

เทคโนโลยีเครือข่ายท้องถิ่น

เครือข่ายท้องถิ่น เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลที่อนุญาตให้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่อิสระหันมาเชื่อมต่อเข้าไว้ร่วมกันบนเครือข่าย ทำให้สามารถแชร์การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ บนเครือข่ายร่วมกันได้ การเชื่อมโยงเครือข่ายท้องถิ่นจะมีข้อจำกัด ด้านระยะทาง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเชื่อมโยงเครือข่ายในบริเวณที่จำกัด เช่น ภายในตึกอาคาร สำนักงาน โดยมีหลักการว่าด้วยการกระจายข้อมูลในอัตราการส่งข้อมูลสูง และมีอัตราความผิดพลาดในการส่งข้อมูลต่ำ

เครือข่ายท้องถิ่นได้รวมสถาปัตยกรรมทั้งสี่ซึ่งประกอบด้วย

อีเทอร์เน็ต

โทเค็นบัส

โทเค็นริง

FDDI

เทคโนโลยีเครือข่ายระดับเมือง

เครือข่ายระดับเมืองเป็นเครือข่ายความเร็วสูง สนับสนุนงานระบบแบบโต้ตอบฉับพลัน หรือระบบเยลลี่
ไฟท์ การเชื่อมต่อเครือข่ายจะประกอบด้วยศูนย์ข้อมูลและไอเอสพี รวมทั้งหน่วยงานภาครัฐ ธุรกิจ
เอกชน งานทางการแพทย์ เครือข่ายระดับเมืองแทบทั้งหมดเป็นเครือข่ายไฟเบอร์ออปติก ซึ่งสามารถ
รองรับอัตราการความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลที่สูงถึงล้านบิตต่อวินาที มีอัตราความผิดพลาดต่ำ และมีทรูพุต
สูง ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวจะไม่มีในเครือข่ายท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม มีคุณสมบัติเพียงเล็กน้อย ที่ทำให้เรา
สามารถแบ่งแยกเครือข่ายระดับเมืองออกจากเครือข่ายท้องถิ่นได้ 3 ประการ คือ

1. เครือข่ายระดับเมืองจะครอบคลุมระยะทางที่ไกลกว่าเครือข่ายท้องถิ่น โดยคำว่า MAN ในที่นี้ก็คือ
การสนับสนุนพื้นที่ที่ครอบคลุมตามเมืองหรือจังหวัดใหญ่ ๆ ในขณะที่เครือข่ายท้องถิ่นหรือเครือข่าย
แลนนั้นจะครอบคลุมการใช้งานภายในตึก อาคาร หรือสำนักงาน ดังนั้น จุดนี้จึงเป็นที่ทำให้เราสามารถ
เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเครือข่ายท้องถิ่นกับเครือข่ายระดับเมืองมากยิ่งขึ้น
2. เครือข่ายระดับเมืองจะมีระบบกู้คืนที่รวดเร็วในกรณีที่เครือข่ายเกิดข้อบกพร่อง โดยเครือข่ายระดับ
เมืองได้มีการออกแบบวงจร ที่มีอยู่จำนวนมากพอกับการรองรับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความ
ล้มเหลวบนเครือข่าย เครือข่ายสามารถจัดการเส้นทางใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีที่บางเส้นทางมีจ
จรข้อมูลคับคั่งหรือเกิดข้อบกพร่องใด ๆ และแน่นอนด้วยเป้าหมายและวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงทำให้มี
บริษัทหลายแห่งที่ใช้บริการเครือข่ายระดับเมือง แต่อย่างไรก็ตาม เครือข่ายระดับเมืองในประเทศไทยยัง
มีการใช้งานอยู่น้อยมาก เมื่อเทียบกับในต่างประเทศ

3. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายหรือโทโพยีนเครือข่ายระดับเมืองนี้ มักตั้งอยู่บนพื้นฐานของเครือข่าย
ในลักษณะของวงแหวน ซึ่งไม่เหมือนกับเครือข่ายโทเค็นริงที่ใช้งานบนเครือข่ายท้องถิ่น โดยวงแหวน
ดังกล่าวจะเป็นทั้งแบบลอจิกและฟิสิกส์ในตัว ด้วยเหตุนี้จึงไม่ใช่แค่เพียงข้อมูลเท่านั้นที่ส่งผ่านวงแหวน
ตามที่เข้าใจ แต่บนเครือข่ายจะมีเราเตอร์สวิตซ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับวงแหวน

เทคโนโลยีเครือข่ายระดับประเทศ

เครือข่ายระดับประเทศหรือเครือข่ายแวน เป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมตงเครือข่ายต่าง ๆ หายกลุ่มเข้าไว้
ด้วยกัน ที่ครอบคลุมพื้นที่ระดับประเทศหรือข้ามทวีป โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านระยะทาง ดังนั้น จึง
จำเป็นต้องใช้ระบบโทรคมนาคมเพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายดังกล่าว เช่น สายโทรศัพท์ สายเคเบิล
และระบบดาวเทียม เป็นต้น โดยปกติเครือข่ายระดับประเทศมักใช้งานเกี่ยวกับการถ่ายโอนข้อมูลขนาด
ใหญ่ระหว่างกัน การใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การเข้าถึงเพื่อใช้งานฐานข้อมูล และการเข้าถึง
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหน่วยงานที่ใช้งานเครือข่ายระดับประเทศจะประกอบด้วยหลายวงการ
ด้วยกัน เช่น โรงงาน งานการแพทย์ การศึกษา บันเทิง และโทรคมนาคม

เครือข่ายระดับประเทศจะมีสถานที่เชื่อมต่ออยู่เป็นจำนวนมาก รวมถึงรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย
ระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายก็มีความแตกต่างกัน ดังนั้น แต่ละสถานที่ที่ต้องการเข้าถึง
เครือข่ายจึงจำเป็นต้องมีแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ เพื่อให้สามารถใช้เครือข่ายได้ตามแต่ละวัตถุประสงค์
โดยภาพรวมของเครือข่ายระดับประเทศนั้นเป็นเครือข่ายย่อย ๆ หรือซับเน็ต โดยซับเน็ตก็คือกลุ่มของ
โหนดต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

