

บทที่ 9

เทคโนโลยีสื่อสาร

9.1 ความสำคัญของการติดต่อสื่อสาร



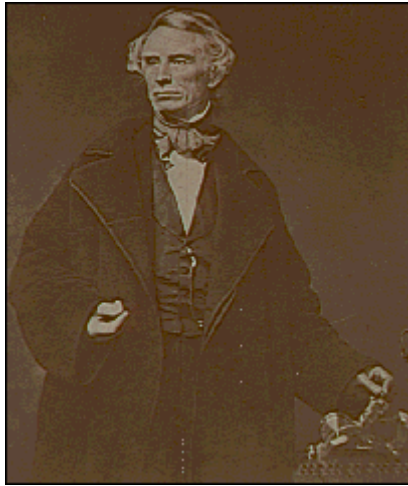
ธรรมชาติของมนุษย์ต้องการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน ทำให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ทำงานสร้างสรรค์สังคมเพื่อให้สังคมมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จากการดำเนินชีวิตร่วมกันทั้งในด้านครอบครัว ด้านการทำงาน ตลอดจนสังคมและการเมือง ทำให้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการพบปะแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้เมื่อมนุษย์มีความจำเป็นที่ต้องมีการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน จึงมีการพัฒนาการหลายด้านที่ตอบสนองเพื่อให้ใช้งานได้ตามความต้องการ เช่น

- 9.1.1 การสื่อสารด้วยรหัส
- 9.1.2 การสื่อสารด้วยสายตัวนำ
- 9.1.3 การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์
- 9.1.4 การสื่อสารโดยใช้ดาวเทียม
- 9.1.5 การสื่อสารด้วยระบบไร้สาย

การสื่อสารด้วยรหัส

จากอดีตกาล การสื่อสารต้องอาศัยคนนำสาร มีการถือเอกสารจากบุคคลหนึ่งเดินทางส่งต่อไปให้กับผู้รับปลายทาง ต่อมามีการสร้างรหัสเฉพาะเพื่อรับรู้กันเฉพาะผู้รับและผู้ส่ง จนเมื่อ ปี พ.ศ. 2379 แซมูเอล มอร์ส (Samuel Morse) สามารถส่งรหัสข้ามมหาสมุทรแอตแลนติกด้วยคลื่นวิทยุ เรียกว่ารหัสมอร์ส ซึ่งเป็นรหัสที่ใช้จุดและขีดเป็นสัญลักษณ์ในการส่งวิทยุ ทำให้เกิดการสื่อสารระยะไกล และในเวลาต่อมา

สามารถขยายผลไปใช้ในกิจกรรมวิทยุ และโทรทัศน์ นอกจากนี้รหัสมอร์สยังใช้ในการสื่อสารด้วยโทรเลขเป็นระยะเวลานาน



แซมมวล มอร์ส

การสื่อสารด้วยสายตัวนำ

ในปี พ.ศ. 2419 อเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบล (Alexander Graham Bell) ได้ประดิษฐ์โทรศัพท์เพื่อการสื่อสารด้วยเสียงผ่านทางสายตัวนำทองแดง พัฒนาการเทคโนโลยีนี้ได้ก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ จากเริ่มต้นใช้การสลับสายด้วยคน ต่อมาใช้ระบบการสลับสายแบบอัตโนมัติ การขยายตัวของระบบโทรศัพท์ทำให้ผู้คนจากทั่วโลกติดต่อสื่อสารกันได้ง่าย เครื่องข่ายโทรศัพท์ได้พัฒนาและใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ปัจจุบันโครงข่ายตัวนำที่ใช้ในระบบโทรศัพท์ เป็น โครงข่ายดิจิทัล จึงทำให้การส่งข้อมูลสามารถใช้ร่วมกับแบบอื่นร่วมได้



อเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบล

การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์

การพัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์เริ่มจากการประมวลผลแบบรวมศูนย์ (centralized processing) เช่น ใช้เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องเมนเฟรม เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย(host) โดยเป็นศูนย์กลางให้ผู้ใช้งานได้หลายคนพร้อมกัน แต่ละคนเปรียบเสมือนเป็นสถานีปลายทางที่เรียกใช้ทรัพยากร หรือการคำนวณจากศูนย์กลางและให้คอมพิวเตอร์ตอบสนองต่อการทำงานนั้น

ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาไมโครคอมพิวเตอร์ที่ทำให้สะดวกต่อการใช้งานส่วนบุคคลจนเรียกเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ว่า พีซี (Personal Computer : PC) การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์แพร่หลายอย่างรวดเร็ว เพราะใช้งานง่าย ราคาไม่สูงมาก สามารถจัดหาใช้ได้ง่าย เมื่อมีการใช้งานกันมากบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ต่างๆ ก็ปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีให้ตอบสนองความต้องการที่สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงเป็นวิธีการหนึ่งและกำลังได้รับความนิยมสูงมาก โดยเฉพาะเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพราะสามารถตอบสนองได้ตรงตามความต้องการในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างกันได้สะดวกและมีการประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางเช่นการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การโอนย้ายเพิ่มข้อมูล การสืบค้นและเรียกดูข่าวผ่านระบบเว็บ การพูดคุย และส่งข้อความถึงกัน เป็นต้น



