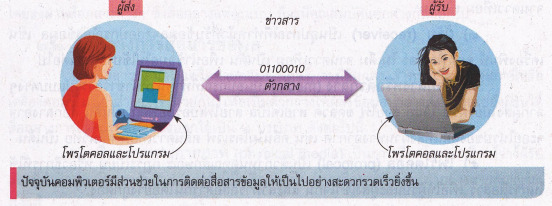
**การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย**

ความรู้เบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การสื่อสารข้อมูลเป็นการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความรู้สึกจากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งโดยอาศัยสื่อหรือเครื่องมือต่างๆเป็นช่องทางในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารด้วยท่าทาง ถ้อยคำ สัญลักษณ์ ภาพวาด จดหมาย โทรเลข เป็นต้น ต่อมาการสื่อวารข้อมูลได้พัฒนาและก้าวหน้าไปอย่างต่อเนื่อง มีการนำเทคโนโลยีด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ทำให้การติดต่อสื่อสารเกิดความสะดวก รวดเร็ว รวมทั้งได้รับข่าวสารทันเหตุการณ์อีกด้วย

องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ข่าวสาร (message) ในทางเทคโนโลยีและการสื่อสาร ข่าวสารเป็นข้อมูลที่ผู้ส่งทำการส่งไปยังผู้รับผ่านระบบการสื่อสาร ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบ ดังต่อไปนี้



2. ผู้ส่ง (sender)เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่อยู่ต้นทาง โดยข้อมูลต้องถูกจัดเตรียมนำเข้าสู่อุปกรณ์ส่งข้อมูล เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โมเด็ม (modem) จานไมโครเวฟ จานดาวเทียม เป็นต้น

3. ผู้รับ (receiver) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากอุปกรณ์ส่งข้อมูล เช่น เครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์ โมเด็ม จานดาวเทียม เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป

4. สื่อกลางหรือตัวกลาง (media) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่นำข่าวสารรูปแบบต่างๆจากผู้ส่งไปยังผู้รับ ได้แก่สายไฟ ขดลวด สายเคเบิล สายไฟเบอร์ออฟติก เป็นต้น สื่อกลางอาจจะอยู่ในรูปของคลื่นที่ส่งผ่านทางอากาศ เช่น คลื่นไมโครเวฟ คลื่นดาวเทียม คลื่นวิทยุ เป็นต้น

5. โพรโตคอล (protocol) เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะ กฎระเบียบ หรือวิธีการที่ใช้ในการสื่อสาร เพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งเข้าใจกัน และสามารถสื่อสารกันได้อย่างถูกต้อง

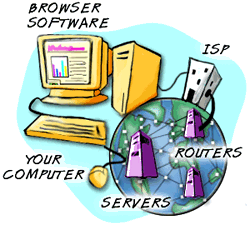
6. ซอฟต์แวร์ (software) เป็นโปรแกรมสำหรับดำเนินการและควบคุมการส่งข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้ ตัวอย่างซอฟต์แวร์ เช่นMicrosoft Windows XP/Vista/7, Unix , Internet Explorer , Windows Live Message เป็นต้น

ความหมายของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การสื่อสาร (communication) หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดหรือแลกเปลี่ยนสารหรือสื่อระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ โดยส่งผ่านช่องทางนำสารหรือสื่อ เพื่อให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน

การสื่อสารข้อมูล (datacommunication) หมายถึง กระบวนการหรือวิธีถ่ายทอดข้อมูลระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ที่มักจะอยู่ห่างไกลกัน และจำเป็นต้องอาศัยระบบการสื่อสารโทรคมนาคม (telecommunication) เป็นสื่อกลางในการรับส่งข้อมูล

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network) หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป เพื่อให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมทั้งสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายร่วมกันได้ เช่น ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