เทคโนโลยีเครือข่าย

เทคโนโลยีเครือข่ายท้องถิ่น

เครือข่ายท้องถิ่น เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลที่อนุญาตให้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่อิสระหันมาเชื่อมต่อเข้าไว้ด้วยกันบนเครือข่าย ทำให้สามารถแชร์การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ บนเครือข่ายร่วมกันได้ การเชื่อมโยงเครือข่ายท้องถิ่นจะมีข้อจำกัด ด้านระยะทาง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเชื่อมโยงเครือข่ายในบริเวณที่จำกัด เช่น ภายในตึกอาคาร สำนักงาน โดยมีหลักการว่าด้วยการกระจายข้อมูลในอัตราการส่งข้อมูลสูง และมีอัตราความผิดพลาดในการส่งข้อมูลต่ำ

เครือข่ายท้องถิ่นได้รวมสถาปัตยกรรมทั้งสี่ซึ่งประกอบด้วย

- อีเทอร์เน็ต
- โทเค็นบัส
- โทเค็นริง
- FDDI

การจัดการแพ็กเก็ตข้อมูล

ในการส่งบนระบบเครือข่าย ข้อมูลที่รับส่งกันภายในเครือข่ายจะถูกแบ่งออกเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ ที่เรียกว่าแพ็กเก็ต และด้วยหลักการแบ่งข้อมูลออกเป็นแพ็กเก็ต ทำให้ส่งผลดีต่อหลายด้านด้วยกัน เช่น หากข้อมูลที่ถ่ายโอนมีขนาดใหญ่และไม่มีการแบ่งส่วนข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ด้วยขนาดของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ก็จะส่งผลต่อเวลาที่ใช้ถ่ายโอนนานเกินควร รวมถึงเวลาที่ใช้จับจองเอกสิทธิ์การใช้บัสที่หายเครื่องรอกการใช้งานอยู่ ดังนั้นการแบ่งข้อมูลออกเป็น ส่วน ๆ หรือแพ็กเก็ตนั้นจะใช้เวลาในการรับส่งข้อมูลบนสายเคเบิล น้อย กล่าวคือ มีความรวดเร็วและใช้เวลาน้อย จึงทำให้การส่งรับข้อมูลสำเร็จได้เร็ว และยังเปิดโอกาสให้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ บนเครือข่ายสามารถส่งข้อมูลไปยังสายเคเบิลที่ใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการควบคุมเพื่อเข้าถึงตัวกลาง

ตามมาตรฐานเครือข่ายหรือระบบแลน ปกติจะใช้ตัวกลางสื่อสารร่วมกัน ตัวอย่างเช่น เครือข่ายแบบบัสหรือเครือข่ายแบบวงแหวน จะใช้สายเคเบิลที่เป็นสายหลักเพียงเส้นเดียวในการเชื่อมต่อเข้ากับ

คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีวิธีการที่จะต้องติดตามเพื่อให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้น สามารถให้บริการการสื่อสารบนสายได้ ซึ่งก็คือวิธีการควบคุมเพื่อให้เข้าถึงตัวกลางนั่นเอง และด้วยวิธีดังกล่าว จะช่วยแก้ปัญหาการแย่งชิงตัวกลางเพื่อใช้ส่งข้อมูล ซึ่งจะมีอยู่สองวิธีด้วยกัน CSMA/CD และวิธี Token Passing

CSMA/CD

เครือข่ายอีเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานข่ายแบบบัส และใช้การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์ซึ่งมีช่องทางการสื่อสารเพียงช่องทางเดียว แต่อนุญาตให้คอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องบนเครือข่ายสามารถแชร์สายส่งข้อมูลร่วมกัน โดยเมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งได้มีการส่งข้อมูล เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นก็ต้องรอ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดว่า แล้วใครจะเป็นผู้ส่งแพ็กเก็ตรายต่อไป

อีเทอร์เน็ตจะใช้เทคนิควิธี CSMA /CD ซึ่งเป็นกลไกที่คอยจัดการกับสายส่งสัญญาณให้ว่าง โดยในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ จะมีข้อมูลเพียงชุดเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งผ่านสายสัญญาณไปยังปลายทาง ดังนั้น จึงต้องมีกระบวนการจัดการเพื่อให้โหนดต่าง ๆ บนเครือข่ายสามารถส่งข้อมูลได้ ซึ่งกระบวนการหรือกลไกดังกล่าวคือ CSMA /CD โดยมีรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

การตรวจฟังสัญญาณ (Carrier Sense)

เป็นกลไกในการตรวจฟังสัญญาณภายในสาย ว่าสายในขณะนั้นว่างหรือกำลังถูกใช้งานอยู่ ซึ่งแต่ละเครื่องบนเครือข่ายหรือแต่ละโหนดจะต้องมีการตรวจสัญญาณบนสายเคเบิล ก่อนที่จะมีการส่งแพ็กเก็ต

การใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน (Multiple Access)

หมายถึง เครื่องทุกเครื่องบนเครือข่าย สามารถใช้สายส่งข้อมูลได้ทันทีหากสายในขณะนั้นว่าง อีเทอร์เน็ตจะไม่มีการให้อภิสิทธิ์กับโหนดใด ๆ เพื่อใช้สายส่งข้อมูล กล่าวคือ โหนดใดก็ตามบนเครือข่ายสามารถให้สายเพื่อส่งข้อมูลได้ทันทีหากสายในขณะนั้นว่าง ดังนั้น จึงมีโอกาสเกิดการชนของกลุ่มข้อมูลได้เสมอ

การ์ดเครือข่ายและแมคแอดเดรส

การ์ดเครือข่ายมีลักษณะเป็นแผงวงจรที่ใช้สำหรับเสียบไว้บนสล็อตภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจัดเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ใช้สำหรับส่งแพ็กเก็ตจริง ๆ ผ่านตัวกลางส่งข้อมูล ซึ่งเครือข่ายท้องถิ่นต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอีเทอร์เน็ต โทเค็นริง หรือ FDDI จำเป็นต้องใช้การ์ดเครือข่ายทั้งสิ้น โดยการ์ดเครือข่ายจะมีหลายเลขแมคแอดเดรสที่จะถูกบรรจุไว้ในหน่วยความจำรอมบนการ์ดเครือข่าย ซึ่งบรรจุพร้อมเสิร์ฟมาจากโรงงาน เมื่อเริ่มต้นการทำงาน ขชุดหมายเลขแมคแอดเดรสนี้ก็จะทำการคัดลอกไว้ในหน่วยความจำหลัก เพื่อนำไปอ้างอิงหรือเพื่อใช้งานต่อไป