นักเรียนทำงานอยู่บนระบบเครือข่าย

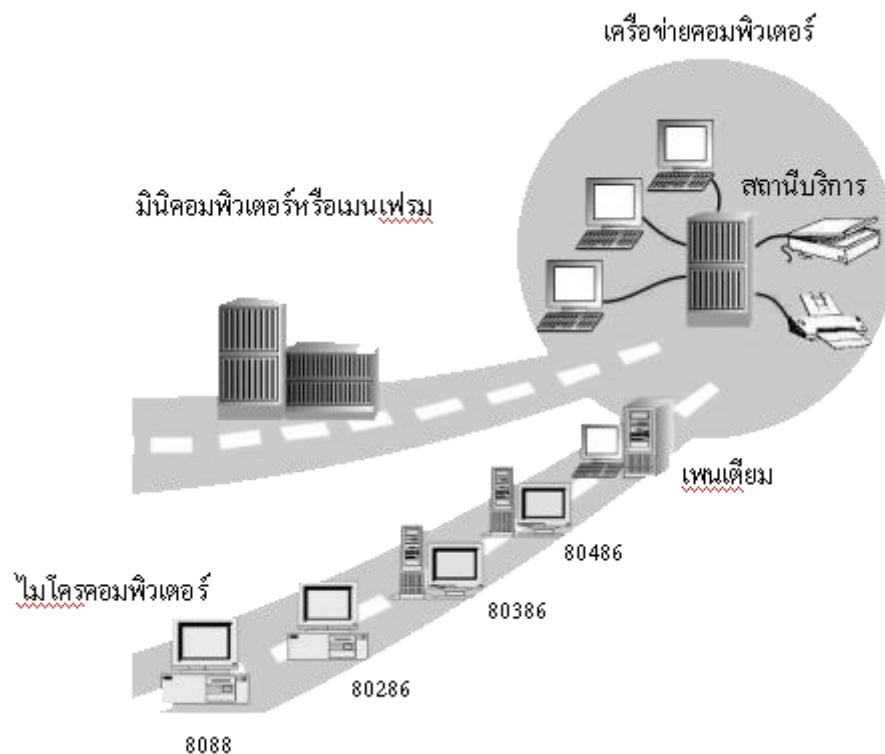
การสื่อสารโดยใช้ดาวเทียม

ดาวเทียมได้รับการส่งให้โคจรรอบโลกโดยมีเครื่องถ่ายทอดสัญญาณติดไปด้วย การเคลื่อนที่ของดาวเทียมที่เคลื่อนไปพร้อมกับการหมุนของโลกทำให้คนบนพื้นโลกเห็นดาวเทียมอยู่คงที่ การสื่อสารผ่านดาวเทียมทำได้โดยสถานีภาคพื้นดินที่ต้องการสื่อสารจะส่งข้อมูลมาที่ดาวเทียม และดาวเทียมก็จะส่งข้อมูลต่อไปยังสถานีภาคพื้นดินปลายทางแห่งหนึ่งหรือหลายแห่งก็ได้ การรับสัญญาณจะครอบคลุมพื้นที่ที่ดาวเทียมลอยอยู่ซึ่งจะมีบริเวณกว้างมากทำให้ไม่มีอุปสรรคทางด้านภูมิศาสตร์และเหมาะสมกับพื้นที่ที่ไม่สามารถติดตั้งสายได้ เช่น แนวเขาบังสัญญาณ หรือเกาะที่อยู่กลางทะเล เป็นต้น

การสื่อสารด้วยระบบไร้สาย

การสื่อสารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ กำลังได้รับความนิยมเพราะโทรศัพท์แบบเคลื่อนที่มีความสะดวกคล่องตัว การสื่อสารแบบนี้ใช้คลื่นสัญญาณวิทยุ โดยผู้ใช้จะติดต่อกับศูนย์กลางสถานีรับส่ง การสื่อสารวิธีนี้มีการวางแผนเซลล์ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ไว้ จึงเรียกระบบโทรศัพท์ไร้สายแบบนี้ว่า เซลลูลาร์โฟน (cellular phone) พัฒนาการของระบบไร้สายยังได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ อีกหลายอย่าง เช่น ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า แลนไร้สาย และระบบการส่งข้อความ (paging) เป็นต้น

พัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์



เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เช่นเมนเฟรม มินิคอมพิวเตอร์ พัฒนามาเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กลงแต่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ไมโครคอมพิวเตอร์ก็ได้รับการพัฒนาให้มีขีดความสามารถและทำงานได้มากขึ้น จนกระทั่งคอมพิวเตอร์สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาให้คอมพิวเตอร์ทำงานในรูปแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ในอดีตเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาเป็นสถานีบริการหรือที่เรียกว่า เครื่องให้บริการ (server) และตัวไมโครคอมพิวเตอร์ตามหน่วยงานต่างๆ เป็น เครื่องใช้บริการ

(client) โดยมีเครือข่าย (network) เป็นเส้นทางเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์จากจุดต่างๆ ปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่างๆ ร่วมกันให้เกิดประโยชน์สูงสุด

พัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญและได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะสามารถสร้างระบบคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท ในธุรกิจขนาดเล็กที่ไม่มีความสามารถในการลงทุนซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาสูงเช่นมินิคอมพิวเตอร์ ก็สามารถใช้ไมโครคอมพิวเตอร์หลายเครื่องต่อเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย โดยให้ไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นสถานีบริการที่ทำให้ใช้งานข้อมูลร่วมกันได้ เมื่อมีการเจริญก้าวหน้าขึ้นก็สามารถขยายเครือข่ายการใช้คอมพิวเตอร์ โดยเพิ่มจำนวนเครื่อง หรือขยายความจุข้อมูลให้พอเหมาะกับองค์กรได้ ในปัจจุบันองค์กรขนาดใหญ่สามารถลดการลงทุนได้โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงจากไมโครคอมพิวเตอร์กลุ่มเล็กๆ หลายๆ กลุ่มรวมกันเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กร โดยสภาพการใช้ข้อมูลสามารถทำได้ดีเหมือนเช่นในอดีตที่ต้องลงทุนเป็นจำนวนมาก เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทที่สำคัญต่อหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

- 1) ทำให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและสามารถทำงานพร้อมกัน
- 2) สามารถใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน ทำให้องค์กรได้รับประโยชน์มากขึ้น
- 3) สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้คุ้มค่า เช่น ใช้เครื่องประมวลผลร่วมกัน แบ่งกัน ใช้แฟ้มข้อมูล ใช้เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ที่มี ราคาแพงร่วมกัน
- 4) ทำให้ลดต้นทุน เพราะการลงทุนสามารถลงทุนให้เหมาะสมกับหน่วยงานได้



เครือข่ายคอมพิวเตอร์

9.2 อุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงเครือข่าย

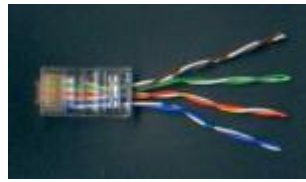
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในสมัยก่อนเชื่อมต่อระหว่างมินิคอมพิวเตอร์กับเครื่องปลายทาง ด้วยสายสื่อสารขนาด 9,600 บิตต่อวินาที ต่อมาความจำเป็นของการสื่อสารข้อมูลเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการสายสื่อสารที่สามารถส่งผ่านข้อมูลให้ได้ปริมาณมากๆ จึงมีการพัฒนาจนกระทั่งปัจจุบันสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูงกว่า 100 เมกะบิตต่อวินาที โดยที่ระบบเครือข่ายมีหลายมาตรฐานทำให้มีอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่ายมีความแตกต่างกัน เพื่อให้ระบบสามารถติดต่อกันได้อย่างสมบูรณ์และเหมาะสมกับสภาพการใช้งานมากขึ้น สายสื่อสารสำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จึงเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทต่อการสร้างระบบเครือข่าย สายสื่อสารหรือสายสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่ายที่นิยมใช้มีหลายแบบ ดังนี้

สายคู่บิดเกลียว (twisted pair)

สายคู่บิดเกลียวแต่ละคู่สายที่เป็นทองแดงจะถูกพันกันตามมาตรฐานเพื่อลดการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคู่สายข้างเคียงภายในเคเบิลเดียวกันหรือจากภายนอกเนื่องจากสายคู่บิดเกลียวนี้ยอมให้สัญญาณไฟฟ้าความถี่สูงผ่าน สำหรับอัตราการส่งข้อมูลผ่านสายคู่บิดเกลียวจะขึ้นอยู่กับพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ กล่าวคือ สายทองแดงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้างจะสามารถส่งสัญญาณไฟฟ้าได้ดี ทำให้สามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราสูง โดยทั่วไปแล้วสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล สัญญาณที่ส่งมีลักษณะคลื่นสี่เหลี่ยม สายคู่บิดเกลียวสามารถใช้ส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก ในระยะทางไกลได้หลายกิโลเมตร เนื่องจากสายคู่บิดเกลียวมีราคาไม่แพงมาก ใช้ส่งข้อมูลได้ดี แล้วน้ำหนักเบา ง่ายต่อการติดตั้ง จึงถูกใช้งานอย่างกว้างขวาง สายคู่บิดเกลียวมี 2 ชนิดคือ

ก) สายคู่บิดเกลียวชนิดไม่มีการกันสัญญาณรบกวน (Unshielded Twisted Pair : UTP) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ยูทีพี สายสัญญาณประเภทนี้เป็นสายคู่บิดเกลียวที่ใช้ในระบบวงจรโทรศัพท์ดั้งเดิม ต่อมาได้มีการปรับปรุงคุณสมบัติให้ดีขึ้น สายยูทีพีที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้ปรับปรุงคุณสมบัติจนสามารถใช้กับสัญญาณความถี่สูงได้ สายยูทีพีใช้ลวดทองแดง 8 เส้น ขณะที่ในระบบโทรศัพท์จะใช้เพียง 2 หรือ 4 เส้น ซึ่งต่อเข้ากับหัวต่อแบบ RJ45 ซึ่งเป็นหัวต่อที่มีลักษณะคล้ายกับหัวต่อในระบบโทรศัพท์ทั่วไป แต่ในระบบโทรศัพท์จะเรียกหัวต่อว่า RJ11 การที่มีสายทองแดงไว้หลายเส้นก็เพื่อให้หัวต่อ RJ45 ซึ่งเป็นหัวต่อมาตรฐานสามารถเลือกใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น

- ใช้สายทองแดงตั้งแต่ 3-8 เส้น เป็นสายสัญญาณ 10 เมกะบิตของอีเธอร์เน็ตแบบ 10BASE-T
- ใช้สายทองแดง 4 เส้น เป็นสายสัญญาณ 100 เมกะบิตของอีเธอร์เน็ตแบบ 100BASE-T • ใช้สายทองแดง 8 เส้น เป็นสายสัญญาณของเสียง
- ใช้สายทองแดง 2 เส้น สำหรับระบบโทรศัพท์