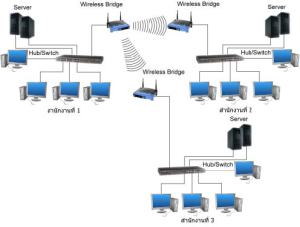


* การสื่อสารข้อมูล

|  |
| --- |
| **รสื่อสารข้อมูล (Data Communications)**หมายถึง กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยผ่านช่องทางสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน |
| **วิธีการส่งข้อมูล**จะแปลงข้อมูลเป็นสัญญาณ หรือรหัสเสียก่อนแล้วจึงส่งไปยังผู้รับ และเมื่อถึงปลายทางหรือผู้รับก็จะต้องมีการแปลงสัญญาณนั้น กลับมาให้อยู่ในรูปที่มนุษย์ สามารถที่จะเข้าใจได้ ในระหว่างการส่งอาจจะมีอุปสรรค์ที่เกิดขึ้นก็คือ สิ่งรบกวน (Noise) จากภายนอกทำให้ข้อมูลบางส่วนเสียหาย หรือผิดเพี้ยนไปได้ซึ่งระยะทางก็มีส่วนเกี่ยวข้อง ด้วยเพราะถ้าระยะทางในการส่งยิ่งมากก็อาจจะทำให้เกิดสิ่งรบกวนได้มากเช่นกัน จึงต้องมีหาวิธีลดสิ่งรบกวน เหล่านี้ โดยการพัฒนาตัวกลางในการสื่อสารที่จะทำให้เกิดการรบกวนน้อยที่สุด |
|  |
| องค์ประกอบขั้นพื้นฐานของระบบสื่อสารโทรคมนาคม   สามารถจำแนกออกเป็นส่วนประกอบได้ดังต่อไปนี้ **1. ผู้ส่งข่าวสาร**หรือแหล่งกำเนิดข่าวสาร (source)   อาจจะเป็นสัญญาณต่าง ๆ เช่น สัญญาณภาพ ข้อมูล และเสียงเป็นต้น  ในการติดต่อสื่อสารสมัยก่อนอาจจะใช้แสงไฟ  ควันไฟ หรือท่าทางต่าง ๆ ก็นับว่าเป็นแหล่งกำเนิดข่าวสาร  จัดอยู่ในหมวดหมู่นี้เช่นกัน **2. ผู้รับข่าวสาร**หรือจุดหมายปลายทางของข่าวสาร (sink) ซึ่งจะรับรู้จากสิ่งที่ผู้ส่งข่าวสาร หรือแหล่งกำเนิดข่าวสารส่งผ่านมาให้ตราบใด ที่การติดต่อสื่อสารบรรลุวัตถุประสงค์  ผู้รับสารหรือจุดหมายปลายทางของข่าวสารก็จะได้รับข่าวสารนั้น ๆ  ถ้าผู้รับสารหรือ จุดหมายปลายทางไม่ได้รับ ข่าวสาร ก็แสดงว่าการสื่อสารนั้นไม่ประสบความสำเร็จ  กล่าวคือไม่มีการสื่อสารเกิดขึ้นนั่นเอง |
| 1. **ช่องสัญญาณ** (channel)  ในที่นี้อาจจะหมายถึงสื่อกลางหรือตัวกลางที่ข่าวสารเดินทางผ่าน  อาจจะเป็นอากาศ  สายนำสัญญาณต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งของเหลว  เช่น  น้ำ  น้ำมัน เป็นต้น  เปรียบเสมือนเป็นสะพานที่จะให้ข่าวสารข้ามจากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่ง **4. การเข้ารหัส**  (encoding)  เป็นการช่วยให้ผู้ส่งข่าวสารและผู้รับข่าวสารมีความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมาย  จึงมีความจำเป็นต้องแปลง ความหมายนี้  การเข้ารหัสจึงหมายถึงการแปลงข่าวสารให้อยู่ในรูปพลังงาน ที่พร้อมจะส่งไปในสื่อกลาง   ทางผู้ส่งมีความเข้าใจต้องตรงกันระหว่าง ผู้ส่งและผู้รับ หรือมีรหัสเดียวกัน การสื่อสารจึงเกิดขึ้นได้ **5. การถอดรหัส** (decoding)  หมายถึงการที่ผู้รับข่าวสารแปลงพลังงานจากสื่อกลางให้กลับไปอยู่ในรูปข่าวสารที่ส่งมาจากผู้ส่งข่าวสาร  โดยมีความเข้าในหรือรหัสตรงกัน **6. สัญญาณรบกวน** (noise)  เป็นสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ  มักจะลดทอนหรือรบกวนระบบ อาจจะเกิดขึ้นได้ทั้งทางด้านผู้ส่งข่าวสาร  ผู้รับข่าวสาร  และช่องสัญญาณ    แต่ในการศึกษาขั้นพื้นฐานมักจะสมมติให้ทางด้านผู้ส่งข่าวสารและผู้รับข่าวสารไม่มีความผิดพลาด  ตำแหน่งที่ใช้วิเคราะห์ มักจะเป็นที่ตัวกลางหรือช่องสัญญาณ  เมื่อไรที่รวมสัญญาณรบกวนด้านผู้ส่งข่าวสารและด้านผู้รับข่าวสาร  ในทางปฎิบัติมักจะใช้ วงจรกรอง (filter) กรองสัญญาณแต่ต้นทาง  เพื่อให้การสื่อสารมีคุณภาพดียิ่งขึ้นแล้วค่อยดำเนินการ  เช่น  การเข้ารหัสแหล่งข้อมูล  เป็นต้น |
| **ข่ายการสื่อสารข้อมูล** **หมายถึง**   การรับส่งข้อมูลหรือสารสนเทศจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยระบบการส่งข้อมูล ทางคลื่นไฟฟ้าหรือแสง  อุปกรณ์ที่ประกอบเป็นระบบการสื่อสารข้อมูลโดยทั่วไปเรียกว่า *ข่ายการสื่อสารข้อมูล (Data Communication Networks)* |
| **องค์ประกอบพื้นฐาน**   1. หน่วยส่งข้อมูล (Sending Unit) 2. ช่องทางการส่งข้อมูล (Transmisstion Channel) 3. หน่วยรับข้อมูล (Receiving Unit) |
| **วัตถุประสงค์หลักของการนำการสื่อการข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในองค์การประกอบด้วย**   1. เพื่อรับข้อมูลและสารสนเทศจากแหล่งกำเนิดข้อมูล 2. เพื่อส่งและกระจายข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว 3. เพื่อลดเวลาการทำงาน 4. เพื่อการประหยัดค่าใช้จ่ายในการส่งข่าวสาร 5. เพื่อช่วยขยายการดำเนินการองค์การ 6. เพื่อช่วยปรับปรุงการบริหารขององค์การ |
| **ประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูล**1) การจัดเก็บข้อมูลได้ง่ายและสื่อสารได้รวดเร็ว การจัดเก็บซึ่อยู่ในรูปของสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ สามารถจัดเก็บไว้ในแผ่นบันทึกที่มีความหนาแน่นสูง แผ่นบันทึกแผ่นหนึ่งสามารถบันทึกข้อมูลได้มากกกว่า 1 ล้านตัวอักษร สำหรับการสื่อสารข้อมูลนั้น ถ้าข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ได้ในอัตรา 120 ตัวอักษร ต่อวินาทีแล้ว จะส่งข้อมูล 200 หน้าได้ในเวลา 40 นาที โดยไม่ต้องเสียเวลานั่งป้อนข้อมูลเหล่านั้นซ้ำใหม่อีก 2) ความถูกต้องของข้อมูล โดยปกติวิธีส่งข้อมูลด้วยสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยระบบดิจิตอล วิธีการส่งข้อมูลนั้นมีการตรวจสอบ สภาพของข้อมูล หากข้อมูลผิดพลาดก็จะมีการรับรู้ และพยายามหาวิธีแก้ไขให้ข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้อง โดยอาจให้ทำการส่งใหม่ หรือกรณีที่ผิดพลาด ไม่มากนัก ฝ่ายผู้รับอาจใช้โปรแกรมของตนแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องได้ 3) ความเร็วของการทำงาน โดยปกติสัญญาณทางไฟฟ้าจะเดินทางด้วยความเร็วเท่าแสง ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลจากซีกโลกหนึ่ง ไปยังอีกซีก โลกหนึ่ง หรือค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถทำได้รวดเร็ว ความรวดเร็วของระบบทำให้ผู้ใช้สะดวกสบายยิ่งขึ้น เช่น บริษัทสายการบินทุกแห่ง สามารถทราบข้อมูลของทุกเที่ยวบินได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การจองที่นั่งของสายการบินสามารถทำได้ทันที 4) ต้นทุนประหยัด การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าหากันเป็นเครือข่าย เพื่อส่งหรือสำเนาข้อมูล ทำให้ราคาต้นทุนของการใช้ข้อมูลประหยัดขึ้น เมื่อเทียบกับการ จัดส่งแบบวิธีอื่น สามารถส่งข้อมูลให้กันและกันผ่านทางสายโทรศัพท์ได้ |