หน้าที่แมคแอดเดรส มีความคล้ายคลึงกับหน้าที่ของ I/O Address เป็นอย่างมาก กล่าวคือ เครื่องพีซีแต่ละเครื่องจะมี I/O Address ซึ่งเป็นเส้นทางให้พีซีสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ชนิดนั้น ๆ ได้โดยตรง อุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการ์ดเสียง การ์ดเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์คอนโทรลเลอร์ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องมีการ I/O Address ของตนและต้องมีหมายเลขไม่ซ้ำกัน ถ้าอุปกรณ์สองชิ้นเกิดมี I/O Address เดียวกัน จะทำให้ไม่สามารถทำงานได้ โดยเมื่อใดก็ตามที่พีซีได้มีการส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์หนึ่ง ก็จะมีอุปกรณ์ถึงสองอุปกรณ์ที่ตอบสนองพีซี ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้เกิดข้อขัดแย้งของอุปกรณ์ เช่นเดียวกันกับการที่มีบุคคลสองคนที่พยายามพูดพร้อม ๆ กัน ในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดจากการสื่อสารขึ้น

การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์

IEEE 802.3 ได้มีการกำหนดมาตรฐานหรือเทคนิคในการส่งข้อมูลบนสาย ซึ่งปกติสัญญาณข้อมูลที่สามารถส่งภายในสายเคเบิลบนเครือข่ายจะมีอยู่ 2 ประเภท ด้วยกัน คือ แบบเบสแบนด์ และบรอดแบนด์

การส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์

คำว่า Base คือสัญญาณดิจิทัล ซึ่งในที่นี้หมายถึง การเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ โดยทาง IEEE ได้มีการแบ่งส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์ออกเป็นประเภทต่างๆ ตามมาตรฐานดังนี้คือ 10 Base 5, 10 Base 2,

10 Base -T, 1 Base 5 และ 100 Base -T โดยตัวเลขข้างหน้าคืออัตราความเร็วในการส่งข้อมูล ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นเมกะบิตต่อวินาที และส่วนที่กำกับท้าย เช่น 5, 2, 1 หรือ T นั้นคือความยาวสูงสุดของสายเคเบิลหรือชนิดของสายเคเบิล

การส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์นั้นจะใช้ช่องทางการสื่อสารช่องทางเดียว ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่ทำให้การรับส่งข้อมูลนั้นทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อเปรียบเทียบกับ การส่งสัญญาณแบบรูดแบนด์ โดยอุปกรณ์จะทำการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณบนสายเคเบิลเส้นเดียวกัน ซึ่งจะมีอยู่ 3 สเตตด้วยกัน คือ 1, 0 และ Idle ในขณะที่การส่งสัญญาณแบบรูดแบนด์นั้นจะมีความยุ่งยากกว่ามาก เนื่องจากข้อมูลที่ส่งภายในสายเคเบิลนั้นจะมีอยู่หลายช่องทางหรือหลายแชนแนลด้วยกัน กล่าวคือ การส่งสัญญาณแบบรูดแบนด์ จะต้องมีการพิจารณาแตกต่างกันหลาย ๆ แชนแนลที่อยู่บนสายเคเบิลเส้นเดียวกัน ด้วยกรณีดังกล่าว เครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จึงมักใช้วิธีการส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์มากกว่า และด้วยเครือข่ายอีเทอร์เน็ตใช้เทคนิคการส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีวิธีการจัดการกับช่องทางการสื่อสารซึ่งมีเพียงช่องทางเดียว ซึ่งโดยปกติจะใช้เทคนิควิธี CSMA/CD

การส่งสัญญาณแบบรูดแบนด์

คำว่า Broad คือสัญญาณแอนะล็อก ซึ่งในที่นี้คือการเข้ารหัส PSK โดยการส่งสัญญาณแบบรูดแบนด์นี้จะเป็นนำการส่งข้อมูลแบบหลายช่องทาง ข้อมูลที่ส่งจะส่งในช่วงความถี่ที่แตกต่างกัน บนสายส่งเส้นเดียว โดยทาง IEEE ได้มีการกำหนดให้ 10 พนพก 36 m เป็นการส่งสัญญาณแบบรูดแบนด์เพียงชนิดเดียว เช่นเดียวกัน ตัวเลขข้างหน้านั้นก็คืออัตราความเร็วในการส่งข้อมูล ในขณะที่ตัวเลขที่กำกับท้ายก็คือ ความยาวสูงสุดของสายเคเบิลแต่อย่างไรก็ตาม ความยาวสูงสุดของสายเคเบิลที่จำกัดไว้นั้น ก็สามารถเปลี่ยนแปลงให้สามารถเชื่อมโยงในระยะทางที่ไกลออกไปได้ ด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า รีพีตเตอร์หรือบริคจ์

เครือข่ายอีเทอร์เน็ตในรูปแบบอื่น ๆ

จากรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายอีเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็น 10 Base 5, 10 Base 2 หรือ 10 Base-T นั้นเป็นอีเทอร์เน็ตแบบดั้งเดิม หรือในบางครั้งอาจเรียกว่า คลาสสิกอีเทอร์เน็ต ซึ่งรองรับความเร็วที่ 10 เมกะบิตต่อวินาที

และกว่าทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีเครือข่ายอีเทอร์เน็ตก็ไม่ได้หยุดนิ่ง แต่กลับได้รับการพัฒนาอยู่เสมอมีโครงการเกิดใหม่หลายโครงการที่ได้ทำการคิดค้นประดิษฐ์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและความเร็วของเครือข่ายอีเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วย

- สวิตช์อีเทอร์เน็ต
- ฟาสต์อีเทอร์เน็ต
- กิกะบิตอีเทอร์เน็ต

สวิตช์อีเทอร์เน็ต (Switched Ethernet)

