บทที่ 5
อุปกรณ์และรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการสอนประจำหน่วย

รายวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

บทที่ 5 อุปกรณ์และรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวข้อเนื้อหาหลัก

5.1 อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.2 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.3 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แนวคิด

1. อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่ายหรือเชื่อมระหว่างเครือข่ายกับเครือข่าย ทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย ทบทวนสัญญาณเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลได้ไกลขึ้นหรือใช้สำหรับขยายเครือข่ายให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยอุปกรณ์เชื่อมต่อที่สำคัญๆ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย รีพีทเตอร์ บริดจ์ ฮับ สวิตช์ เราท์เตอร์ และเกตเวย์

2. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ โทโพโลยี คือ ลักษณะการเชื่อมโยงของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน โทโพโลยีแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ โทโพโลยีทางกายภาพ และโทโพโลยีทางตรรกะโดยมีหลายรูปแบบ ได้แก่ โทโพโลยีแบบบัส โทโพโลยีแบบวงแหวน และโทโพโลยีแบบดาว

3. เครือข่ายคอมพิวเตอร์จำแนกออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับว่าจะเกณฑ์ใดในการจัดแบ่ง ซึ่งโดยทั่วไปสามารถจำแนกประเภทเครือข่ายแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามการเชื่อมต่อองค์การ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามหน้าที่การทำงาน และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามระยะทาง

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาบทที่ 5 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถอธิบายหัวข้อต่อไปนี้ได้

1. หน้าที่ของอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละชนิด
2. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละรูปแบบ
3. ลักษณะของเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละประเภท

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนบทที่ 5
2. ศึกษาเอกสารประกอบการสอนหัวข้อเนื้อหาหลักที่ 5.1 - 5.3
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในเอกสารประกอบการสอน
4. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียนบทที่ 5

5. ทำกิจกรรมประจำรายวิชา

สื่อการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินผลจากการทำกิจกรรมและแนวตอบท้ายเรื่อง
3. ประเมินผลจากกิจกรรมประจำรายวิชา
4. ประเมินผลจากการสอบไล่ประจำภาคการศึกษา

ข้อกำหนด

เมื่ออ่านแผนการสอนประจำบทที่ 5 แล้ว กำหนดให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนบทที่ 5 ในแบบฝึกปฏิบัติ แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

5.1 อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวข้อเนื้อหาย่อย

5.1.1 รีพีทเตอร์

5.1.2 บริดจ์

5.1.3 ฮับ

5.1.4 สวิตช์

5.1.5 เราท์เตอร์

แนวคิด

1. รีพีทเตอร์ เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพของแบบจำลองโอเอสไอ ทำหน้าที่ทวนสัญญาณข้อมูลที่ส่งผ่านตัวกลางไปในเครือข่าย รีพีทเตอร์ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยขยายความยาวทางกายภาพของเครือข่าย ทำให้สามารถส่งสัญญาณได้ไกลขึ้น

2. บริดจ์ เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอยู่ในชั้นเชื่อมโยงข้อมูลแบบจำลองโอเอสไอทำหน้าที่เชื่อมเครือข่าย 2 เครือข่ายเข้าด้วยกัน บริดจ์จะสร้างสัญญาณข้อมูลใหม่เมื่อได้รับสัญญาณข้อมูลทุกครั้งและมีการตรวจสอบที่อยู่ของเครื่องต้นทางและเครื่องปลายทางที่บรรจุมาในข้อมูลเพื่อจัดส่งไปยังเครื่องข่ายที่ถูกต้อง

3. ฮับ เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพของแบบจำลองโอเอสไอ ฮับมีคุณลักษณะเหมือนรีพีทเตอร์แต่มีหลายพอร์ต ฮับนำมาใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง โดยฮับที่นำมาใช้งานเป็นแอ็คทีพฮับ

4. สวิตช์ เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพและระดับเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองโอเอสไอ สวิตช์มีลักษณะคล้ายกับบริดจ์แต่จะมีพอร์ตหลายพอร์ต สวิตช์จะใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายหลายๆ เครือข่าย สวิตช์จะจัดส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากพอร์ตหนึ่งไปยังเฉพาะพอร์ตปลายทางเท่านั้น ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ สามารถส่งข้อมูลได้ในเวลาเดียวกันทำให้ไม่เกิดการชนกันของข้อมูลในเครือข่าย

5. เราท์เตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพ ชั้นเชื่อมโยงข้อมูล และชั้นเครือข่ายของแบบจำลองโอเอสไอ เราท์เตอร์ใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน เราท์เตอร์จะทำหน้าที่กำหนดเส้นทางเพื่อส่งข้อมูลจากเครือข่ายหนึ่งไปยังเครือข่ายปลายทางได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมถึงการเปลี่ยนเส้นทางรับส่งข้อมูลในกรณีที่เส้นทางเดิมที่ใช้งานอยู่ขัดข้อง

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหัวข้อเนื้อหาหลักที่ 5.1 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถอธิบายลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์ต่อไปนี้ได้

1. รีพีทเตอร์
2. บริดจ์
3. ฮับ
4. สวิตช์
5. เราท์เตอร์
6. เกตเวย์

5.1.1 รีพีทเตอร์

รีพีทเตอร์ (repeater) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพของแบบจำลองโอเอสไอ (OSI) ทำหน้าที่ทวนสัญญาณข้อมูลที่ส่งผ่านตัวกลางจากพอร์ตหนึ่งไปยังอีกพอร์ตหนึ่งซึ่งพอร์ตจะเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่าย ปกติพอร์ตจะอยู่ด้านหลังเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่ายและเนื่องจากสัญญาณเดินทางได้ในระยะทางที่จำกัดถ้าหากสัญญาณเบาบางลงอาจส่งผลทำให้ข้อมูลที่ส่งไปยังผู้รับไม่ถูกต้อง รีพีทเตอร์จะรับสัญญาณดิจิตอลเข้ามาก่อนที่สัญญาณจะอ่อนตัวลงหรือหายไปจากนั้นรีพีทเตอร์จะสร้างสัญญาณขึ้นใหม่ให้เหมือนสัญญาณเดิมที่ส่งมาจากต้นทางโดยการคัดลอกแบบบิตต่อบิตและส่งสัญญาณที่สร้างใหม่นี้ต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นโดยผ่านตัวกลางในการรับส่งข้อมูลด้วยเหตุนี้การใช้รีพีทเตอร์สามารถช่วยขยายความยาวทางกายภาพของเครือข่ายทำให้สามารถส่งสัญญาณไปได้ไกลขึ้นโดยที่สัญญาณไม่สูญหาย ตัวอย่างอุปกรณ์รีพีทเตอร์ ดังแสดงในภาพที่ 5.1

ภาพที่ 5.1 รีพีทเตอร์
ที่มา: Matrox. (2011).