ก.สาย UTP



หัว RJ45



หัว RJ11

ข) สายคู่บิดเกลียวชนิดมีการกันสัญญาณรบกวน (Shielded Twisted Pair : STP) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เอสทีพี เป็นสายคู่บิดเกลียวที่หุ้มด้วยตัวกันสัญญาณเพื่อป้องกันการรบกวน เอสทีพีใช้ความถี่สูงกว่ายูทีพี แต่มีราคาแพงกว่า ที่นิยมใช้กันทั่วไปคือ ยูทีพี



สาย STP

สายโคแอกเชียล (coaxial)

เป็นสายสัญญาณที่มีสายทองแดงเดี่ยวเป็นแกนกลาง และมีสายทองแดงฉลอมรอบเป็นตัวกันสัญญาณรบกวนอยู่ด้านนอก ลักษณะของสายเป็นแบบกลม และใช้สำหรับสัญญาณความถี่สูง สายโคแอกเชียลที่ใช้ในระบบเครือข่ายมีหลายแบบตามคุณลักษณะทางด้านความต้านทานของสาย



สายโคแอกเชียล

เส้นใยนำแสง (fiber optic)

เป็นสายที่ใช้แสงความถี่สูงวิ่งไปตามเส้นใยแก้ว สายสัญญาณชนิดนี้สามารถนำข้อมูลได้มาก เช่นสามารถส่งได้ถึงกว่าพันล้านบิตต่อวินาทีและใช้ได้ในระยะทางที่ไกล เส้นใยนำแสงมักใช้เป็นสายรับส่งข้อมูลหลักสำหรับเครือข่าย



ใยแก้วนำแสง

9.3 ชนิดของเครือข่าย

เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

9.3.1 เครือข่ายแลน

9.3.2 เครือข่ายแวน

9.3.1 เครือข่ายแลน (Local Area Network : LAN)

หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ท้องถิ่นเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารที่อยู่ในท้องที่บริเวณที่ไม่ไกลเข้าด้วยกัน เช่น ภายในอาคาร หรือภายในองค์กรที่มีระยะทางไม่ไกลมากนัก เครือข่ายแลนจัดได้ว่าเป็นเครือข่ายเฉพาะขององค์กร การสร้างเครือข่ายแลนนี้องค์กรสามารถทำได้ โดยวางสายสัญญาณสื่อสารภายในอาคารหรือภายในพื้นที่ของตนเอง เครือข่ายแลนมีตั้งแต่เครือข่ายขนาดเล็กที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปภายในห้องเดียวกัน จนถึงเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระหว่างห้องหรืออาคาร เช่น มหาวิทยาลัยที่มีการวางเครือข่ายเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ระหว่างอาคารภายในมหาวิทยาลัย เครือข่ายแลนจึงเป็นเครือข่ายที่รับผิดชอบโดยองค์กรที่เป็นเจ้าของ

ลักษณะสำคัญของเครือข่ายแลน คือ อุปกรณ์ที่ประกอบภายในเครือข่ายสามารถส่งรับสัญญาณกันด้วยความเร็วสูงมาก โดยทั่วไปมีความเร็วตั้งแต่หลายสิบล้านบิตต่อวินาที จนถึงกว่าพันล้านบิตต่อวินาที การสื่อสารในระยะใกล้จะมีความเร็วในการสื่อสารสูง ทำให้การรับส่งข้อมูลมีความผิดพลาดน้อย และสามารถรับส่งข้อมูลจำนวนมากในเวลาจำกัดได้ เครือข่ายแลนจึงเป็นเครือข่ายที่มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ในองค์กรและมีแนวโน้มที่จะทำให้ทรัพยากรและการประมวลผลในองค์กรเชื่อมโยงเป็นระบบเดียวทำให้ใช้งานร่วมกันได้ทั้งองค์กร

9.3.2 เครือข่ายแวน (Wide Area Network : WAN) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ในระยะห่างไกล เช่น เชื่อมโยงระหว่างจังหวัด ระหว่างประเทศ การสร้างเครือข่ายระยะไกล จึงต้องพึ่งพาระบบบริการเครือข่ายสาธารณะเช่น ใช้สายวงจรเช่าจากองค์กรโทรศัพท์แห่ง

ประเทศไทย หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย ใช้วงจรสื่อสารผ่านดาวเทียม ใช้วงจรสื่อสารเฉพาะกิจที่มีให้บริการแบบสาธารณะ เครือข่ายแวนจึงเป็นเครือข่ายที่ใช้กับองค์กรที่มีสาขาห่างไกล และต้องการเชื่อมสาขาเหล่านั้นเข้าด้วยกัน เช่น ธนาคาร มีสาขาทั่วประเทศ มีบริการรับฝากถอนเงินผ่านตู้เอทีเอ็ม