เครือข่ายอีเทอร์เน็ตแบบสวิตช์ เป็นเครือข่ายที่มีการแก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพเครือข่ายอีเทอร์เน็ตในรูปแบบ 10 Base – T ซึ่งเราได้กล่าวถึงลักษณะการทำงานของ 10 Base – T แล้วว่าเป็นเครือข่ายที่มีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับเครือข่ายแบบบัส ถึงแม้ว่ารูปแบบทางกายภาพหรือทางฟิสิกส์ของ 10 Base – T นั้นจะเป็นในลักษณะแบบดาวก็ตาม แต่การทำงานภายในจะเป็นลักษณะของบัส ดังนั้น ในบางตำราจึงเรียกรูปแบบการเชื่อมต่อแบบ 10 Base – T นี้ว่าเป็นแบบสตาร์บัส

ฟาสต์อีเทอร์เน็ต

ฟาสต์อีเทอร์เน็ตหรือมักเรียกว่า อีเทอร์เน็ตความเร็วสูง จัดเป็นเวอร์ชันหนึ่งของอีเทอร์เน็ต ซึ่งมีความเร็วที่ 100 เมกะบิตต่อวินาที โดยยังคงมีรูปแบบของเฟรมข้อมูลแบบเดิม รวมทั้งวิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบเดิมซึ่งก็คือ CSMA /CD ฟาสต์อีเทอร์เน็ต จัดอยู่ในมาตรฐาน IEEE 802.3u โดยเป็นอีเทอร์เน็ตแลนที่มีความเร็วสูงกว่าอีเทอร์เน็ตแบบเดิม 10 Mbps ถึง 10 เท่า ฟาสต์อีเทอร์เน็ตสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านกราฟิกดีไซน์อิมเมจโปรเซสซิง และระบบวิดีโอเนื่องจากมีความเร็วในการส่งข้อมูลที่สูงกว่าเดิมถึง 10 เท่า และถือเป็นความโชคดีของอีเทอร์เน็ต ที่สามารถออกแบบให้มีความเร็วสูงเพิ่มขึ้นได้ไม่ยากด้วยการลดขนาดของ Collision Domain ลง ซึ่งโดยปกติข้อกำหนด Collision Domain ของอีเทอร์เน็ตแบบดั้งเดิมได้จำกัดไว้บนระยะทางที่ 2,500 เมตร ซึ่งข้อจำกัดกล่าวได้ตั้งอยู่บนอัตราความเร็วที่ 10 Mbps ด้วยวิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบ CSMA / CD

กิกะบิตอีเทอร์เน็ต

ข้อกำหนดของกิกะบิตอีเทอร์เน็ต ถูกออกแบบมาด้วยการใช้ตัวกลางส่งข้อมูลอย่างสายไฟเบอร์ออปติกเป็นหลักสำคัญ และถึงแม้ว่าจะมีการยกเลิกการใช้สาย UTP ไป แต่ก็ยังคงสนับสนุนด้วยการใช้กิกะบิตอีเทอร์เน็ตเป็นแบ็กโบน เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายฟาสต์อีเทอร์เน็ต

โทเค็สบัส หรือ IEEE 802.4

เครือข่ายแบบโทเค็นบัสเป็นเครือข่ายที่ได้รวมข้อดีของอีเทอร์เน็ตและโทเค็นริงรวมไว้ด้วยกัน โดยจะมีรูปแบบการติดตั้งทางกายภาพเช่นเดียวกับเครือข่ายอีเทอร์เน็ตซึ่งเป็นรูปแบบของบัสโทโพโลยี แต่จะปราศจากการชนกันของกลุ่มข้อมูลด้วยการใช้วิธีการเข้าถึงตัวกลางแบบ Token Passing จึงสรุปได้ว่าโทเค็นบัสนั้นจะมีรูปแบบทางกายภาพแบบบัส แต่การทำงานภายในจะเป็นแบบวงแหวน

โทเค็นริง หรือ IEEE 802.5

โทเค็นริงเป็นเครือข่ายที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของโทโพยีแบบวงแหวน ซึ่งเครือข่ายดังกล่าวเป็นที่นิยมเช่นกัน และมักได้ยืมสมอื่ก็คือ IBM –Token Ring แต่ก่อนที่จะกล่าวในรายละเอียดของโทเค็นริง จะขอกกล่าวถึงการควบคุมเพื่อเข้าถึงตัวกลางหรือ MAC ซึ่งในหัวข้ออีเทอร์เน็ตได้กล่าวไว้แล้วว่าอีเทอร์เน็ตจะใช้วิธี CSMA/ CD ในขณะที่โทเค็นริงนั้นจะใช้วิธี Token Passing

เครือข่ายโทเค็นริงบนสาย STP

แต่เดิมนั้น เครือข่ายโทเค็นริงได้ใช้คู่บิดเกลียวชนิดชีลด์ ซึ่งภายในสาย STP นั้นจะประกอบด้วยสายทองแดงที่ถูกห่อหุ้มด้วยฉนวนพร้อมวัสดุชีลด์ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน

ส่วนอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางหรือที่เรียกว่า MAU นั้นสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้สูงถึง 260 โหนดด้วยกัน โดยระยะทางของสาย STP ที่เชื่อมต่อระหว่าง อุปกรณ์ MAU ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีระยะทางไม่เกิน 100 เมตร อย่างไรก็ตาม สาย STP ถึงแม้จะเป็นสายที่มีคุณภาพสูงก็สามารถใช้งานเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนได้เป็นอย่างดี แต่ก็มีราคาข้างแพงทีเดียว

เครือข่ายโคเค็นริงบนสาย UTP

สายคู่บิดเกลียวชนิดไม่มีชีลด์ห่อหุ้มซึ่งเป็นทางเลือกอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายได้มากทีเดียว โดยเครือข่ายโคเค็นริงสามารถทำงานบนสาย UTP ที่ใช้คอนเน็กเตอร์แบบ RJ45 ได้เช่นเดียวกับเครือข่ายอีเทอร์เน็ต แต่จำเป็นต้องเรียงลำดับสายสัญญาณที่ใช้งานตามข้อกำหนด ส่วนอุปกรณ์ MAU ที่ใช้งานกับสาย UTP นั้นสามารถเชื่อมต่อได้สูงสุดเพียง 72 โหนด โดยระยะทางของสาย UTP ที่เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ MAU ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีระยะทางไม่เกิน 45 เมตรเท่านั้น