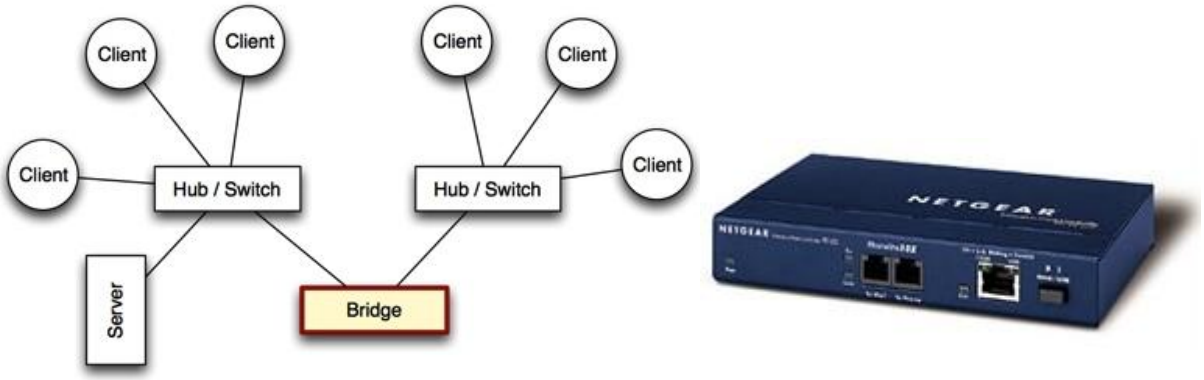
รีพีทเตอร์ถูกนำมาใช้กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีความยาวจำกัดหรือกรณีที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นต้องการเพิ่มจำนวนของเครื่องลูกข่ายมากขึ้นแต่ต่อสายสัญญาณไม่ได้เพราะระยะทางมากกว่าข้อกำหนดที่สามารถเชื่อมต่อสายได้ ยิ่งระยะทางไกลมากสัญญาณที่ถูกส่งออกไปจะเริ่มผิดเพี้ยนและความเข้มของสัญญาณจะอ่อนลงดังนั้น เมื่อต้องการขยายความยาวนี้ให้มากขึ้นจะมีการจัดกลุ่มของอุปกรณ์ในรูปของเครือข่ายย่อย และเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายย่อยด้วยรีพีทเตอร์ ทำให้เครือข่ายนี้ถูกแบ่งออกเป็นเครือข่ายย่อย 2 เครือข่าย ซึ่งจะเรียนกลุ่มเครือข่ายย่อยแต่ละกลุ่มว่า "เซ็กเมนต์ (segment)"

รีพีทเตอร์ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพ ดังนั้นรีพีทเตอร์จะไม่ตรวจสอบว่าสัญญาณที่ส่งเป็นข้อมูลอะไร ส่งมาจากที่ไหนและส่งไปที่ไหน ถ้ามีสัญญาณเข้ามารีพีทเตอร์จะทวนสัญญาณแล้วส่งต่อออกไปเสมอ รีพีทเตอร์ไม่สามารถกลั่นกรองสัญญาณที่ไม่จำเป็นออกไปได้ ดังนั้น รีพีทเตอร์จึงไม่ได้มีส่วนช่วยจัดการจราจรหรือลดปริมาณข้อมูลที่ส่งออกมาบนเครือข่าย

5.1.2 บริดจ์

บริดจ์ (bridge) เป็นอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ "จำนวนสองเครือข่าย" เข้าด้วยกัน คล้ายกับเป็นสะพานเชื่อมพื้นที่สองพื้นที่เข้าด้วยกัน ดังนั้นจึงเรียกอุปกรณ์นี้ว่า "บริดจ์" ซึ่งแปลว่าสะพาน บริดจ์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานในระดับชั้นฟิสิคัลและระดับชั้นดาต้าลิงค์ อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายที่ทำงานในชั้นกายภาพจะสร้างสัญญาณข้อมูลใหม่เมื่อได้รับสัญญาณ

ข้อมูลทุกครั้ง ส่วนอุปกรณ์ในชั้นเชื่อมโยงข้อมูลสามารถตรวจสอบเลขที่อยู่ของเครื่องผู้ส่งต้นทางและเครื่องผู้รับปลายทางที่บรรจุอยู่ในข้อมูลได้ ดังนั้น บริดจ์จะทำหน้าที่เป็นตัวกรองและส่งผ่านข้อมูลไปยังส่วนต่าง ๆ ของระบบเครือข่าย ทำให้การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพโดยลดการชนกันของข้อมูล และยังสามารถใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันได้ เช่น ระหว่างอีเทอร์เน็ต (Ethernet) กับโทเค็นริง (Token Ring) เป็นต้นดังแสดงในภาพที่ 5.2



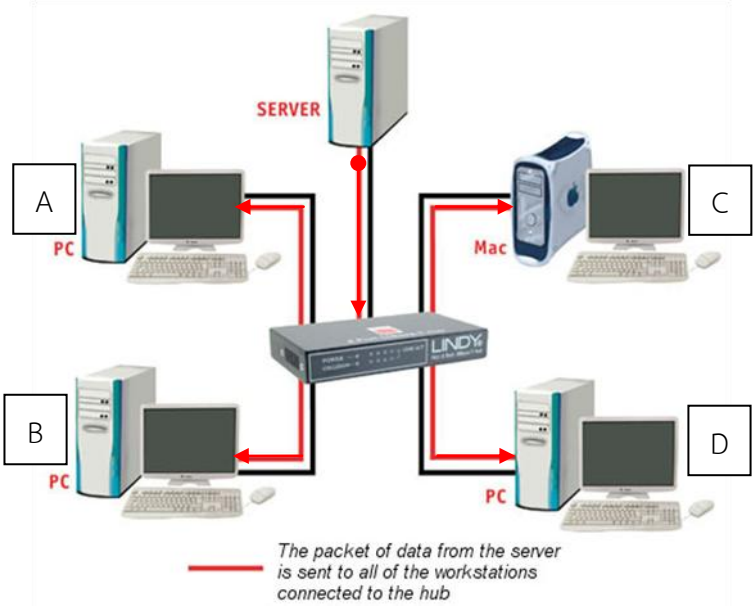
ภาพที่ 5.2 แสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครือข่ายด้วยบริดจ์
ที่มา: Steve Copley. (2011).

5.1.3 ฮับ

ฮับ (hub) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพของแบบจำลองโอเอสไอ ฮับเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเหมือนรีพีทเตอร์แต่มีหลายพอร์ต ฮับจะใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง ฮับจะกระจายสัญญาณออกไปยังทุก ๆ พอร์ต เช่น ฮับตัวหนึ่งมีขนาด 8 พอร์ต เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ถ้าเครื่องหมายเลข 1 ต้องการติดต่อกับเครื่องหมายเลข 2 โดยผ่านฮับ เครื่องอื่น ๆ ที่เหลือทั้ง 6 เครื่องก็จะได้รับสัญญาณทั้งหมด ในขณะเดียวกันเครื่องอื่นจะยังไม่สามารถติดต่อกันได้จนกว่า เครื่อง 1 และ เครื่อง 2 จะติดต่อกันเสร็จ ตัวอย่างของฮับดังแสดงในภาพที่ 5.3

ภาพที่ 5.3 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ฮับ
ที่มา: Boz Pour. (2006).

การรับส่งข้อมูลของฮับเป็นแบบแพร่กระจาย (broadcast) เมื่อฮับได้รับข้อมูลจากผู้ส่ง ฮับจะส่งข้อมูลออกไปยังทุก ๆ พอร์ตโดยไม่รู้จุดหมายปลายทางของผู้รับว่าอยู่ที่ใด เครื่องทุกเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับพอร์ตของฮับจะได้รับข้อมูลเหมือนกัน ตัวอย่างการรับส่งข้อมูลของฮับดังแสดงในภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 การรับส่งข้อมูลด้วยฮับ
ที่มา: Lindy Computer Connection Technology. (2011).