* อุปกรณ์ที่สำคัญในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บริดจ์ (Bridge)

บริดจ์ (Bridge)เป็นอุปกรณ์ที่มักจะใช้ในการเชื่อมต่อวงแลน (LAN Segments)เข้าด้วยกัน ทำให้สามารถขยายขอบเขตของ LAN ออกไปได้เรื่อยๆ โดยที่ประสิทธิภาพรวมของระบบ ไม่ลดลงมากนัก เนื่องจากการติดต่อของเครื่องที่อยู่ในเซกเมนต์เดียวกันจะไม่ถูกส่งผ่าน ไปรบกวนการจราจรของเซกเมนต์อื่น และเนื่องจากบริดจ์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระดับ Data Link Layer จึงทำให้สามารถใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันในระดับ Physical และData Link ได้ เช่น ระหว่าง Eternet กับ Token Ring เป็นต้น[](https://jobmc.files.wordpress.com/2014/08/wirlessbridge-4.jpg)

เราเตอร์ (Router)

เราเตอร์ (Router)เป็นอุปรณ์ที่ทำหน้าที่ในเลเยอร์ที่ 3 เราท์เตอร์จะอ่านที่อยู่ (Address) ของสถานีปลายทางที่ส่วนหัว (Header) ข้อแพ็กเก็ตข้อมูล เพื่อที่จะกำหนดและส่งแพ็กเก็ตต่อไป เราท์เตอร์จะมีตัวจัดเส้นทางในแพ็กเก็ต เรียกว่า เราติ้งเทเบิ์ล (Routing Table) หรือตารางจัดเส้นทางนอกจากนี้ยังส่งข้อมูลไปยังเครือาข่ายที่ให้โพรโทคอลต่างกันได้ เช่น IP (Internet Protocol) , IPX (Internet Package Exchange) และ AppleTalk นอกจากนี้ยังเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

[](https://jobmc.files.wordpress.com/2014/08/linksys-wireless-g-router.jpg)