การเชื่อมต่ออุปกรณ์ MAU เข้าด้วยกัน

การขยายเซกเมนต์บนเครือข่ายโทเค็นริง สามารถทำได้ด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ MAU เข้าด้วยกัน โดยปกติอุปกรณ์ MAU ที่ใช้กับสาย STP และสาย UTP นั้นจะมีพอร์ตพิเศษอยู่ 2 พอร์ตด้วยกันคือ Ring In และ Ring Out หรือเรียกว่า R/I และ R/O ซึ่งพอร์ตดังกล่าวเป็นพอร์ตที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ MAU หลาย ๆ ด้านด้วยกัน โดยพอร์ต R/I บน MAU ตัวแรกจะต้องเชื่อมต่อเข้ากับพอร์ต R/O บน MAU ตัวที่สอง ส่วนพอร์ตที่เหลือก็กระทำในทำนองเดียวกัน

แลนไร้สาย (Wireless LAN)

แลนไร้สายเป็นเครือข่ายที่ทำให้เกิดความคล่องตัวสูงขึ้น ในการเชื่อมต่อเครือข่ายโดยไม่ต้องเดินสายสัญญาณ การเชื่อมต่อแลนไร้สาย อาจทำการเชื่อมต่อเพิ่มเติมกับเครือข่ายแบบมีสายที่มีอยู่แล้ว หรืออาจจะเชื่อมต่อไร้สายระหว่างก็ได้ โดยจะใช้คลื่นความถี่ วิทยุหรือคลื่นอินฟราเรดเป็นตัวกลางรับส่งข้อมูล

หลักการทำงานของแลนไร้สาย จะใช้วิธีการแพร่สัญญาณคลื่นวิทยุ และใช้พลังงานต่ำ คือ การส่งข้อมูลจะใช้พลังงานที่พอเพียงกับการเดินทางในระยะทางสั้น ๆ โดยหากอยู่ภายในอาคารจะสามารถสื่อสารกันได้ในระยะทาง 20- 25 เมตร ในขณะที่หากอยู่ภายนอกอาคารสามารถสื่อสารกันได้ในระยะทาง 50 – 100 เมตร ส่วนข้อเสียที่สำคัญคือ วัตถุหรือสิ่งกีดขวางอาจสามารถกั้นสัญญาณได้ รวมถึงคลื่นรบกวนต่าง ๆ ก็ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการสื่อสารด้วย สำหรับวิธีการเข้าถึงตัวกลางบนแลนไร้สาย จะไม่สามารถใช้กลไกวิธีแบบ CSMA/CD ที่ใช้งานบนเครือข่ายอีเทอร์เน็ตแบบมีสายได้

วิธีการเชื่อมต่อแลนไร้สาย

สำหรับการเชื่อมต่อแลนไร้สายสามารถเชื่อมต่อได้ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

- **Adhoc Mode**

การเชื่อมต่อด้วยวิธี Adhoc Mode WLAN เป็นการเชื่อมต่อระหว่างการ์ดเครือข่ายแบบไร้สาย เข้าด้วยกัน โดยไม่มีการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า “แอคเซสพอยต์” ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นการเชื่อมต่อแบบ Peer-to-Peer เน็ตเวิร์กก็ได้

- **Infrastructure mode**

การเชื่อมต่อด้วยวิธี **Infrastructure mode WLAN** สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายแบบมีสายเพื่อใช้งานร่วมกัน โดยมีอุปกรณ์ที่เรียกว่าแอ็กเซสพอยต์ ที่ใช้เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายแบบมีสาย หากสถานที่ที่มีบริเวณกว้างมากก็อาจจำเป็นต้องเพิ่มจุดของแอ็กเซสพอยต์เพิ่มเติม

เทคโนโลยีเครือข่ายระดับเมือง

เครือข่ายระดับเมืองเป็นเครือข่ายความเร็วสูง สนับสนุนงานระบบแบบโต้ตอบจับปล้น หรือระบบยุคใหม่ การเชื่อมต่อเครือข่ายจะประกอบด้วยศูนย์ข้อมูลและไอเอสพี รวมทั้งหน่วยงานภาครัฐ ธุรกิจ เอกชน งานทางการแพทย์ เครือข่ายระดับเมืองแทบทั้งหมดเป็นเครือข่ายไฟเบอร์ออปติก ซึ่งสามารถรองรับอัตราความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลที่สูงถึงล้านบิตต่อวินาที มีอัตราความผิดพลาดต่ำ และมีทรูพุตสูง ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวจะไม่มีในเครือข่ายท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม มีคุณสมบัติเพียงเล็กน้อย ที่ทำให้เราสามารถแบ่งแยกเครือข่ายระดับเมืองออกจากเครือข่ายท้องถิ่นได้ 3 ประการ คือ

1. เครือข่ายระดับเมืองจะครอบคลุมระยะทางที่ไกลกว่าเครือข่ายท้องถิ่น โดยคำว่า MAN ในที่นี้ก็คือ การสนับสนุนพื้นที่ที่ครอบคลุมตามเมืองหรือจังหวัดใหญ่ ๆ ในขณะที่เครือข่ายท้องถิ่นหรือเครือข่ายแลนนั้นจะครอบคลุมการใช้งานภายในตึก อาคาร หรือสำนักงาน ดังนั้น จุดนี้จึงเป็นที่ทำให้เราสามารถเห็นถึงความแตกต่างระหว่างเครือข่ายท้องถิ่นกับเครือข่ายระดับเมืองมากยิ่งขึ้น
2. เครือข่ายระดับเมืองจะมีระบบกู้คืนที่รวดเร็วในกรณีที่เกิดข้อบกพร่อง โดยเครือข่ายระดับเมืองได้มีการออกแบบวงจร ที่มีอยู่จำนวนมากพอกับการรองรับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความล้มเหลวบนเครือข่าย เครือข่ายสามารถจัดการเส้นทางใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีที่บางเส้นทางมีการจราจรข้อมูลคับคั่งหรือเกิดข้อบกพร่องใด ๆ และแน่นอนด้วยเป้าหมายและวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงทำให้มีบริษัทหลายแห่งที่ใช้บริการเครือข่ายระดับเมือง แต่อย่างไรก็ตาม เครือข่ายระดับเมืองในประเทศไทยยังมีการใช้งานอยู่น้อยมาก เมื่อเทียบกับในต่างประเทศ
3. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายหรือโทโพยีบนเครือข่ายระดับเมืองนี้ มักตั้งอยู่บนพื้นฐานของเครือข่ายในลักษณะของวงแหวน ซึ่งไม่เหมือนกับเครือข่ายโทเค็นริงที่ใช้งานบนเครือข่ายท้องถิ่น โดยวงแหวนดังกล่าวจะเป็นทั้งแบบลจิกซ์และฟิสิกส์ในตัว ด้วยเหตุนี้จึงไม่ใช่แค่เพียงข้อมูลเท่านั้นที่ส่งผ่านวงแหวนตามที่เข้าใจ แต่บนเครือข่ายจะมีเร้าเตอร์แสวิตซ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับวงแหวน