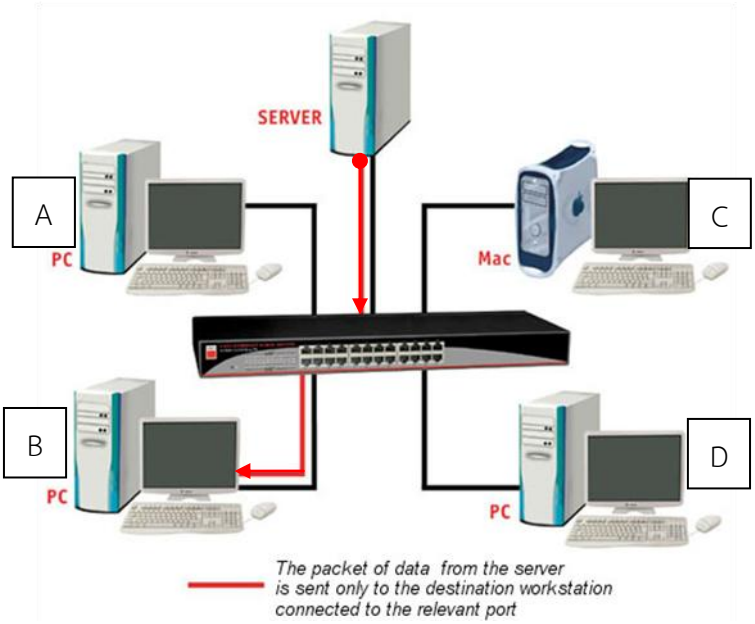
จากภาพที่ 5.4 เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ต้องการส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ B เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ จะส่งข้อมูลไปยังฮับ เมื่อฮับได้รับข้อมูลจะมีการทวนสัญญาณและส่งต่อข้อมูลนั้นออกไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ A เครื่องคอมพิวเตอร์ B เครื่องคอมพิวเตอร์ C และเครื่องคอมพิวเตอร์ D แต่จะมีเพียงเครื่องคอมพิวเตอร์ B เพียงเครื่องเดียวเท่านั้นที่สามารถนำข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ไปใช้ได้

5.1.4 สวิตช์

สวิตช์ (switch) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอยู่ในชั้นกายภาพและชั้นเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองโอเอสไอ สวิตช์มีลักษณะการทำงานคล้ายกับบริดจ์แต่มีพอร์ตหลายพอร์ต ในขณะที่บริดจ์จะมีเพียงสองพอร์ตเท่านั้น สวิตช์นำมาใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน สวิตช์สามารถส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากพอร์ตหนึ่งไปยังเฉพาะพอร์ตปลายทางเท่านั้น ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับพอร์ตที่เหลือสามารถส่งข้อมูลถึงกันและกันได้ในเวลาเดียวกัน ไม่ทำให้เกิดการชนกันของข้อมูลในเครือข่าย อัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูลจะไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับสวิตช์ ตัวอย่างสวิตช์ดังแสดงในภาพที่ 5.5

ภาพที่ 5.5 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์สวิตช์
ที่มา: Cisco systems Inc. (2013).

อุปกรณ์สวิตช์จะมีความสามารถในการทำงานมากกว่าฮับ โดยสวิตช์จะทำงานในการรับส่งข้อมูลที่สามารถส่งข้อมูลจากพอร์ตหนึ่งของอุปกรณ์ไปยังเฉพาะพอร์ตปลายทางที่เชื่อมต่ออยู่กับอุปกรณ์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการส่งข้อมูลไปหาเท่านั้น ซึ่งจากหลักการทำงานในลักษณะนี้ทำให้พอร์ตที่เหลือของอุปกรณ์สวิตช์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการรับส่งข้อมูลนั้น สามารถทำการรับส่งข้อมูลได้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ทำให้อุปกรณ์สวิตช์มีการทำงานในแบบที่ความเร็วในการรับส่งข้อมูลจะไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมต่ออยู่กับสวิตช์ด้วยเหตุนี้ทำให้ในปัจจุบันอุปกรณ์สวิตช์จะได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากกว่าอุปกรณ์ฮับ ตัวอย่างการรับส่งข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อด้วยสวิตช์ดังแสดงในภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 การรับส่งข้อมูลด้วยสวิตช์
ที่มา: Lindy Computer Connection Technology. (2011).

จากภาพที่ 5.6 เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้รับเครื่องคอมพิวเตอร์ B ผู้ส่งจะส่งข้อมูลไปยังสวิตช์ จากนั้นสวิตช์จะส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ B เพียงแค่เครื่องเดียวเท่านั้น

5.1.5 เราท์เตอร์

เราท์เตอร์ (router) เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระดับชั้น 3 ชั้นของแบบจำลองโอเอสไอ คือ ชั้นกายภาพหรือฟิสิคัล ชั้นเชื่อมโยงข้อมูล และชั้นเครือข่ายข้อมูล ในชั้นกายภาพหรือฟิสิคัลเราท์เตอร์จะสร้างสัญญาณใหม่เมื่อได้รับสัญญาณที่ถูกส่งมาจากผู้ส่ง และในชั้นเชื่อมโยงข้อมูลเราท์เตอร์จะตรวจสอบเลขที่ของเครื่องผู้ส่งและเครื่องผู้รับที่ส่งมาพร้อมกับข้อมูลเพื่อส่งไปยังเซ็กเมนต์ที่ถูกต้อง และในชั้นเครือข่ายข้อมูลเราท์เตอร์จะตรวจสอบไอพีแอดเดรสของผู้รับ เพื่อเลือกเส้นทางในการจัดส่งข้อมูลให้ไปถึงปลายทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ตัวอย่างของเราท์เตอร์ดังแสดงในภาพที่ 5.7

ภาพที่ 5.7 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์เราท์เตอร์
ที่มา: Cisco systems Inc. (2013).

เราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีการทำงานซับซ้อนกว่าบริดจ์ ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันคล้ายกับสวิตช์ ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายแลนกับเครือข่ายแลน หรือการเชื่อมต่อเครือข่ายแลนกับเครือข่ายแวน เราท์เตอร์ทำหน้าที่กำหนดเส้นทางสำหรับรับส่งข้อมูลระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมระหว่างกันหลายเครือข่าย เราท์เตอร์สามารถกำหนดเส้นทางให้ข้อมูลถูกส่งจากเครือข่ายหนึ่งไปยังเครือข่ายปลายทางทุก ๆ เครือข่ายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมถึงความสามารถในการเปลี่ยนเส้นทางรับส่งข้อมูลในกรณีที่เส้นทางเดิมที่ใช้งานอยู่เกิดขัดข้อง เราท์เตอร์จะอ่านเลขที่อยู่ของเครื่องผู้รับปลายทางจากข้อมูล เพื่อใช้ในการกำหนดหรือเลือกเส้นทางที่ส่งข้อมูลนั้นต่อไป ในเราท์เตอร์จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดเส้นทางในการส่งข้อมูลเรียกว่า "เราท์ติ้งเทเบิ้ล (routing table)" หรือตารางการจัดเส้นทาง ข้อมูลในตารางนี้จะเป็นข้อมูลที่เราท์เตอร์ใช้ในการเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดไปยังปลายทาง ถ้าเส้นทางหลักเกิดขัดข้องเราท์เตอร์ก็สามารถเลือกเส้นทางใหม่ได้

เมื่อเราท์เตอร์ได้รับข้อมูลจะตรวจสอบเพื่อจะได้รู้ว่าใช้โปรโตคอลแบบใดในการรับส่งข้อมูล เมื่อเราท์เตอร์เข้าใจโปรโตคอลต่างๆ แล้วจากนั้นจะตรวจดูเส้นทางส่งข้อมูลจากเราท์ติ้งเทเบิ้ลว่าจะต้องส่งข้อมูลนี้ไปยังเครือข่ายใดต่อจึงจะถึงปลายทางได้ แล้วจึงบรรจุข้อมูลโดยมีการกำหนดเลขที่อยู่ของผู้ส่งและผู้รับใหม่เพื่อส่งต่อไปยังเครือข่ายถัดไป