สวิตซ์ (Switch)

สวิตซ์ (Switch)คืออุปกรณ์เครือข่ายที่ทำหน้าที่ในเรเยอร์ที่ 2 และทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากพอร์ตหนึ่งไปยังพอร์ตเฉพาะที่เป็นปลายทางเท่านั้น และทำให้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับพอร์ตที่เหลือส่งข้อมูลถึงกันในเวลาเดียวกัน ดังนั้น อัตราการรับส่งข้อมูลหรือแบนด์วิธจึงไม่ขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันนิยมเชื่อมต่อแบบนี้มากกว่าฮับเพราะลดปัญหาการชนการของข้อมูล

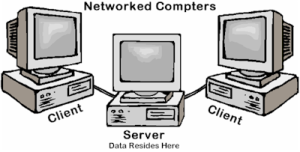
[](https://jobmc.files.wordpress.com/2014/08/four-ethernet-jacks-on-the-back-of-a-router.jpg)

ฮับ (HUB)

ฮับ (HUB)หรือ เรียก รีพีทเตอร์ (Repeater) คืออุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อกลุ่มคอมพิวเตอร์ ฮับ มีหน้าที่รับส่งเฟรมข้อมูลทุกเฟรมที่ได้รับจากพอร์ตใดพอร์ตหนึ่ง ไปยังพอร์ตที่เหลือ คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับฮับจะแชร์แบนด์วิธหรืออัตราข้อมูลของเครือข่าย เพราะฉะนั้นถ้ามีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อมากจะทำให้อัตราการส่งข้อมูลลดลง

ไคลเอนต์ (Client)

ไคลเอนต์ (Client)หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครื่องลูกข่าย เป็นคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายที่ร้องขอ บริการและเข้าถึงไฟล์ข้อมูลที่จัดเก็บในเซิร์ฟเวอร์ หรือพูดง่าย ๆ ก็คือ ไคลเอนต์ เป็นคอมพิวเตอร์ ของผู้ใช้แต่ละคนในระบบเครือข่าย

[](https://jobmc.files.wordpress.com/2014/08/client_server.png)

เซิร์ฟเวอร์ (Server)

เซิร์ฟเวอร์ (Server)หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครื่องแม่ข่าย เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หลักในเครือข่าย ที่ทำหน้าที่จัดเก็บและให้บริการไฟล์ข้อมูลและทรัพยากรอื่นๆ กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ใน เครือข่าย โดยปกติคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์มักจะเป็นเครื่องที่มีสมรรถนะสูง และ มีฮาร์ดดิกส์ความจำสูงกว่าคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในเครือข่าย

[](https://jobmc.files.wordpress.com/2014/08/sm15k_frt_l3_n_1-21.jpg)

* เครือข่ายคอมพิวเตอร์

|  |
| --- |
| การที่ระบบเครือข่ายมีบทบาทและความสำคัญเพิ่มขึ้น เพราะไมโครคอมพิวเตอร์ได้รับการใช้งานอย่างแพร่หลาย จึงเกิดความต้องการที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านั้นถึงกับเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของระบบให้สูงขึ้น เพิ่มการใช้งานด้านต่าง ๆ และลดต้นทุนระบบโดยรวมลง มีการแบ่งใช้งานอุปกรณ์และข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกันได้สิ่งสำคัญที่ทำให้ระบบข้อมูลมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น คือ การโอนย้ายข้อมูลระหว่างกัน และการเชื่อมต่อหรือการสื่อสาร การโอนย้ายข้อมูลหมายถึงการนำข้อมูลมาแบ่งกันใช้งาน หรือการนำข้อมูลไปใช้ประมวลผลในลักษณะแบ่งกันใช้ทรัพยากร เช่น แบ่งกันใช้ซีพียู แบ่งกันใช้ฮาร์ดดิสก์ แบ่งกันใช้โปรแกรม และแบ่งกันใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีราคาแพงหรือไม่สามารถจัดหาให้ทุกคนได้ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานให้กว้างขวางและมากขึ้นจากเดิมการเชื่อมต่อในความหมายของระบบเครือข่ายท้องถิ่น ไม่ได้จำกัดอยู่ที่การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แต่ยังรวมไปถึงการเชื่อมต่ออุปกรณ์รอบข้าง เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าทำให้การทำงานเฉพาะมีขอบเขตกว้างขวางยิ่งขึ้น มีการใช้เครื่องบริการแฟ้มข้อมูลเป็นที่เก็บรวบควมแฟ้มข้อมูลต่างๆ มีการทำฐานข้อมูลกลาง มีหน่วยจัดการระบบสือสารหน่วยบริการใช้เครื่องพิมพ์ หน่วยบริการการใช้ซีดี หน่วยบริการปลายทาง และอุปกรณ์ประกอบสำหรับต่อเข้าในระบบเครือข่ายเพื่อจะทำงานเฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง ในรูป เป็นตัวอย่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่จัดกลุ่มเชื่อมโยงเป็นระบบ ตัวอย่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่จัดกลุ่มอุปกรณ์รอบข้างเชื่อมโยงเป็นระบบ[network](https://jobmc.files.wordpress.com/2014/08/network.gif) |