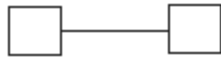
เทคโนโลยีเครือข่ายระดับประเทศ

เครือข่ายระดับประเทศหรือเครือข่ายแวน เป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมตงเครือข่ายต่าง ๆ หลายกลุ่มเข้าไว้ด้วยกัน ที่ครอบคลุมพื้นที่ระดับประเทศหรือข้ามทวีป โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านระยะทาง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้ระบบโทรคมนาคมเพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายดังกล่าว เช่น สายโทรศัพท์ สายเคเบิล และระบบดาวเทียม เป็นต้น โดยปกติเครือข่ายระดับประเทศมักใช้งานเกี่ยวกับการถ่ายโอนข้อมูลขนาดใหญ่ระหว่างกัน การใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การเข้าถึงเพื่อใช้งานฐานข้อมูล และการเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหน่วยงานที่ใช้งานเครือข่ายระดับประเทศจะประกอบด้วยหลายวงการด้วยกัน เช่น โรงงาน งานการแพทย์ การศึกษา บ้านเทิง และโทรคมนาคม

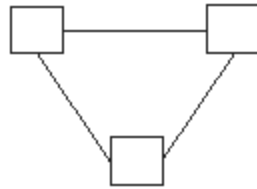
เครือข่ายระดับประเทศจะมีสถานีที่เชื่อมต่ออยู่เป็นจำนวนมาก รวมถึงรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายก็มีความแตกต่างกัน ดังนั้น แต่ละสถานีที่ต้องการเข้าถึงเครือข่ายจึงจำเป็นต้องมีแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ เพื่อให้สามารถใช้เครือข่ายได้ตามแต่ละวัตถุประสงค์ โดยภาพรวมของเครือข่ายระดับประเทศนั้นเป็นเครือข่ายย่อย ๆ หรือซับเน็ต โดยซับเน็ตก็คือกลุ่มของโหนดต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

โทโปโลยี หมายถึงรูปร่างของ network พิจารณาจากการลากเส้นมาต่อกันเป็นกิ่งก้านหรือรูปแบบของ Network

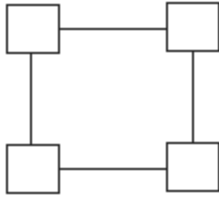
คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูลที่ประกอบกันเป็นเครือข่าย มีการเชื่อมโยงถึงกันในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม เทคโนโลยีการออกแบบเชื่อมโยงนี้เรียกว่า รูปร่างเครือข่าย (network topology) เมื่อพิจารณาการต่อเชื่อมโยงถึงกันของอุปกรณ์สำนักงานซึ่งใช้งานที่ต่าง ๆ หากต้องการเชื่อมต่อถึงกันโดยตรง จะต้องใช้สายเชื่อมโยงมาก ดังรูป



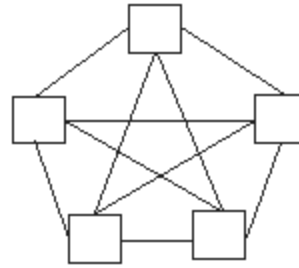
(ก) 2 สถานี



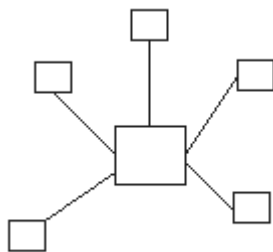
(ข) 3 สถานี



(ค) 4 สถานี

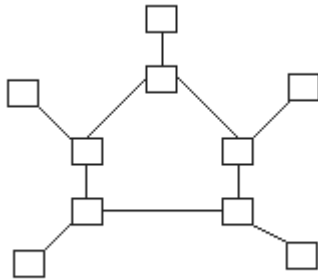


(ง) 5 สถานี



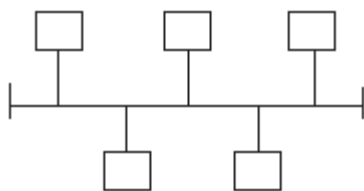
แบบดาว

สัญญาณตัวก่อนหน้าและส่งข้อมูลต่อไปยังเครื่องขยายสัญญาณตัวถัดไปเรื่อย ๆ เป็นวง หากข้อมูลที่ส่งเป็นของสถานีใด เครื่องขยายสัญญาณของสถานีนั้นก็รับและส่งให้กับสถานีนั้น เครื่องขยายสัญญาณจะต้องมีการตรวจสอบข้อมูลที่รับว่าเป็นของตนเองหรือไม่ด้วย ถ้าใช่ก็รับไว้ ถ้าไม่ใช่ก็ส่งต่อไป