โดยทั่วไปเราท์เตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยการใช้โปรโตคอลเดียว ถ้ามีเครือข่ายแลน 2 เครือข่ายเชื่อมต่อกันด้วยเราท์เตอร์ ทั้งสองเครือข่ายจะต้องมีโปรโตคอลในการเชื่อมต่อที่เหมือนกัน เช่น เครือข่ายทั้งสองจะต้องใช้โปรโตคอลไอพี (IP) หรือโปรโตคอลไอพีเอ็กซ์ (IPX) แบบเดียวกัน

การใช้เราท์เตอร์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ทำให้ปริมาณการส่งข้อมูลของแต่ละเครือข่ายย่อยแยกจากกันโดยเด็ดขาด ไม่เกิดการรบกวนไปยังเครือข่ายอื่น ทำให้การรับส่งข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วและยังทำให้เกิดความปลอดภัยของระบบเครือข่ายด้วย แต่เราท์เตอร์จะมีราคาแพงกว่าสวิตช์และฮับ

ในปัจจุบันมีเราท์เตอร์ในแบบที่ทำงานได้กับหลายโปรโตคอล (multiprotocol) โดยถูกออกแบบมาเพื่อใช้กำหนดเส้นทางของข้อมูล โดยใช้โปรโตคอล 2 โปรโตคอลหรือมากกว่านั้น เช่น เราท์เตอร์ที่สนับสนุนการทำงานของโปรโตคอลไอพี และไอพีเอ็กซ์ โดยเราท์เตอร์สามารถที่จะรับส่งข้อมูลที่ทำงานได้กับทั้ง 2 โปรโตคอล ดังนั้นเราท์เตอร์สามารถรับส่งและจัดการกับข้อมูลโดยการใช้โปรโตคอลไอพี หรือสามารถรับส่งข้อมูลโดยการใช้โปรโตคอลไอพีเอ็กซ์ได้ ในกรณีนี้เราท์เตอร์จะมีตารางกำหนด

เส้นทาง 2 ตาราง ตารางหนึ่งสำหรับโปรโตคอลไอพี และอีกตารางสำหรับโปรโตคอลไอพีเอ็กซ์ แต่เราท์เตอร์ไม่สามารถกำหนดเส้นทางให้กับข้อมูลที่สร้างจากโปรโตคอลอื่น ๆ ได้

ตารางที่ 5.1 สรุปลักษณะหน้าที่ของอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละชนิด

อุปกรณ์	ทำงานในชั้นใดของแบบจำลองโอเอสไอ	ลักษณะและหน้าที่
รีพีทเตอร์	กายภาพหรือฟิสิคัล	สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 เครือข่ายเท่านั้น ทำหน้าที่ทวนสัญญาณข้อมูลเพื่อเพิ่มความยาวของเครือข่าย ทำให้ส่งข้อมูลได้ไกลขึ้น
บริดจ์	กายภาพหรือฟิสิคัล และเชื่อมโยงข้อมูล	สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 เครือข่ายเท่านั้น โดยมีการตรวจสอบที่อยู่ของเครื่องต้นทางและปลายทางเพื่อจัดส่งไปยังเครือข่ายที่ถูกต้อง
ฮับ	กายภาพหรือฟิสิคัล	เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครือข่าย โดยฮับจะจัดส่งข้อมูลไปยังเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับฮับทั้งหมด
สวิตช์	กายภาพหรือฟิสิคัล และเชื่อมโยงข้อมูล	เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครือข่าย สวิตช์จะจัดส่งข้อมูลไปยังเครื่องผู้รับเพียงเครื่องเดียว
เราท์เตอร์	กายภาพหรือฟิสิคัล เชื่อมโยงข้อมูล และเครือข่าย	เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 เครือข่ายขึ้นไป และกำหนดเส้นทางเพื่อจัดส่งข้อมูลไปยังเครื่องผู้รับได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

กิจกรรมที่ 5.1

1. รีพีทเตอร์ทำงานอยู่ในระดับชั้นใดของแบบจำลองโอเอสไอ
2. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของรีพีทเตอร์
3. บริดจ์ทำงานอยู่ในระดับชั้นใดของแบบจำลองโอเอสไอ
4. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของบริดจ์
5. ฮับทำงานอยู่ในชั้นใดในแบบจำลองโอเอสไอ
6. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของฮับ
7. สวิตช์ทำงานอยู่ในชั้นใดของแบบจำลองโอเอสไอ
8. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของสวิตช์
9. เราท์เตอร์ทำงานอยู่ในชั้นใดของแบบจำลองโอเอสไอ
10. จงอธิบายลักษณะหน้าที่ของเราท์เตอร์

5.2 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวข้อเนื้อหาย่อย

5.2.1 โทโพโลยีแบบบัส

5.2.2 โทโพโลยีแบบวงแหวน

5.2.3 โทโพโลยีแบบดาว

แนวคิด

1. โทโพโลยีแบบบัส เป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับตัวกลางหลักที่เรียกว่า บัส เพียงเส้นเดียวยาวต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยการรับส่งข้อมูลของโทโพโลยีแบบบัสจะใช้ตัวกลางร่วมกัน ข้อมูลที่ถูกส่งจะวิ่งผ่านไปยังทุกเครื่องในเครือข่าย แต่จะมีเครื่องที่เป็นผู้รับที่แท้จริงเพียงเครื่องเดียวที่สามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้

2. โทโพโลยีแบบวงแหวน เป็นเครือข่ายที่มีรูปแบบการเชื่อมต่อทางกายภาพเป็นแบบวงแหวน โดยเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะเชื่อมต่อกับเครื่องถัดไปต่อกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเครื่องแรกและเครื่องสุดท้ายมีการเชื่อมโยงกันเป็นแบบวงแหวน การรับส่งข้อมูลจะถูกส่งไปในทิศทางเดียวกันภายในวงแหวน

3. โทโพโลยีแบบดาว เป็นเครือข่ายที่มีรูปแบบการเชื่อมต่อทางกายภาพในแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ศูนย์กลางที่เรียกว่า ฮับ หรือ สวิตช์

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหัวข้อเนื้อหาหลักที่ 5.2 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถอธิบายหัวข้อต่อไปนี้ได้

1. ลักษณะของโทโพโลยีแบบบัส
2. ข้อดีและข้อด้อยของโทโพโลยีแบบบัส
3. ลักษณะของโทโพโลยีแบบวงแหวน
4. ข้อดีและข้อด้อยของโทโพโลยีแบบวงแหวน
5. ลักษณะของโทโพโลยีแบบดาว
6. ข้อดีและข้อด้อยของโทโพโลยีแบบดาว

เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่อยู่ในระบบเครือข่ายได้โดยผ่านอุปกรณ์การเชื่อมต่อตัวกลางในการรับส่งข้อมูล การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถทำได้หลายรูปแบบที่แตกต่างกันและเรียกรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้ว่า "สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย (network architecture)" หรือ "โทโพโลยี (topology)"

โทโพโลยี หมายถึง รูปแบบการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โทโพโลยีแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ โทโพโลยีทางกายภาพ และ โทโพโลยีทางตรรกะ

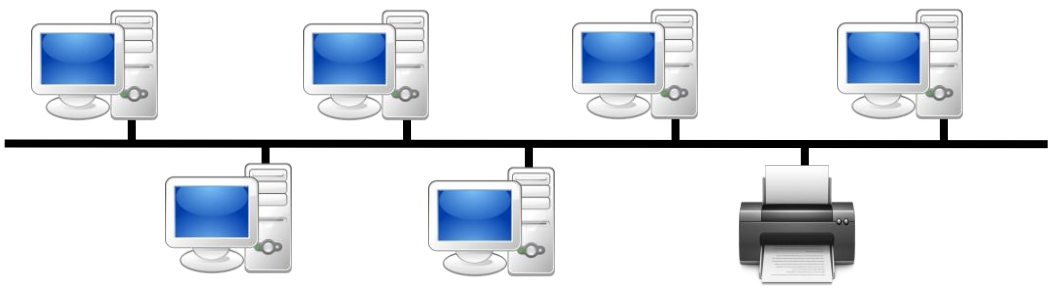
โทโพโลยีทางกายภาพ (physical topology) คือ การเชื่อมต่อที่มีรูปลักษณะที่มองเห็นได้จากภายนอก มีการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ทั้งหมดในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อทางวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้ากับอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