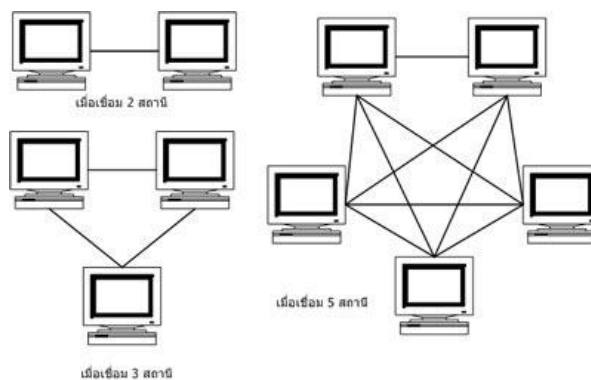
เครือข่ายแวนเชื่อมระยะทางไกลมาก จึงมีความเร็วในการสื่อสารไม่สูง เนื่องจากจะมีสัญญาณรบกวนในสาย และการเชื่อมโยงระยะไกลจำเป็นต้องใช้เทคนิคพิเศษในการลดปัญหา ข้อผิดพลาดของการรับส่งข้อมูล

เครือข่ายแวน เป็นเครือข่ายที่ทำให้เครือข่ายแลนหลายๆ เครือข่ายเชื่อมถึงกันได้ เช่น ที่ทำการสาขาทุกแห่งของธนาคารมีเครือข่ายแลนเพื่อใช้ทำงานภายในสาขานั้น และมีการเชื่อมโยงเครือข่ายแลนทุกสาขาให้เป็นระบบเดียวด้วยเครือข่ายแวนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายบริการสาธารณะที่มีการใช้งานได้ทั่วโลก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นตัวอย่างการใช้เครือข่ายแวนเชื่อมโยงเครือข่ายแลนเข้าด้วยกัน

บทบาทของเครือข่ายแวนจะทำให้ทุกบริษัท ทุกองค์กร ทุกหน่วยงานเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของตนเองเข้าสู่เครือข่ายกลาง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน และทำงานร่วมกันในระบบที่ต้องติดต่อสื่อสารระหว่างกัน เทคโนโลยีที่ใช้กับเครือข่ายแวนมีความหลากหลาย มีการเชื่อมโยงระหว่างประเทศด้วยช่องสัญญาณดาวเทียม เส้นใยนำแสง คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ สายเคเบิลทั้งที่วางไปตามถนนและวางใต้น้ำ เทคโนโลยีของการเชื่อมโยงได้รับการพัฒนาไปมาก แต่ก็ยังไม่พอเพียงกับความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว

9.4 เทคโนโลยีเครือข่ายแลน

การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่ายแลนนั่น มีจุดมุ่งหมายที่จะให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสื่อสารข้อมูลระหว่างกันได้ หากนำเครื่องคอมพิวเตอร์สองเครื่องต่อสายสัญญาณเข้าหากันจะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองนั้นส่งข้อมูลถึงกันได้ ครั้นนำเอาคอมพิวเตอร์เครื่องที่สามต่อร่วมด้วยจะทำให้มีข้อยุ่งยากเพิ่มขึ้น และยิ่งถ้ามีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมาก การที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมดสื่อสารถึงกันได้ก็ยังมีข้อยุ่งยากมากขึ้น



การเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายสถานีเข้าด้วยกัน

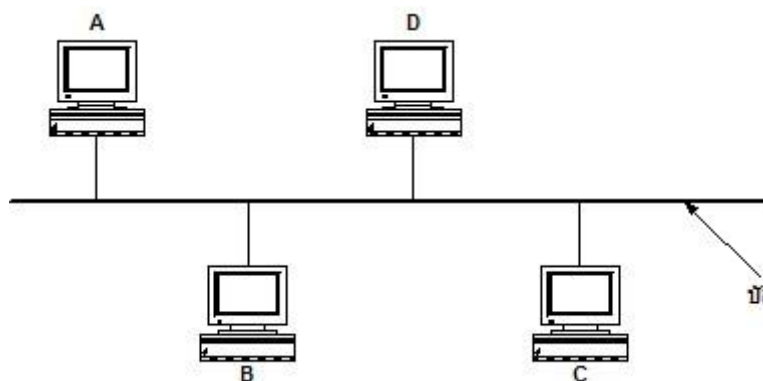
ด้วยเหตุนี้ผู้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงต้องหาวิธีการ และเทคนิคในการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบต่างๆ เพื่อลดข้อยุ่งยากในการเชื่อมโยงสายสัญญาณ โดยใช้จำนวนสายสัญญาณน้อยและเหมาะกับการนำไปใช้งานได้ ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดของการใช้สายสัญญาณเป็นเรื่องสำคัญมาก

บริษัทผู้พัฒนาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้พยายามคิดหาวิธี และใช้เทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลภายในเครือข่ายแล่นออกมาหลายระบบ ระบบใดได้รับการยอมรับก็มีการตั้งเป็นมาตรฐานกลาง เพื่อว่าจะได้มีผู้ผลิตที่สนใจทำการผลิตอุปกรณ์เชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่าย เทคโนโลยีเครือข่ายแล่นจึงมีหลากหลายเครือข่ายแล่นที่น่าสนใจ เช่น อีเทอร์เน็ต โทเคนริง และ สวิตซิง

อีเทอร์เน็ต (ethernet)

เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามาจากโครงสร้างการเชื่อมต่อแบบสายสัญญาณร่วมที่เรียกว่า บัส (bus) คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องต่อเชื่อมเข้ากับสายสัญญาณเส้นเดียวกัน ข้อมูลสามารถสื่อสารจากเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องใดก็ได้ โดยสื่อสารผ่านบัสนี้

การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่ซ้ำกัน เช่น จาก รูปตัวอย่างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบบัส เครื่องคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งสัญญาณข้อมูลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ D ก็จะต้องส่งข้อมูลมาหนึ่งชุดแล้วหยุด หลังจากนั้นเครื่องอื่นจะทำการรับส่งบ้างก็ได้ แต่หากมีสัญญาณข้อมูลที่ส่งมาพร้อมกันมากกว่าหนึ่งสถานีและเกิดการชนกัน ข้อมูลชุดที่ส่งซ้ำกว่าจะได้รับการยกเลิกและจะต้องส่งข้อมูลชุดนั้นมาใหม่

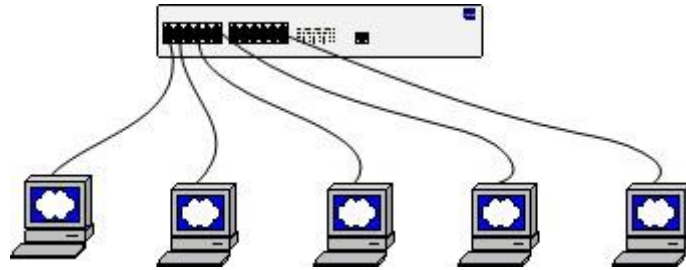


ตัวอย่างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบบัส

การเชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ตในยุคแรกใช้สายสัญญาณแบบแกนร่วมเรียกว่าสายโคแอกเซียล (coaxial cable) ต่อมาผู้พัฒนาระบบการรับส่งสัญญาณผ่านอุปกรณ์กลางที่เรียกว่า ฮับ (hub) และเรียกระบบใหม่นี้ว่า เทนเบสที (10BASE-T) โดยใช้สายสัญญาณที่มีขนาดเล็กและราคาถูก ที่เรียกว่า สายยูทีพี

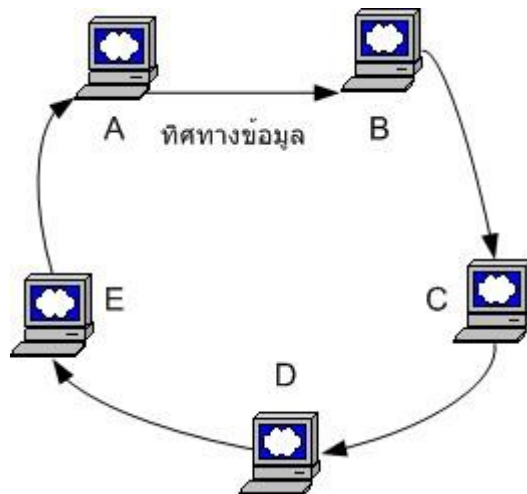
ภายในฮับมีลักษณะเป็นบัสที่เชื่อมสายทุกเส้นเข้าด้วยกัน ดังนั้นการใช้ฮับและบัสจะมีระบบการส่งข้อมูลแบบเดียวกัน และมีการพัฒนาให้เป็นมาตรฐาน กำหนดชื่อมาตรฐานนี้ว่า IEEE 802.3 ความเร็ว

ของการรับส่งสัญญาณตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 10, 100 และ 1,000 ล้านบิตต่อวินาที และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นอีก



ตัวอย่างผังการเชื่อมต่อแบบเทนเบสทิ

เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่บริษัทไอบีเอ็มได้พัฒนาขึ้น โดยการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งหมดใช้รูปแบบวงแหวน โดยด้านหนึ่งเป็นตัวรับสัญญาณ และอีกด้านหนึ่งเป็นตัวส่งสัญญาณ การเชื่อมต่อแบบนี้ทำให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถส่งข้อมูลถึงกันได้ โดยผ่านไปในเส้นทางวงแหวนนั้น



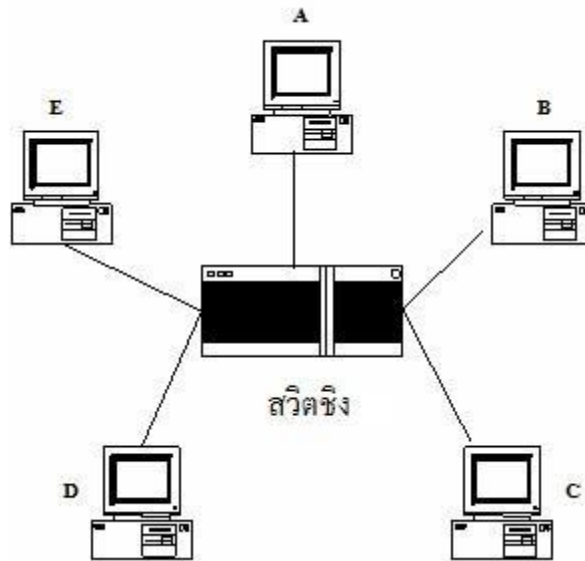
ตัวอย่างผังการเชื่อมต่อแบบโทเค็นริง

จากตัวอย่างผังการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบโทเค็นริง คอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งข้อมูลให้คอมพิวเตอร์ D ก็จะส่งข้อมูลจาก A ผ่าน B และผ่าน C ไปยัง D การส่งผ่านข้อมูลจะเวียนไปในทิศทางเดียวกัน การติดต่อสื่อสารระหว่างกันนี้จะมีการจัดลำดับให้ผลัดกันส่งเพื่อว่าการรับส่งข้อมูลจะได้ไม่สับสนและมีรูปแบบที่ชัดเจน