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ก่อให้เกิดความสามารถในการปฎิบัติการร่วมกัน ซึ่งหมายถึงการให้อุปกรณ์ทุกชิ้นที่ต่ออยู่บนเครือข่ายทำงานร่วมกันได้ทั้งหมดในลักษณะที่ประสานรวมกัน โดยผู้ใช้เห็นเสมือนใช้งานในอุปกรณ์เดียวกัน จึงเป็นวิธีการในการนำเอาอุปกรณ์ต่างชนิดจำนวนมาก มารวมกันเป็นเสมือนระบบเดียวกัน ทั้ง ๆ ที่อุปกรณ์เหล่านั้นอาจจะมาจากต่างยี่ห้อ ต่างบริษัท ก็ได้

* ประโยชน์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายที่ทำงานรวมกันเป็นกลุ่มงาน เรียกว่า  Workgroup  เมื่อเชื่อมโยงหลาย ๆ กลุ่มงานเข้าด้วยกันจะเป็นเครือข่ายขององค์กร  จะเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่   สามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างกว้างขวางโดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะเกิดการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและสื่อสารถึงกันได้  เช่น

1. การใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน   เครือข่ายที่ให้บริการเก็บข่าวสาร  ตัวเลขหรือข้อมูลใช้งานจะใช้ฐานข้อมูลเดียวกันได้  เช่น  ราคาสินค้า  บัญชีสินค้า  ฯลฯ
2. การแบ่งปันทรัพยากรในเครือข่าย  อุปกรณ์ต่าง ๆ ใช้ร่วมกันได้  เช่น  การพิมพ์เอกสารจะใช้เครื่องพิมพ์เครื่องเดียวกับคอมพิวเตอร์เครือข่ายหลายเครื่องก็ได้ เป็นต้น
3. การติดต่อสื่อสารระหว่างกันบนเครือข่าย  เมื่อมีการเชื่อมโยงสถานีงานเข้าด้วยกันก็จะสามารถโอนย้ายข้อมูลระหว่างกันได้  การดำเนินการต่าง ๆ ควรเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ฝ่ายบริหารเครือข่ายขององค์กรได้กำหนดไว้
4. สำนักงานอัตโนมัติ  แนวคิดคือต้องการลดการใช้กระดาษ  หันมาใช้ระบบการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ที่แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ทันที  โดยการใช้สัญญาณอิเลคทรอนิกส์แทน  จะทำให้การทำงานคล่องตัวและรวดเร็ว

การใช้งานเครือข่ายยังมีการประยุกต์ได้หลายอย่างตั้งแต่ การโอนย้ายแฟ้มข้อมูลระหว่างกัน  การทำงานเป็นกลุ่ม  การใช้ทรัพยากรร่วมกัน  การนัดหมายการส่งงาน  แม้แต่ในห้องเรียนก็ใช้เครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน  ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ให้เรียกค้นข้อมูลเป็นต้น

**องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล**

การสื่อสารข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์นั้น จะทำได้ก็ต่อเมื่อมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

**1. ผู้ส่งหรืออุปกรณ์ส่งข้อมูล (Sender)**

ข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ต้นทางจะต้องจัดเตรียมนำเข้าสู่อุปกรณ์สำหรับส่งข้อมูล ซึ่งได้แก่เครื่องพิมพ์ หรืออุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ จานไมโครเวฟ จานดาวเทียม ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นถูกเปลี่ยนให้อยู่ใน รูปแบบที่สามารถส่งข้อมูลนั้นได้ก่อน

**2. ผู้รับหรืออุปกรณ์รับข้อมูล (Receiver)**

ข้อมูลที่ถูกส่งจากอุปกรณ์ส่งข้อมูลต้นทาง เมื่อไปถึงปลายทางก็จะมีอุปกรณ์สำหรับ รับข้อมูลเหล่านั้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป อุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ เครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์ จานไมโครเวฟ จานดาวเทียม ฯลฯ

**3. โปรโตคอล  (Protocol)**

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

**4. ซอฟต์แวร์ (Software)**

การส่งข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีโปรแกรมสำหรับดำเนินการ และควบคุมการส่งข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้ ได้แก่ Novell’s Netware, UNIX, Windows NT, Windows 2003 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 และมีความสามารถในการส่งปานกลาง

**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 3 รูปแบบดังนี้

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

การส่งสัญญาณแบบนี้ในเวลาเดียวกันจะส่งได้เพียงทางเดียวเท่านั้น ถึงแม้ว่าตัวส่งจะมีสัญญาณช่องทางก็ตาม ซึ่งมักจะเรียกการส่งสัญญาณทางเดียวนี้ว่า ซิมเพล็กซ์ ผู้ส่งสัญญาณจะส่งได้ทางเดียว โดยที่ผู้รับจะไม่สามารถโต้ตอบได้ เช่น การส่งวิทยุกระจายเสียง การแพร่ภาพโทรทัศน์