โทโพโลยีทางตรรกะ (logical topology) คือ การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในลักษณะเส้นทางเดินของข้อมูลขณะที่มีการรับส่งข้อมูลภายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการรับส่งข้อมูลจะใช้สัญญาณไฟฟ้า โดยสัญญาณนี้จะวิ่งอยู่บนตัวกลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน แต่สัญญาณจะใช้เส้นทางแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับรูปแบบการเชื่อมต่อของเครือข่าย

โทโพโลยีเครือข่ายแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบ โดยแต่ละแบบมีการใช้งานแตกต่างกัน การเลือกโทโพโลยีเครือข่ายต้องมีการวางแผนที่ดี เพราะจะมีผลต่อสมรรถนะภาพของเครือข่าย ชนิดของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ ตัวกลางในการรับส่งข้อมูลที่ใช้ในเครือข่าย รวมถึงลักษณะการเดินสายสัญญาณผ่านชั้นเพดานและผนังของอาคาร ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องศึกษาลักษณะ คุณสมบัติ ข้อดีและข้อด้อยของโทโพโลยีแต่ละแบบ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบเครือข่ายให้เหมาะสมกับการใช้งาน โทโพโลยีของเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็นหลายรูปแบบดังมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 โทโพโลยีแบบบัส

โทโพโลยีแบบบัส (bus topology) เป็นเครือข่ายที่มีรูปแบบการเชื่อมต่อทายกายภาพแบบบัส โดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับตัวกลางหลักที่เรียกว่า "บัส" เพียงเส้นเดียวยาวต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยมีคอนเน็กเตอร์ (Connector) เป็นตัวเชื่อมต่อ และที่จุดปลายของทั้งสอง ด้านจะต้องมีอุปกรณ์ปิดหัวท้ายที่เรียกว่า "เทอร์มิเนเตอร์ (terminator)" เพื่อกำจัดสัญญาณรบกวนที่จะเกิดขึ้นจากการสะท้อนกลับของอุปกรณ์ของฝ่ายผู้รับย้อนกลับไปหาฝ่ายผู้ส่ง โทโพโลบีแบบบัสเป็นวิธีการเชื่อมต่อที่ง่ายที่สุดและเป็นวิธีที่นิยมอย่างมากในอดีต แต่ปัจจุบันมีการใช้งานลดน้อยลงโทโพโลยีทางกายภาพแบบบัสดังแสดงในภาพที่ 5.8 ซึ่งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะเชื่อมต่อเข้ากับตัวกลางหลักเพียงเส้นเดียว



ภาพที่ 5.8 แสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบบัส

จากภาพที่ 5.8 เป็นรูปแบบของโทโพโลยีแบบบัสที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมีการเชื่อมต่อเข้ากับสายเคเบิ้ลหลัก (Backbone cable) เพียงเส้นเดียว เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดส่งข้อมูลออกมา ข้อมูลจะถูกส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่ในเครือข่าย

การรับส่งข้อมูลของโทโพโลยีแบบบัสมีการใช้ตัวกลางร่วมกัน เมื่อเครื่องใดต้องการส่งข้อมูลไปยังเครื่องอื่นภายในเครือขาย เครื่องนั้นต้องตรวจสอบก่อนว่าตัวกลางว่างหรือไม่ ถ้าตัวกลางไม่ว่าเครื่องนั้นไม่สามารถส่งข้อมูลออกไปได้ ต้องรอจนกว่าตัวกลางจะว่าง แต่ถ้าตัวกลางว่างเครื่องนั้นสามารถส่งข้อมูลออกมาได้ ข้อมูลนี้จะวิ่งผ่านไปยังทุกเครื่องในเครือข่าย ทุกเครื่องจะได้รับข้อมูลนี้ แต่ละเครื่องจะต้องตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับว่าเป็นของตนเองหรือไม่ หากเครื่องใดที่มีเลขที่อยู่ตรงกับเลขที่อยู่ปลายทางที่กำกับมากับข้อมูล เครื่องนั้นจึงจะรับข้อมูลไปใช้งานได้ส่วนเครื่องอื่นที่มีที่อยู่ไม่ตรงกับเลขที่ปลายทางที่กำกับมากับข้อมูลเมื่อได้รับข้อมูลจะทิ้งข้อมูลนี้ไป

การส่งข้อมูลโดยใช้โทโพโลยีแบบบัส ในเวลาหนึ่งจะมีคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลได้ ดังนั้นจำนวนคอมพิวเตอร์ที่พ่วงต่อเข้ากับสื่อกลางจะมีผลต่อประสิทธิภาพของเครือข่าย เพราะยิ่งจำนวนคอมพิวเตอร์มากเท่าไร ยิ่งทำให้คอมพิวเตอร์ต้องรอนานเพื่อที่จะส่งข้อมูล ซึ่งอาจมีผลทำให้เครือข่ายช้ามากขึ้น

ข้อดีของโทโพโลยีแบบบัส

1) ใช้สายส่งข้อมูลน้อย ทำให้ประหยัดช่วยลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและบำรุงรักษา

2) ใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน ทำให้ใช้สายส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) มีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนและมีความเชื่อถือได้ เพราะใช้สายส่งข้อมูลเพียงสายเดียว

4) ถ้าคอมพิวเตอร์เครื่องใดในระบบเครือข่ายไม่ทำงาน จะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบเครือข่าย

5) ถ้าต้องการเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่เข้าไปในเครื่องข่ายสามารถทำได้ง่าย เนื่องจากสามารถจะใช้สายส่งข้อมูลที่มีอยู่แล้วได้

ข้อด้อยของโทโพโลยีแบบบัส

1) เกิดข้อผิดพลาดง่าย เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องต่อยู่บนสายสัญญาณเพียงเส้นเดียว หากตัวกลางเกิดขาดที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งจะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่หรือทั้งหมดในระบบไม่สามารถใช้งานได้

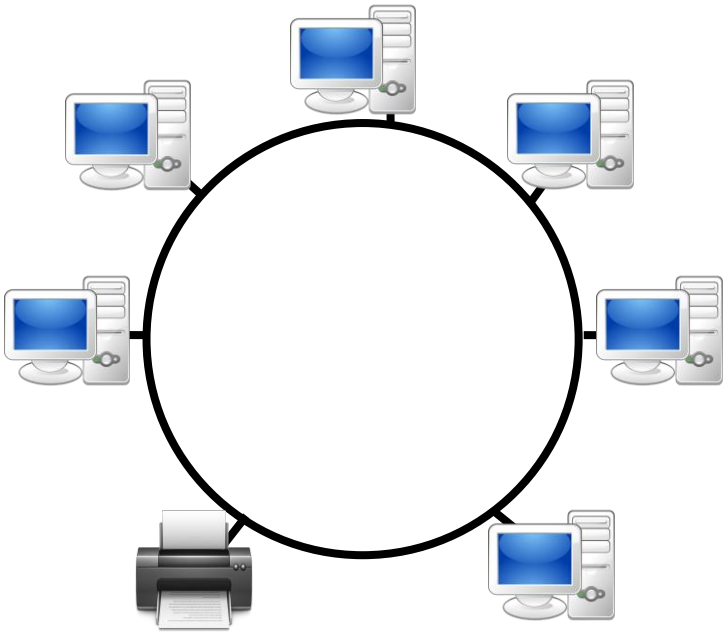
2) ถ้ามีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมาก อาจทำให้ระบบช้าลงได้ เนื่องจากขณะใดขณะหนึ่งมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวเท่านั้นก็สามารถส่งข้อมูลได้ และอาจทำให้เกิดการชนกันของข้อมูลมากขึ้นด้วย