เครือข่ายโทเค็นริงที่ใช้กันอยู่ในขณะนี้มีความเร็วในการรับส่งสัญญาณ 16 ล้านบิตต่อวินาที ข้อมูลจะไม่ชนกันเพราะการรับส่งมีลำดับแน่นอน ข้อมูลที่รับส่งจะมีลักษณะเป็นชุดๆ แต่ละชุดมีการกำหนดตำแหน่งแน่นอนว่ามาจากสถานีใด จะส่งไปยังสถานีปลายทางที่ใด ดังนั้นถ้าสถานีใดพบข้อมูลที่มีการระบุตำแหน่งปลายทางมาเป็นของตัวเอง ก็สามารถคัดลอกข้อมูลนั้นเข้าไปได้ และตอบรับว่าได้รับข้อมูลนั้นแล้ว

สวิตชิง (switching)

เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สามารถส่งข้อมูลระหว่างกันได้เร็วยิ่งขึ้น การคัดเลือกรหัสข้อมูลที่ส่งมาและส่งต่อไปยังสถานีปลายทางจะกระทำที่ชุมสายกลางที่เรียกว่า สวิตชิง ดังนั้นรูปแบบของเครือข่ายจึงมีลักษณะเป็นรูปดาว



ตัวอย่างผังการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสวิตชิง

จากตัวอย่างผังการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบสวิตชิง เมื่อสถานี A ต้องการส่งข้อมูลชุดหนึ่งมาที่สถานี D สถานี A จะส่งข้อมูลชุดนี้มาที่สวิตชิง อุปกรณ์สวิตชิงจะคัดเลือกสัญญาณข้อมูล แล้วส่งสัญญาณข้อมูลนั้นไปยังสถานี D ได้ทันที สถานี D ก็จะรับสัญญาณข้อมูลนั้นได้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสวิตชิงมีหลายแบบ เช่น อิเธอร์เน็ตสวิตช์ และ เอทีเอ็มสวิตช์

อิเธอร์เน็ตสวิตช์เป็นการสลับสายสัญญาณในเครือข่าย โดยรูปแบบสัญญาณเป็นแบบอิเธอร์เน็ต การสวิตชิงนี้แตกต่างจากแบบฮับ เพราะแบบฮับมีโครงสร้างเหมือนเป็นจุดรวมของสายสัญญาณที่จะต่อกระจายไปยังทุกสาย แต่สวิตชิงจะเลือกการสลับสัญญาณไปยังตำแหน่งที่ต้องการเท่านั้น อิเธอร์เน็ตสวิตช์จึงมีข้อดีกว่าฮับ เพราะแต่ละสายสัญญาณมีความเป็นอิสระต่อกันมาก ทำให้การรับส่งสัญญาณไม่มีปัญหาเรื่องการชนกันของข้อมูล อิเธอร์เน็ตสวิตช์ยังใช้มาตรฐานความเร็วเหมือนกับอิเธอร์เน็ตธรรมดา คือความเร็วในการรับส่งสัญญาณตั้งแต่ 10 , 100 และ 1,000 ล้านบิตต่อวินาที

เอทีเอ็มสวิตช์เป็นอุปกรณ์การสลับสายสัญญาณในการรับส่งข้อมูลที่มีการรับส่งกันเป็น ชุดๆ ข้อมูลแต่ละชุดเรียกว่า เซล มีขนาดจำกัด การสวิตชิงแบบเอทีเอ็มทำให้ ข้อมูลจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่งดำเนินไปอย่างรวดเร็ว

การที่เอทีเอ็มสมัยใหม่มีความเร็วในการสลับสัญญาณสูง จึงสามารถประยุกต์งานสมัยใหม่หลายอย่างที่ต้องการความเร็วสูง เช่นการเชื่อมโยงสื่อสารแบบหลายสื่อที่รวมทั้งข้อความ รูปภาพ เสียงและวิดีโอ

9.5 ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายแลนหนึ่งเครือข่ายจะมีความทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ที่เรียกว่า กลุ่มงาน (workgroup) แต่เมื่อเชื่อมโยงหลายๆ กลุ่มงานเข้าด้วยกันก็จะเป็นเครือข่ายขององค์กร และถ้าเชื่อมโยงระหว่างองค์กรผ่านเครือข่ายแวน ก็จะได้เครือข่ายขนาดใหญ่ขึ้น

การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างกว้างขวางและสามารถใช้ประโยชน์ได้มากมาย ทั้งนี้เพราะเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และสื่อสารข้อมูลระหว่างกันได้ ตัวอย่างประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีดังต่อไปนี้

- 9.5.1 การใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน
- 9.5.2 การแบ่งปันทรัพยากรในเครือข่าย
- 9.5.3 การติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่าย
- 9.5.4 สำนักงานอัตโนมัติ

การใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน

บนเครือข่ายมีสถานีที่เป็นเครื่องให้บริการ ซึ่งเป็นที่เก็บข้อมูลข่าวสารหรือข้อมูลใช้งาน แล้วให้ผู้ใช้งานซึ่งเป็นเครื่องขอใช้บริการเรียกใช้ข้อมูล การเรียกใช้ฐานข้อมูลร่วมกันทำให้การปรับปรุงข้อมูล การขอลู และการเรียกค้นกระทำได้ที่ต้นที่ เช่น เมื่อฝ่ายขายขายสินค้า ก็มีการลดจำนวนสินค้าออกจากบัญชีสินค้าคงคลัง เมื่อฝ่ายผลิตขอข้อมูลก็ได้ทราบข้อมูลที่เป็นปัจจุบันได้ทันทีว่ามีสินค้าเหลือเท่าไร เนื่องจากเราสามารถใช้อ้างอิงจากฐานข้อมูลร่วมกัน