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

การส่งสัญญาณแบบนี้เมื่อผู้ส่งได้ทำการส่งสัญญาณไปแล้ว ผู้รับก็จะรับสัญญาณนั้นหลังจากนั้นผู้รับก็สามารถปรับมาเป็นผู้ส่งสัญญาณแทน 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 และควบคุมมาตรฐานหมายองค์กรดังต่อไปนี้

1. ISO (The International Standards Organization)

เป็นองค์การสากลที่พัฒนามาตรฐานสากลเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมเครือข่าย โดยมีการแบ่งโครงสร้างในการติดต่อสื่อสารออกเป็น 7 ชั้น (Layers)

2. CCITT (The Conseclitive Committee in International)

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

3. ANSI (The American National Standards Institute)

เป็นองค์กรมาตรฐานของสหรัฐเมริกา ANSI ได้พัฒนามาตรฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและ ระบบเครือข่ายมาตรฐานส่วนใหญ่จะ เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ตัวเลข ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลและมาตรฐานเทอร์มินัล

4. IEE (The Institute of Electronic Engineers)

เป็นมาตรฐานที่เกิดจากการรวมตัวของกลุ่มนักวิชาการ และผู้ปกครองอาชีพทางสาขาไฟฟ้า 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. การส่งสัญญาณแบบดิจิตอล(Digital Transmission)

การส่งสัญญาณแบบดิจิตอลจะใช้เมื่อต้องการข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจนแน่นอน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสนใจรายละเอียดทุกอย่างที่บรรจุมากับสัญญาณ ในทำนองเดียวกันกับการส่งสัญญาณแบบอนาลอก กล่าวคือ เมื่อระยะทางในการส่งมากขึ้น สัญญาณดิจิตอลก็จะจางลง ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยใช้อุปกรณ์ทำสัญญาณซ้ำ หรือรีพีตเตอร์ (Repeater)

ปัจจุบันการส่งสัญญาณแบบดิจิตอลจะเข้ามามีบทบาทสูงในการสื่อสารข้อมูล เนื่องจากให้ความถูกต้องชัดเจนของข้อมูลสูง และส่งได้ในระยะไกลด้วย สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่ายด้วย ทั้งนี้เนื่องจากสัญญาณจากคอมพิวเตอร์อยู่ใน รูปของดิจิตอลนั่นเองแต่เดิมนั้นถ้าหากระยะทางใน             การสื่อสารไกลมักจะใช้สัญญาณแบบอนาลอกเสียส่วนใหญ่ เช่น โทรศัพท์, โทรเลข เป็นต้น

**รหัสที่ใช้ส่งสัญญาณข้อมูล  (Transmission Code)**

การส่งสัญญาณการสื่อสารถูกแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ แบบดิจิตอลและแบบอนาลอก ซึ่งการส่งสัญญาณแบบอนาลอกส่วนใหญ่จะเป็นการติดต่อสื่อสารกันระหว่างมนุษย์ ได้แก่ การได้ยิน การมองเห็น อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น โทรศัพท์ วิทยุ โทรทัศน์ สำหรับการส่งสัญญาณแบบดิจิตอลนั้น  ส่วนใหญ่จะสื่อสารกันโดยใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในการถ่ายทอดข้อมูลซึ่งกันและกัน

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

จากข้อความหรือข่าวสารต่าง ๆ ที่เรามองเห็นและเข้าใจได้ เมื่อเราป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์โดยพิมพ์เข้าทางแป้นพิมพ์ ตัวอักษรที่พิมพ์เข้าไปจะต้องมีการเข้ารหัสโดยผ่านตัวเข้ารหัส (Encoder) ให้อยู่ในรูปของสัญญาณที่สามารถส่งสัญญาณต่อไปได้เมื่อสัญญาณถูกส่งไปยังเครื่องรับ จากนั้นเครื่องรับก็จะตีความสัญญาณที่ส่งมาและผ่านตัวถอดรหัส (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 (ASCll Code)

**รหัสแอสกี (ASCll CODE)**

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

**รหัสโบคอต (Baudot Code)**

รหัสโบคอตเป็นรหัสที่ใช้กับระบบโทรเลข 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 เนื่องจากรหัสโบคอตมีขนาด 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) ซึ่งสายส่งอาจจะเป็นชนิดสายส่งทางเดียว (Simplex) สายส่งกึ่งทางคู่(Half-duplex) หรือสายส่งทางคู่แบบสมบูรณ์ (Full-duplex) ก็ได้ และสามารถส่งสัญญาณข้อมูลได้ทั้งแบบซิงโครนัสหรือแบบวิงโครนัส การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดมีได้หลายลักษณะดังรูปข้างต้น

2. การเชื่อมต่อแบบหลายจุด  (Multipoint or Multidrop)