3) การหาข้อผิดพลาดของระบบทำได้ยาก ต้องทำการตรวจสอบทุกๆ จุดในระบบ

5.2.2 โทโพโลยีแบบวงแหวน

โทโพโลยีแบบวงแหวน (ring topology) หรือโทโพโลยีแบบริง มีรูปแบบการเชื่อมต่อทางกายภาพเป็นแบบวงแหวนโดยเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะเชื่อมต่อกับเครื่องถัดไปต่อกันไปเรื่อยๆ จนกระทั้งเครื่องแรกและเครื่องสุดท้ายมีการเชื่อมโยงกัน ทำให้เป็นลักษณะแบบวงแหวน สำหรับการรับส่งข้อมูลทางตรรกะสัญญาณจะถูกส่งไปในทิศทางเดียวกันภายในวงแหวน และใช้วิธีการส่งข้อมูลในแบบที่เรียกว่า "การส่งผ่านโทเค็น (token passing)" ซึ่งโทเค็น คือ ข้อมูลพิเศษที่ส่งผ่านในโทโพโลยีแบบวงแหวน และสามารถใช้ในโทโพโลยีแบบบัสได้ด้วย โทเค็นนี้จะถูกส่งต่อกันไปเรื่อย ๆ ถ้าเครื่องใดที่ต้องการส่งข้อมูลเมื่อได้รับโทเค็นจะมีสิทธิ์ที่จะส่งข้อมูลการส่งข้อมูลก็ทำได้โดยใส่ที่อยู่ของเครื่องปลายทาง

ไว้ในข้อมูลแล้วส่งต่อกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงปลายทางโดยแต่ละเครื่องที่ต่ออยู่ในวงแหวนนั้นจะคล้ายกับเป็นเครื่องทวนสัญญาณไปในตัว หากเครื่องใดได้รับสัญญาณจะทำการสร้างสัญญาณใหม่และส่งต่อไปยังเครื่องถัดไปเรื่อย ๆ เมื่อข้อมูลมาถึงเครื่องปลายทางที่มีอยู่ตรงกับที่ระบุในเฟรมข้อมูล เครื่องนั้นจะนำข้อมูลไปใช้งานและส่งเฟรมข้อมูลตอบรับไปยังเครื่องผู้ส่งเพื่อบอกให้ทราบว่าได้รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เมื่อเครื่องผู้ส่งได้รับการตอบรับแล้วจะส่งโทเค็นไปยังเครื่องถัดไป เพื่อเป็นโอกาสให้เครื่องอื่นได้ส่งข้อมูลบ้าง ลักษณะการส่งโดยใช้โทเค็นดังแสดงในภาพที่ 5.9



ภาพที่ 5.9 แสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบวงแหวน

ข้อดีของโทโพโลยีแบบวงแหวน

1) มีประสิทธิภาพสูง แม้ว่าปริมาณข้อมูลที่รับส่งในเครือข่ายจะมีปริมาณมาก

2) มีการใช้สายเคเบิ้ลน้อย

3) ไม่เกิดการชนกันของข้อมูล เนื่องจากในแต่ละช่วงเวลาจะมีเพียงเครื่องเดียวที่สามารถส่งข้อมูลได้

ข้อด้อยของโทโพโลยีแบบวงแหวน

1) ในการตรวจสอบข้อผิดพลาดต้องทดสอบระหว่างเครื่องกับเครื่องถัดไป เพื่อหาดูว่าเครื่องใดเสียหายซึ่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเสียเวลามาก

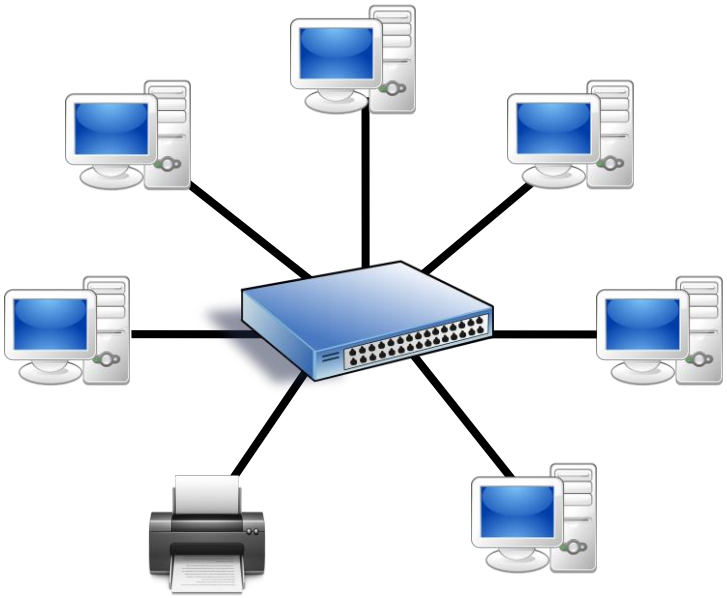
2) การเปลี่ยนแปลงเครือข่ายทำได้ยาก เมื่อต้องการเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่เข้าไปอาจต้องหยุดการใช้งานเครือข่ายชั่วคราว

5.2.3 โทโพโลยีแบบดาว

โทโพโลยีแบบดาว (star topology) ถือกำเนิดมาจากเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม ซึ่งจะมีคอมพิวเตอร์เมนเฟรมทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง โดยมีเครื่องเทอร์มินัลเชื่อมโยงไปยังจุดศูนย์กลาง

ในปัจจุบันได้มีการนำโทโพโลยีแบบดาวมาประยุกต์ใช้งาน โดยมีรูปแบบการเชื่อมต่อทางกายภาพที่กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ศูนย์กลางที่เรียกว่า "ฮับ" หรือ

"สวิตช์" โดยอุปกรณ์ศูนย์กลางจะทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมเส้นทางการสื่อสารทั้งหมด และคอยจัดส่งข้อมูลให้กับเครื่องปลายทางอีกด้วย การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้ากับอับแสดงในภาพที่ 5.10



ภาพที่ 5.10 แสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบดาว

การรับส่งข้อมูลทางกายภาพแบบดาวที่ใช้ฮับเป็นศูนย์กลางมีรูปแบบการรับส่งข้อมูลทางตรรกะเหมือนกับโทโพโลยีแบบบัส เนื่องจากฮับจะส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากเครื่องผู้ส่งไปยังเครื่องอื่น ๆ ที่เชื่อมต่อกับฮับทุกเครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดที่มีที่อยู่ตรงกับที่อยู่ของผู้รับที่ระบุมาในข้อมูล เครื่องนั้นสามารถนำเอาข้อมูลที่ได้รับไปใช้งานได้ ส่วนเครื่องอื่น ๆ เมื่อได้รับข้อมูลและไม่ใช่เป็นเครื่องผู้รับปลายทางตัวจริงจะต้องทิ้งข้อมูลนี้ไป เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ D ที่มีค่าแมคแอดเดรสเท่ากับ F217742B8234 ดังนั้นจะมีเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ D เพียงเครื่องเดียวเท่านั้นที่มีค่าแมคแอดเดรสตรงกับค่าที่อยู่ของผู้รับที่ระบุมาในข้อมูล โทโพโลยีแบบดาวที่มีฮับเป็นศูนย์กลางอาจทำให้เกิดการชนกันของข้อมูลได้ ถ้าในเวลาหนึ่งมีเครื่องกำลังส่งข้อมูลไปที่ฮับและในขณะเดียวกันกับที่ฮับกำลังส่งข้อมูลออกไปยังเครื่องทุกเครื่อง ดังนั้นหากเครื่องใดที่ต้องการส่งข้อมูลจะต้องตรวจสอบก่อนว่าไม่มีข้อมูลกำลังถูกส่งผ่านตัวกลางมาจากฮับ ถ้าสัญญาณว่างเครื่องนั้นจึงจะสามารถส่งข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่ว่างจะต้องรอจนกว่าตัวกลางจะว่าง ทำให้ต้องเสียเวลามากโดยเฉพาะถ้ามีจำนวนเครื่องที่เชื่อมต่อเข้ากับฮับเป็นจำนวนมาก โดยใช้โทโพโลยีทางกายภาพแบบดาวแต่ใช้โทโพโลยีทางตรรกะแบบบัส