การแบ่งปันทรัพยากรในเครือข่าย

นอกจากที่เราจะใช้ฐานข้อมูลร่วมกันได้แล้ว เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการประหยัดทรัพยากร เราสามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ เช่น สมมติมีเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย 5 เครื่อง ทุกเครื่องสามารถสั่งพิมพ์กับเครื่องพิมพ์เครื่องเดียวกันได้

การติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่าย

เมื่อมีการเชื่อมโยงสถานงานหรือเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทุกคนที่อยู่บนเครือข่าย จะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารระหว่างกัน สามารถส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกัน ตลอดจนสามารถโอนย้ายข้อมูลระหว่างกันได้ แต่การดำเนินการต่างๆ ควรเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ผู้บริหารเครือข่ายหรือองค์กรกำหนดไว้

สำนักงานอัตโนมัติ

แนวคิดของสำนักงานสมัยใหม่คือการลดปริมาณการใช้กระดาษ โดยการหันมาใช้ระบบการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ทันทีทันใด ปัจจุบันสำนักงานส่วนใหญ่ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำพิมพ์งานเอกสาร ดังนั้นถ้ามีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร การสื่อสารส่งงานระหว่างกันที่เป็นกระดาษก็สามารถใช้สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์แทนได้ ระบบสำนักงานอัตโนมัติจึงเป็นระบบการทำงานที่ทุกสถานงานเปรียบเสมือนโต๊ะทำงาน การทำงานแบบสำนักงานอัตโนมัติทำให้เกิดความคล่องตัว และรวดเร็ว

การใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยังมีอีกมาก มีการประยุกต์กันได้หลายอย่างตั้งแต่การโอนย้ายแฟ้มข้อมูลระหว่างกัน การทำงานเป็นกลุ่ม การใช้ทรัพยากรร่วมกัน การนัดหมาย การส่งงาน แม้แต่ในสถานศึกษาที่ใช้เครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน ใช้เป็นแหล่งความรู้ให้เรียกค้นข้อมูล เป็นต้น

สรุป

ธรรมชาติของมนุษย์ต้องการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน ทำให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ทำงานสร้างสรรค์สังคมเพื่อให้สังคมมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จากการดำเนินชีวิตร่วมกันทั้งในด้านการครอบครัว ด้านการทำงาน ตลอดจนสังคมและการเมือง ทำให้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการพบปะแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้เมื่อมนุษย์มีความจำเป็นที่ต้องมีการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน จึงมีการพัฒนาการหลายด้านที่ตอบสนองเพื่อให้ใช้งานได้ตามความต้องการ เช่น

1. การสื่อสารด้วยรหัส
2. การสื่อสารด้วยสายตัวนำ
3. การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์
4. การสื่อสารโดยใช้ดาวเทียม
5. การสื่อสารด้วยระบบไร้สาย

การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญและได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะสามารถสร้างระบบคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท ในธุรกิจขนาดเล็กที่ไม่มีความสามารถในการลงทุนซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาสูงเช่นมินิคอมพิวเตอร์ ก็สามารถใช้ไมโครคอมพิวเตอร์หลายเครื่องต่อเชื่อมโยกันเป็นเครือข่าย โดยให้ไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นสถานีบริการที่ทำให้ใช้งานข้อมูลร่วมกันได้ เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีบทบาทที่สำคัญต่อหน่วยงานต่างๆดังนี้

1. ทำให้เกิดการ ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและสามารถทำงานพร้อมกัน
2. สามารถใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน ทำให้องค์กรได้รับประโยชน์มากขึ้น
3. สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้คุ้มค่า เช่น ใช้เครื่องประมวลผลร่วมกัน แบ่งกัน ใช้แฟ้มข้อมูล ใช้เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ที่มี ราคาแพงร่วมกัน
4. ทำให้ลดต้นทุน เพราะการลงทุนสามารถลงทุนให้เหมาะสมกับหน่วยงานได้

ชนิดของเครือข่าย

เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. เครือข่ายแลน (Local Area Network : LAN) หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ท้องถิ่นเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารที่อยู่ในท้องที่บริเวณที่ไม่ไกลเข้าด้วยกัน
2. เครือข่ายแวน (Wide Area Network : WAN) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ในระยะห่างไกล

ประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างกว้างขวางและสามารถใช้ประโยชน์ได้มากมาย ทั้งนี้เพราะเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และสื่อสารข้อมูลระหว่างกันได้ ตัวอย่างประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีดังต่อไปนี้

1. การใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน
2. การแบ่งปันทรัพยากรในเครือข่าย
3. การติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่าย
4. สำนักงานอัตโนมัติ

ประเด็นคำถาม

1. ให้อธิบายชนิดของเครือข่ายที่ใช้ในมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาใช้
2. ให้อธิบายบทบาทที่สำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายต่อหน่วยงานต่างๆ
3. อธิบายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดต่างๆ
4. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์เครือข่ายมีอะไรบ้าง
5. สายคู่บิดเกลียวที่นิยมใช้เป็นชนิดใด เพราะเหตุใด