เนื่องจากค่าเช่าช่องทางในการส่งผ่านข้อมูลต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดนั้นสิ้นเปลืองสายสื่อสารมากการส่งข้อมูลไม่ได้ใช้งานตลอดเวลา จึงมีแนวความคิดที่จะใช้สายสื่อสารเพียงสายเดียวแต่เชื่อมต่อกับหลายๆ จุด ซึ่งทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า ลักษณะการเชื่อมต่อแบบหลายจุดแสดงให้เห็นได้

การเชื่อมต่อแบบหลายจุดแต่จุดจะมีบัพเฟอร์  (Buffer) ซึ่งเป็นที่พักเก็บข้อมูลชั่วคราวก่อนทำการส่ง โดยบัพเฟอร์จะรับข้อมูลมาเก็บเรื่อย ๆ จนเต็มบัพเฟอร์ ข้อมูลจะถูกส่งทันทีหรือเมื่อมีคำสั่งให้ส่ง เพื่อใช้สายสื่อสารให้เต็มประสิทธิภาพในการส่งแต่ละครั้ง และช่วงใดที่ว่างก็สามารถให้ผู้อื่นส่งได้ การเชื่อมต่อแบบนี้จะเหมาะกับการสื่อสารที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก และเป็นข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการสื่อสารข้อมูลโดยวิธีการเชื่อมต่อแบบหลายจุดจะประหยัดค่าใช้จ่าย และใช้ระบบสื่อสารได้ค่อนข้างเต็มประสิทธิภาพ แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของเครื่องและซอฟต์แวร์ที่ใช้สื่อสารข้อมูล

2. ปริมาณการส่งผ่านข้อมูลที่เกิดขึ้นจากสถานีส่งและรับข้อมูล

3. ความเร็วของช่องทางการส่งผ่านข้อมูลที่ใช้

4. ข้อจำกัดที่ออกโดยองค์การที่ควบคุมการสื่อสารของแต่ละประเทศ

3. การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสาร  (Switched Network)

จากรูปแบบการเชื่อมต่อที่เป็นแบบจุดซึ่งต้องต่อสายสื่อสารไว้ตลอดเวลา แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้วการสื่อสารข้อมูลไม่ได้ผ่านตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีแนวความคิด ในการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารหรือเครือข่ายสวิตซ์ซิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบจุดต่อจุดให้สามารถใช้สื่อสารได้มากที่สุด ลักษณะเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารสามารถแสดงได้ดังรูป

เครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารที่เห็นโดยทั่วไปมี 4 รูปแบบดังนี้

1. เครือข่ายสื่อสารโทรศัพท์ (The Telephone NetworK)

2. เครือข่ายสื่อสารเทลเล็กช์ (The Telex/TWX Network)

3. เครือข่ายสื่อสารแพคเกตสวิตซ์ซิ่ง (package Switching Network)

4. เครือข่ายสื่อสารสเปเซียลไลซ์ ดิจิตอล (Specialized Digital Network)

หลักการทำงานของเครือข่ายแบบสลับช่องทางการสื่อสารดังนี้

1. การเชื่อมต่อด้องเป็นแบบจุดต่อจุด

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 ตลอดจนเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ ซึ่งลื่อกลางแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป

**สายโคแอกเซียล (Coaxial Cable)**

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

คุณสมบัติของสายโคแอกเซียลประกอบด้วยตัวนำสองสาย โดยมีสายหนึ่งเป็นแกนอยู่ตรงกลางและอีกเส้นเป็นตัวนำล้อมรอบอยู่อีกชั้น มีขนาดของสาย 0.4 ถึง 1 นิ้ว

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

**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 สายคู่บิดเกลียวสามารถใช้ส่งข้อมูลได้หลายเมกะบิตต่อวินาทีในระยะทางได้ไกลหลายกิโลเมตร เนื่องจากสายคู่เกลียว 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

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 เป็นอุปกรณ์ทีมีหน่วยความจำ (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) ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้เชื่ออมต่อระหว่างเครือข่าย เรียกว่า IWU (Inter Working Unit) ได้แก่ เราเตอร์และบริดจ์

**รีพีตเตอร์ (Repeater)**

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งสัญญาณซ้ำ เพื่อส่งสัญญาณต่อไปนี้ในระยะไกลป้องกันการขาดหายของสัญญาณ ซึ่งรูปแบบของเครือข่ายแต่ละแบบรวมทั้งสายสัญญาณที่ใช้เป็นตัวกลางหรือสื่อกลาง แต่ละชนิดจะมีข้อจำกัดของระยะทางในการส่ง ดังนั้นเมื่อต้องการส่งสัญญาณให้ไกลกว่าปกติต้องเชื่อมต่อกับรีพีตเตอร์ดังกล่าว เพื่อทำให้สามารถส่งสัญญาณ ได้ไกลยิ่งขึ้น

**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) เครือข่ายช่วยสร้างให้การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานกับลูกค้าหรือองค์การภายนอกมีความใกล้ชิดกันมากยิ่งขึ้น