ดังนั้นเพื่อให้การรับส่งข้อมูลทำได้รวดเร็วมากขึ้น โทโพโลยีแบบดาวจะเปลี่ยนมาใช้แบบสวิตช์เป็นศูนย์กลางแทนฮับ ซึ่งทำให้โทโพโลยีนี้มีรูปแบบการรับส่งข้อมูลทางตรรกะเป็นแบบดาวโดยสวิตช์จะทำการตรวจสอบที่อยู่ข้อมูลและกำหนดเส้นทางในการส่งข้อมูลเพื่อจัดส่งถึงปลายทางที่แท้จริงเพียงเครื่องเดียวเท่านั้น ส่วนเครื่องอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ผู้รับปลายทางจะไม่ได้รับข้อมูลนี้ ทำให้ไม่เกิดการชนกันของข้อมูลขึ้น

โทโพโลยีแบบดาวเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบ 2 ทิศทาง โดยอนุญาตให้มีเพียงเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายได้ ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องจึงไม่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายในเวลาเดียวกันได้ เป็นการป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล โทโพโลยีแบบดาวจึงเป็นโทโพโลยีแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

ข้อดีของโทโพโลยีแบบดาว

1) ง่ายในการให้บริการเพราะมีจุดศูนย์กลางทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์หนึ่งตัวต่อสายส่งข้อมูลหนึ่งเส้น ทำให้การเสียหายของอุปกรณ์ในระบบไม่กระทบต่อการทำงานของจุดอื่น ๆ ในระบบ

2) เครือข่ายแบบดาวจะมีอุปกรณ์ศูนย์อยู่ที่จุดเดียว ทำให้ง่ายในการติดตั้งหรือจัดการกับระบบ

3) ควบคุมการส่งข้อมูลได้ง่าย เพราะเป็นการเชื่อมต่อจากศูนย์กลางกับอุปกรณ์อีกจุดหนึ่งเท่านั้น

4) ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ง่าย

ข้อด้อยของโทโพโลยีแบบดาว

1) ถ้าหากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางรับส่งข้อมูลหยุดทำงาน ระบบเครือข่ายก็จะหยุดทำงานทั้งระบบ

2) ต้องใช้สายส่งข้อมูลจำนวนมาก เนื่องจากทุกเครื่องต้องใช้สายสัญญาณเชื่อมต่อเข้ากับฮับหรือสวิตช์ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการติดตั้งและบำรุงรักษา

ตารางที่ 5.2 สรุปรูปแบบการเชื่อมต่อ ข้อดีและข้อด้อยของแต่ละโทโพโลยี

โทโพโลยี	รูปแบบการเชื่อมต่อ	ข้อดี	ข้อด้อย
แบบบัส	เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเชื่อมต่อเข้ากับตัวกลางหลักเพียงเส้นเดียว	1. ใช้สายเคเบิ้ลน้อย 2. รูปแบบการวางสายง่ายที่สุด 3. มีความเชื่อถือได้สูงเนื่องจากเป็นรูปแบบง่ายที่สุด 4. สามารถขยายระบบได้ง่าย	1. ตรวจสอบหาจุดที่เป็นปัญหาได้ยากมาก 2. ระบบจะมีประสิทธิภาพลดลงอย่างมากถ้ามีการจราจรของข้อมูลสูง
แบบดาว	เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ศูนย์กลางที่เป็นฮับหรือสวิตช์	1. เปลี่ยนรูปแบบการวางสายได้ง่าย 2. สามารถเพิ่มเครื่องเข้าไปในระบบเครือข่ายได้ง่าย 3. ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ง่าย	1. ต้องใช้สายเคเบิ้ลจำนวนมาก 2. มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายสูง 3. การเชื่อมต่อจากศูนย์กลางทำให้มีโอกาสที่ระบบเครือข่ายจะล้มเหลวพร้อมกันได้ง่ายหากศูนย์กลางมีปัญหา
แบบวงแหวน	เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเชื่อมต่อกับเครื่องถัดไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเครื่องแรกและเครื่องสุดท้ายมีการเชื่อมโยงกันเป็นวงแหวน	1. มีการใช้สายเคเบิ้ลน้อย 2. ไม่เกิดการชนกันของข้อมูล 3. มีประสิทธิภาพสูงแม้ว่าการจราจรของข้อมูลในเครือข่ายจะมาก	1. การตรวจสอบข้อผิดพลาดต้องทดสอบระหว่างเครื่องกับเครื่องถัดไป เพื่อหาดูว่าเครื่องใดเสียหายซึ่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเสียเวลามาก 2. การเปลี่ยนแปลงเครือข่ายทำได้ยาก เมื่อต้องการเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่เข้าไปอาจต้องหยุดการใช้งานเครือข่ายชั่วคราว

กิจกรรมที่ 5.2

1. จงอธิบายลักษณะโทโพโลยีแบบบัส
2. จงอธิบายข้อดีและข้อด้อยของโทโพโลยีแบบบัส
3. จงอธิบายลักษณะโทโพโลยีแบบวงแหวน
4. จงอธิบายข้อดีและข้อด้อยของโทโพโลยีแบบวงแหวน
5. จงอธิบายลักษณะของโทโพโลยีแบบดาว
6. จงอธิบายข้อดีและข้อด้อยของโทโพโลยีแบบดาว

5.3 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวข้อเนื้อหาย่อย

5.3.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามการเชื่อมต่อองค์การ

5.3.2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามหน้าที่การทำงาน

5.3.3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามระยะทาง

แนวคิด

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามการเชื่อมองค์การ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายอินทราเน็ต และเครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต

2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามหน้าที่การใช้งาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ และเครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์

3. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามตามระยะทาง แบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ เครือข่ายแลน เครือข่ายแมน และเครือข่ายแวน