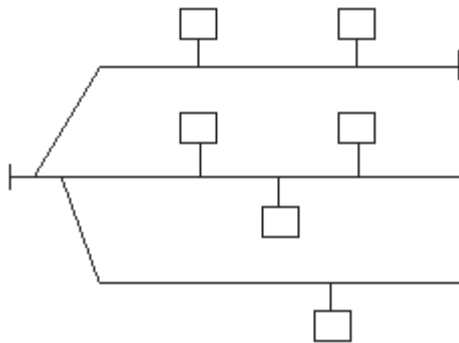


แบบวงแหวน

3. แบบบัสและต้นไม้ เป็นรูปแบบที่มีผู้นิยมใช้มากแบบหนึ่ง เพราะมีโครงสร้างไม่ยุ่งยากและไม่ต้องใช้เครื่องขยายสัญญาณหรืออุปกรณ์สลับสาย เหมือนแบบวงแหวนหรือแบบดาว สถานีต่างๆ จะเชื่อมต่อเข้าหาบัสโดยผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เป็นฮาร์ดแวร์ การจัดส่งข้อมูลบนบัสจึงสามารถทำให้การส่งข้อมูลไปถึงทุกสถานีได้ การจัดส่งวิธีนี้จึงต้องกำหนดวิธีการที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้ข้อมูลชนกัน โดยวิธีการที่ใช้อาจเป็นการแบ่งช่วงเวลา หรือให้แต่ละสถานีใช้ความถี่สัญญาณที่แตกต่างกัน



แบบบัส



แบบต้นไม้หรือทรี

PACKET SWITCHING EMERGED

ความคิดในช่วงแรกของการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์อาศัยหลักการพื้นฐานทางด้านการสวิตซ์ของระบบโทรศัพท์ การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ให้เชื่อมต่อกันในวงจรระหว่างจุดไปจุดจึงเรียกว่า "การสวิตซ์วงจร" (Circuit Switching) จุดอ่อนของการสวิตซ์วงจรที่เชื่อมระหว่างสองจุด ทำให้ใช้ข้อมูล ข่าวดสารในเครือข่ายไม่เต็มประสิทธิภาพ และมีข้อยุ่งยากหากต้องการสื่อสารกันเป็นจำนวนมาก

Leonard Kleinrock แห่งมหาวิทยาลัย MIT ได้เสนอแนวคิดในการสร้างเครือข่ายให้มีการรับส่ง

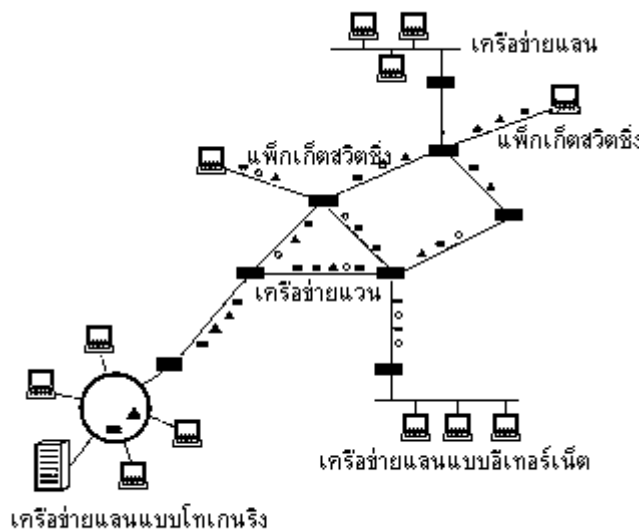
ข้อมูลเป็นแพ็กเก็ต (Packet) โดยได้เสนอบทความในวารสารตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 1961 ต่อมาได้พิมพ์เป็นเล่มในปี ค.ศ. 1964 และเป็นหลักการที่ได้รับการยอมรับและนำมาใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์จนถึงปัจจุบัน

การสื่อสารบนเครือข่ายแบบแพ็กเก็ต (Packet) เป็นวิธีการที่ให้ผู้ส่งข่าวสารแบ่งแยกข่าวสารเป็นชิ้นเล็ก ๆ บรรจุเป็นกลุ่มข้อมูล โดยมีการกำหนดแอดเดรสปลายทางที่จะส่งข่าวสาร หลังจากนั้นระบบจะนำแพ็กเก็ต นั้น ไปส่งยังหลายทาง

ในปี ค.ศ. 1965 มีการทดลองการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้นเป็นครั้งแรกระหว่างมหาวิทยาลัย MIT กับมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ผ่านทางสายโทรศัพท์และใช้หลักการแพ็กเก็ตความคิดทางด้านการรับส่งข้อมูลเป็นชิ้นเล็ก ๆ แบบแพ็กเก็ตได้รับการยอมรับ จนในที่สุดมีการพัฒนาจากแนวความคิดนี้ไปหลายแนวทาง จนได้วิธีการรับส่งบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลากหลายรูปแบบ

ซึ่งเป็นจุดกำเนิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ เช่น 25, TCP/IP, Frame Relay etc.

เมื่อมีการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมโยงถึงกัน ก็เกิดแนวคิดในการสร้างมาตรฐานที่จะทำให้ระบบการเชื่อมโยงมีลักษณะเปิดมากขึ้น กล่าวคือ การนำผลิตภัณฑ์หลากหลายที่ห้อมมาเชื่อมต่อกันได้ จึงมีวิธีการแบ่งระดับการสื่อสารออกมาเป็นชั้น (Layer) แต่ละชั้นจะมีการวางมาตรฐานกลางเพื่อให้การเชื่อมเครือข่ายที่แตกต่างกันสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้



เครือข่าย WAN เชื่อมโยงเครือข่ายแลน

LAN

ลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถึงกันทั้งหมด จึงมีการแบ่งแยกเครือข่ายเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายภายในพื้นที่ใกล้ ๆ กัน เรียกว่า LAN (Local Area Network) และการเชื่อมโยงระยะไกล ที่เรียกว่า WAN (Wide Area Network) เครือข่าย LAN เป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันในพื้นที่ใกล้เคียงกัน เช่นอยู่ในอาคารเดียวกัน สามารถ

ดูแลได้เอง การเชื่อมโยงเครือข่าย LAN ที่นิยมใช้กันมี 2 รูปแบบดังนี้

เครือข่าย LAN แบบอีเทอร์เน็ต มีการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 10-100 Mbps. มีพื้นฐานรูปแบบการเชื่อมโยงร่วมกันแบบบัส คือ ทุกอุปกรณ์จะเชื่อมต่อกันบนสายสัญญาณเส้นเดียว ดังนั้นการรับส่งต้องมีการจัดการไม่ให้รับส่งพร้อมกันเกินกว่าหนึ่งคู่ ขบวนการรับส่งข้อมูลจึงถูกกำหนดขึ้น โดยให้อุปกรณ์ที่จะส่งข้อมูลตรวจสอบว่ามีข้อมูลใดวิ่งอยู่บนสายหรือไม่ หากไม่มีจึงส่งได้ และถ้ามีการชนกันของข้อมูลบนสายก็จะส่งใหม่ การหลีกเลี่ยงการชนกันจึงกระทำได้ในเครือข่ายระยะไกล

