให้การทำงานเป็นทีมมีประสิทธิภาพดีขึ้น และกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ ๆ
- 4) เครือข่ายช่วยสร้างให้การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานกับลูกค้าหรือองค์กรภายนอกมีความใกล้ชิดกันมากยิ่งขึ้น

ประเภทของเครือข่าย

1) จำแนกตามพื้นที่

• เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network-LAN)

เป็นการติดต่ออุปกรณ์สื่อสารตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไประยะ 2,000 ฟุต (โดยปกติจะอยู่ในอาคารเดียวกัน) LAN จะช่วยให้ผู้ใช้จำนวนมากสามารถใช้ทรัพยากรของหน่วยงานรวมกัน เช่น พรินเตอร์ โปรแกรม และไฟล์ข้อมูล ในกรณีที่ LAN ต้องการเชื่อมต่อกับเครือข่ายสาธารณะภายนอก เช่น เครือข่ายโทรศัพท์หรือเครือข่ายของหน่วยงานอื่น จะต้องใช้ gateway ซึ่งทำหน้าที่เหมือนประตูติดต่อกันระหว่างเครือข่ายที่แตกต่างกัน โดยช่วยแปลโปรโตคอลของเครือข่ายให้กับอีกโปรโตคอลหนึ่งเพื่อจะทำงานร่วมกันได้

• เครือข่ายเมือง (Metropolitan Area Network-MAN)

เครือข่ายเป็นกลุ่มของเครือข่าย LAN ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นวงขนาดใหญ่ขึ้นภายในพื้นที่บริเวณใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน

• เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network-WAN)

เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณกว้างโดยครอบคลุมทั้งประเทศหรือทั้งทวีป WAN จะอาศัยสื่อโทรคมนาคมหลายประเภท เช่น เคเบิล ดาวเทียม และไมโครเวฟ

2) แบ่งตามความเป็นเจ้าของ

• เครือข่ายสาธารณะ (Public Network)

เป็นเครือข่ายที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้โดยทั่วไปได้ใช้ประโยชน์ ดังนั้นผู้ใช้จะต้องแข่งกับผู้ใช้รายอื่น โดยเฉพาะช่วงเวลาที่ผู้ใช้จำนวนมาก 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 โดยทั่วไปโทโปโลยีพื้นฐานมีอยู่ 3

ประเภท ดังนี้

1) แบบดาว (Star Network)

เป็นเครือข่ายที่คอมพิวเตอร์ทุกตัวและอุปกรณ์อื่นเชื่อมกับโฮสต์คอมพิวเตอร์ที่อยู่ และการสื่อสารทั้งหมดระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ภายในเครือข่ายต้องผ่านโฮสต์คอมพิวเตอร์ เนื่องจากโฮสต์คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมอุปกรณ์อื่นทั้งหมดในเครือข่าย เครือข่ายแบบดาวเหมาะสำหรับการประมวลผลที่มีลักษณะรวมศูนย์ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของแบบนี้คือ หากใช้โฮสต์คอมพิวเตอร์จะทำให้ระบบทั้งหมดทำงานไม่ได้

2) แบบบัส (Bus Network)

เป็นการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์โดยใช้สายวงจรร่วมกัน ซึ่งอาจจะเป็นสายเกลียวคู่สายโคแอกเชียล หรือ สายใยแก้วก็ได้ สัญญาณสามารถสื่อสารได้ 2 ทางในเครือข่ายโดยมีซอฟต์แวร์คอยช่วยแยกว่าอุปกรณ์ใดจะเป็นตัวรับข้อมูล หากมีคอมพิวเตอร์ตัวใดในระบบล้มเหลวจะไม่มีผล ต่อคอมพิวเตอร์อื่น อย่างไรก็ตามช่องทางในระบบเครือข่ายแบบนี้สามารถจัดการรับข้อมูลได้ครั้งละ 1 ชุดเท่านั้น ดังนั้นจึงเกิดปัญหาการจราจรของข้อมูลได้ในกรณีที่มีผู้ต้องการใช้งานพร้อมกัน โทโปโลยีแบบนี้นิยมใช้ในวงแลน

3) แบบวงแหวน (Ring Network)

คอมพิวเตอร์ทุกตัวเชื่อมโยงเป็นวงจรร่วมกัน ทำให้การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งโดยเดินทางไปในทิศทางเดียว คอมพิวเตอร์แต่ละตัวทำงานโดยอิสระ หากมีตัวใดตัวหนึ่งเสียระบบการสื่อสารในเครือข่ายได้รับการกระทบกระเทือน ยกเว้นจะมีวงแหวนคู่ในการรับส่งข้อมูลในทิศทางต่างๆ กัน เพื่อเป็นเส้นทางสำรองในการป้องกันไม่ให้เครือข่ายหยุดทำงานโดยสิ้นเชิง

นอกจากโทโปโลยีทั้ง 3 แบบที่กล่าวข้างต้น อาจจะมีโทโปโลยีแบบอื่นๆ เช่น แบบโครงสร้างลำดับชั้น (Hierarchical Network) ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างคล้ายต้นไม้ (Tree) หรือมีแบบผสม (Hybrid) อย่างไรก็ตามโทโปโลยีแต่ละประเภทจะมีข้อดีและ ข้อจำกัดแตกต่างกันผู้พัฒนาระบบจะต้องพิจารณาถึงความเร็ว ความเชื่อถือได้ และความสามารถของเครือข่ายในการทำงาน หรือการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่ง ในระบบมีปัญหาตลอดจนลักษณะทางกายภาพ เช่น ระยะทางของ 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>