**ประเภทของเครือข่าย**

**1) จำแนกตามพื้นที่**

• เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network-LAN)

เป็นการติดต่ออุปกรณ์สื่อสารตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไประยะ 2,000 ฟุต (โดยปกติจะอยู่ในอาคารเดียวกัน) LAN จะช่วยให้ผู้ใช้จำนวนมากสามารถใช้ทรัพยากรของหน่วยงานร่วมกัน 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 ข้อมูลในทิศทางต่างๆ 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

# การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

# 1. ประโยชน์คอมพิวเตอร ์

## 1.1. การแลกเเลกเปลี่ยนข้อมูลได้ง่าย คือ สามารถดึงข้อมูลจากคนอื่นมาใช้ได้ไว

## 1.2. ใช้ทรัพยากรร่วมกัน คือ ทุกคนที่อยู่ในเครือข่ายทุกคนสามารถสั่งงานจากของตัวเองไปยังอุปกรณ์อื่นๆ

## 1.3. ใช้โปรแกรมร่วมกันได้ คือ สามารถโอนย้ายข้อมูลระหว่างกันได้

## 1.4. ติดต่อสื่อสารรวดเร็ว คือ แลกเปลี่ยนข้อมูลรวดเร็ว และมีประสิทธภาพ

# 2. การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

## 2.1. การสื่อสาร คือ ข้อมูลสารสนเทศที่ถูกส่งจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่งหรือจากผู้ส่งไปยังผู้รับสาร

## 2.2. การสื่อสารทางไกล คือ การส่งข้อมูลสารสนเทศจากตำแหน่งหนึ่งไปตำแหน่งหนึ่งที่อยู่ไกลโดยใช้กระแสไฟฟ้า

## 2.3. เครือข่าย คือ กลุ่มของวัตถุที่มีการเชื่อมต่อกันภายใต้เงื่อนไขหรือกลไกลอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เครือข่ายโทรศัพท์

# 3. ส่วนประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล

## 3.1. ผู้ต้องการส่งข้อมูล คือ เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่เป็นต้นทางในการส่งข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

## 3.2. ผู้ต้องการรับข้อมูล คือ เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่เป็นปลายทางในการรับข้อมูลที่ใช้ติดต่อสื่สารกัน

## 3.3. ข้อความที่ต้องการส่ง คือ ข้อมูลต่างๆที่เครื่องคอมพิวเตอร์ต้นทางต้องส่งไปปลายทาง อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ

## 3.4. โพรโทคอล คือ ใช้ในการส่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ต้นทางและปลายทางสามารถรับรู้ข้อมูลได้ถูกต้อง

## 3.5. สื่อกลาง คือ สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง เช่นคลื่นไมโครเวฟ

# 4. การใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร

## 4.1. ไปรษณ๊ย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์

## 4.2. โทรสาร คือ โทรสารเป็นการส่งข้อมูล ซึ่งอาจเป็นการเขียนมือหรือพิมพ์

## 4.3. วอยซ์เมล คือ วอยซ์เมลเป็นการส่งข้อความเป็นเสียงพูดให้กลายเป็นข้อความ

## 4.4. การประชุมทางไกลอิเล็กทรอนิกส์ คือ การสื่อสารข้อมูลโดยการส่งภาพและเสียง

## 4.5. การระบุตำแหน่งด้วยดาวเที่ยม คือ การระบุตำแหน่งด้วยดาวเทียมเป็นระบบที่ใช้วิเคราะห์และระบุตำแหน่งของคน

# 5. การสื่อสารโทรคมนาคม

## 5.1. โทรสาร คือ เครื่องสแกนและพิมพ์เอกสารในตัวเดียวกัน

## 5.2. โทรเลข คือ อุปกรณ์สื่อสารที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า

## 5.3. โทรพิมพ์ คือ ใช้พิมพ์ตัวอักษรหรือตัวเลข

## 5.4. โทรศัพท์ คือ เครื่องส่งสัญญาณพูดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

## 5.5. โทรทัศน์ คือ เครื่องกำเนิดภาพและเสียงโดยการรับสัญญาณจากเสาอากาศ

# 6. สรุปสาระสำคัญ

## 6.1. การสื่อสาร คือ การะบวนการที่ยินยอมให้ข้อมูลสารสนเทศถูกส่งจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง

## 6.2. การสื่อสารทางไกล คือ การส่งข้อมูลสารสนเทศจากตำแหน่งหนึ่งไปตำแหน่งหนึ่งที่อยู่ไกลโดยใช้กระแสไฟฟ้า

## 6.3. เครือข่าย คือ กลุ่มของวัตถุที่มีการเชื่อมต่อกันภายใต้เงื่อนไขหรือกลไกลอย่างใดอย่างหนึ่ง

# 7. ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศ

## 7.1. ผู้ต้องการส่งข้อมูล

## 7.2. ผู้ต้องการรับข้อมูล

## 7.3. ข้อความที่ต้องการส่ง

## 7.4. โพรโทรคอล

## 7.5. สื่อ