เครือข่าย LAN แบบโทเคนริง มีความเร็ว 16 Mbps. เชื่อมต่อกันเป็นวงแหวน โดยแฟ้มเกิดข้อมูลจะวิ่งวนในทิศทางใดทางหนึ่ง ถ้ามีแอดเดรสปลายทางเป็นของใคร อุปกรณ์นั้นจะรับข้อมูลไป การจัดการรับส่งข้อมูลในวงแหวนจึงเป็นไปอย่างมีระเบียบ

เครือข่าย LAN ที่อยู่ในมาตรฐานเดียวกันสามารถเชื่อมโยงเข้าหากัน แต่ทุกตัวจะมีแอดเดรสประจำ และแอดเดรสเหล่านี้จะซ้ำกันไม่ได้ โดยปกติผู้ผลิตอุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายได้กำหนดแอดเดรสเหล่านี้มาให้แล้ว

เพื่อให้เชื่อมโยงเครือข่ายต่างมาตรฐานกันได้นั้น มีวิธีการพัฒนาให้ระบบสามารถนำแพ็กเก็ตเฉพาะของเครือข่ายมาใส่ในแพ็กเก็ตกลางที่เชื่อมโยงระหว่างกันได้ เช่น TCP/IP ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการเชื่อมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันให้เป็นเครือข่ายเดียวกัน

เครือข่ายอีเทอร์เน็ตมีแพ็กเก็ตเฉพาะเมื่อจะส่งออก ก็นำแพ็กเก็ตเฉพาะมาเปลี่ยนถ่ายลงในแพ็กเก็ต TCP/IP แล้วส่งต่อ.. แพ็กเก็ต TCP/IP จึงเป็นแพ็กเก็ตกลางที่พร้อมรับแพ็กเก็ตย่อยอื่นได้ ดังนั้นการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย เช่น อีเทอร์เน็ตในปัจจุบันจึงเกิดขึ้นได้

WAN

เครือข่าย WAN เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันในระยะทางที่ห่างไกล อาจจะเป็นหลาย ๆ กิโลเมตร

ดังนั้นความเร็วในการเชื่อมโยงระหว่างกันอาจไม่สูงมากนัก เพราะระยะทางไกลทำให้มีสัญญาณรบกวนได้สูง ความเร็วจึงอยู่ในระดับช่วง 9.6-64 Kbps และ 1.5-2 Mbps ขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชันและขนาดของข้อมูล

ทั้งเครือข่ายแบบ LAN และ WAN ล้วนแล้วแต่ใช้หลักการของแพ็กเก็ตสวิตชิง กล่าวคือ มีการกำหนดวิธีการรับส่งข้อมูลเป็นแพ็กเก็ต โดยให้แต่ละอุปกรณ์มีแอดเดรสประจำ วิธีการรับส่งมีได้หลากหลาย เราเรียกวิธีการว่า "โพรโตคอล (Protocol)" ดังนั้นจึงมีมาตรฐานการเชื่อมโยงระยะไกลมีการกำหนด

แอดเดรส เช่น ในเครือข่าย X.25 ข้อมูลจากที่หนึ่งส่งเป็นแพ็กเก็ตส่งต่อไปยังปลายทางได้

ข้อมูลเป็นแพ็กเก็ตจากจุดเริ่มต้น มีแอดเดรสกำกับตำแหน่งปลายทางและตำแหน่งต้นทางแอดเดรส

เหล่านี้เป็นรหัสที่รับรู้ได้ อุปกรณ์สวิตซ์จะเลือกทางส่งไปให้ หากมีปัญหาใดทำให้ปลายทางรับได้ไม่ถูกต้อง

เช่น มีสัญญาณรบกวน ระบบจะมีการเรียกร้องให้ส่งให้ใหม่เพื่อว่าการรับส่งข้อมูลจะต้องถูกต้องเสมอ ระบบการโต้ตอบเหล่านี้จึงเป็นมาตรฐานที่กำหนดของเครือข่ายนั้น ๆ

PUBLIC WAN

ดังนั้น เครือข่าย WAN จึงเป็นเครือข่ายเชื่อมโยงระหว่างองค์กร ระหว่างเมือง หรือระหว่างประเทศ

และเพื่อให้การใช้งานมีประสิทธิภาพจึงมีองค์กรกลางหรือผู้ให้บริการเครือข่ายสาธารณะเข้ามาช่วยจัดการเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น เครือข่ายสาธารณะที่ใช้ร่วมกันของทศท. และ กสท. หรือ เครือข่ายบริการ เช่น

ดาต้าเนต เป็นต้น

เครือข่ายในปัจจุบันมีการเชื่อมเครือข่าย LAN หลาย ๆ เครือข่ายย่อยเข้าด้วยกัน จะเป็นอินเทอร์เน็ต

หรือโทเทิร์นริงก็ได้ แล้วยังเชื่อมต่อออกจากองค์กรผ่านเครือข่าย WAN ทำให้เครือข่ายทั้งหมดเชื่อมโยงถึงกัน จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีเครือข่ายให้มีความเร็วสูงในการรับส่งข้อมูล ซึ่งเครือข่าย WAN ที่ใช้ตัวกลางเป็นเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) สามารถส่งรับข้อมูลได้เร็วไม่น้อยกว่าเครือข่าย LAN การพัฒนาเทคโนโลยีบนถนนเครือข่าย LAN และ WAN จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และเป็นโครงสร้างพื้นฐานของการพัฒนาประเทศ ซึ่งจะไปได้ไกลเพียงใด ขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ของประเทศ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็เป็นโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งที่ต้องพัฒนาไปด้วย

คำว่า Information Super Highway ก็คือถนนเครือข่าย WAN ที่เชื่อม LAN ทุกเครือข่ายเข้าด้วยกันนั่นเอง

ที่มา : <http://dit.dru.ac.th/task/network/topology.html>

<http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/hardware/>

<http://www.burapaprachin.ac.th/network/index.htm>

[http://www. Nectec.or.th](http://www.Nectec.or.th)