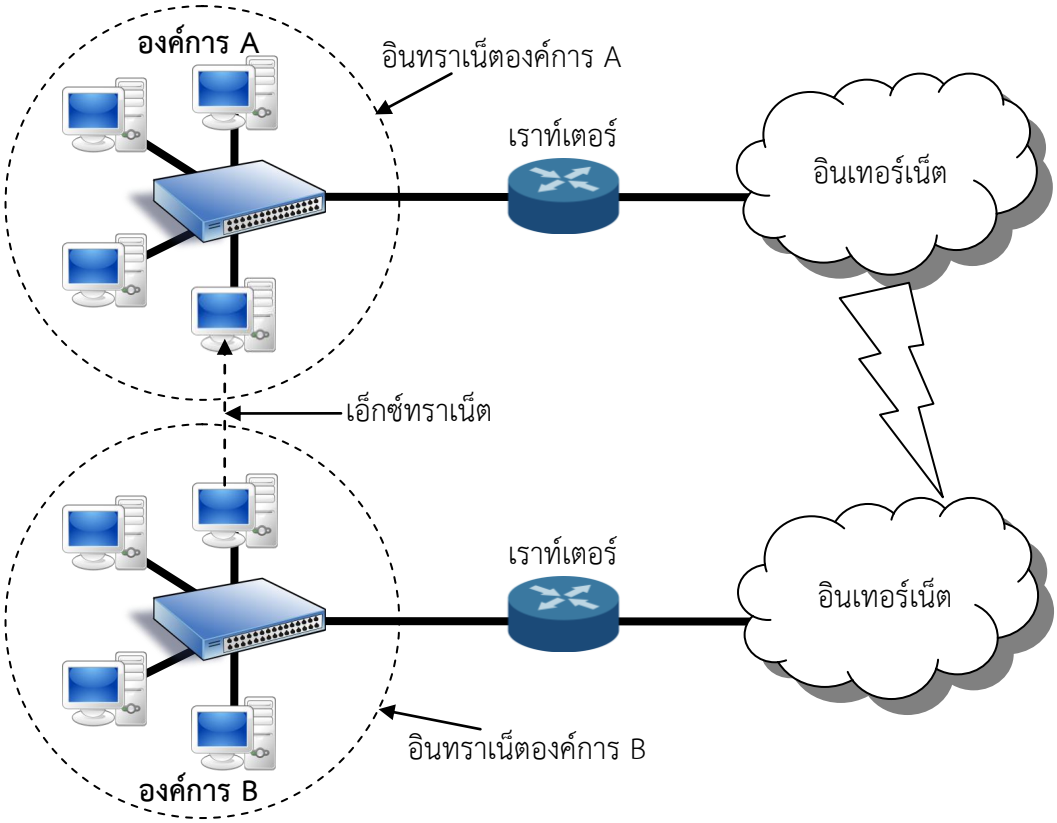
วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหัวข้อเนื้อหาหลักที่ 5.3 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถอธิบายหัวข้อต่อไปนี้ได้

1. ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามการเชื่อมต่อองค์การ
2. ประเภทเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามหน้าที่การทำงาน
3. ประเภทเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามระยะทาง

5.3.1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามการเชื่อมต่อองค์การ

ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามการเชื่อมต่อองค์การแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และเอ็กซ์ทราเน็ต อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายสาธารณะที่ทุกคนสามารถเชื่อมต่อไป จึงทำให้เครือข่ายอาจมีความปลอดภัยน้อย ส่วนอินทราเน็ตเป็นเครือข่ายที่ใช้เฉพาะภายในองค์การ ข้อมูลจะถูกใช้งานเฉพาะผู้ใช้ที่อยู่ภายในองค์การเท่านั้น ผู้ใช้งานภายนอกองค์การไม่สามารถเข้ามาใช้ข้อมูลในอินทราเน็ตได้ ส่วนเอ็กซ์ทราเน็ตเป็นเครือข่ายแบบกึ่งกลางอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ตเป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อระหว่างองค์การเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน แต่ต้องมีการควบคุมเพื่อให้แลกเปลี่ยนได้เฉพาะข้อมูลบางอย่างเท่านั้น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ตและเอ็กซ์ทราเน็ต ดังแสดงในภาพที่ 5.11 (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2553: 5-33)



ภาพที่ 5.11 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และเอ็กซ์ทราเน็ต

จากภาพที่ 5.11 แสดงถึงระบบเครือข่ายอินทราเน็ตขององค์การ ในแต่ละองค์การ เช่น องค์การ A องค์การ B มีการสร้างเครือข่ายอินทราเน็ตสำหรับใช้ภายในองค์การ รวมทั้งมีการใช้งานของเครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ตเพื่อเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายขององค์การ A และองค์การ B ซึ่งทำให้เกิดการเชื่อมโยงทางอิเล็กทรอนิกส์ไปยังองค์การอื่นๆ ที่ร่วมทำธุรกิจด้วยกัน และในขณะเดียวกันองค์การ A และองค์การ B สามารถเชื่อมต่อเพื่อใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ด้วย

1) อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) มาจากคำว่า Interconnection Network เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นแบบเดียวกัน ซึ่งคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายแต่ละเครื่องสามารถรับและส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้หลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง เป็นต้น ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารได้อย่าง

อิสระโดยระยะทางและเวลาไม่มีผลต่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมแหล่งข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันไม่ว่าจะเป็นในระดับบุคคล องค์การธุรกิจ มหาวิทยาลัย และหน่วยงานรัฐบาล อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีความปลอดภัยค่อนข้างน้อยเนื่องจากผู้ใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลทุกอย่างที่แลกเปลี่ยนผ่านอินเทอร์เน็ตได้

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายแวนแบบสาธารณะที่ไม่มีเจ้าของโดยตรง โดยทั่วไปเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะติดต่อผ่านหน่วยงานที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือไอเอสพี (Internet Service Provider : ISP)การเชื่อมต่อในอินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันของผู้สนในชุมชนอินเทอร์เน็ตจากทั่วโลก บริการต่างๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตจะเป็นบริการที่ผู้ใช้งานในอินเทอร์เน็ตเป็นผู้สร้างขึ้น และอาจมีการคิดค่าใช่จ่ายกับผู้เข้าใช้หรือไม่ก็ได้ การบริการบนอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1) บริการด้านการสื่อสารและแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล เป็นบริการซึ่งเกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้ใช้งานเครื่องซึ่งอยู่ห่างออกไป การขนถ่ายไฟล์และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือความรู้ระหว่างผู้ใช้

1.2) บริการค้นหาข้อมูล อินเทอร์เน็ตช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในอินเทอร์เน็ตมีการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ จัดเก็บข้อมูลเพื่อเผยแพร่ไว้มากมาย ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการค้นหาข้อมูล

2) อินทราเน็ต

อินทราเน็ต (Intranet) คือ ระบบเครือข่ายภายในองค์การที่เปิดบริการและมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เฉพาะภายในเครือข่ายของหน่วยงาน และเปิดให้ใช้เฉพาะสมาชิกในองค์การเท่านั้น เป็นการจำกัดขอบเขตการใช้งาน ในยุคที่อินเทอร์เน็ตขยายตัวอย่างต่อเนื่อง บริษัทธุรกิจและองค์การต่างๆ เริ่มหันมาใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตในการโฆษณา การขายหรือเลือกซื้อสินค้าและชำระเงินผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในขณะที่องค์การบางแห่งที่ไม่มุ่งเน้นการบริการข้อมูลอินเทอร์เน็ตระหว่างเครือข่ายภายนอก แต่จัดสร้างระบบบริการข้อมูลข่าวสารภายในองค์การและเปิดบริการในรูปแบบเดียวกับอินเทอร์เน็ต โดยมีเป้าหมายเพื่อให้บริการแก่บุคลากรในองค์การเท่านั้น จึงก่อให้เกิดระบบอินเทอร์เน็ตภายในองค์การที่เรียกว่า "เครือข่ายอินทราเน็ต" โดยเครือข่ายอินทราเน็ตนั้นเริ่มเป็นที่รู้จักทั่วไปในปี พ.ศ. 2539 หลังจากนั้นอินทราเน็ตจึงได้รับความนิยมมากขึ้นและใช้มาจนถึงปัจจุบัน

การใช้งานของอินทราเน็ตจำกัดขอบเขตการใช้งาน โดยอินทราเน็ตสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้ทำให้ผู้ใช้งานอินทราเน็ตสามารถใช้ทั้งอินทราเน็ตและอินเทอร์เน็ตไปพร้อม ๆ กันได้ โดยทั่วไปอินทราเน็ตจะไม่เน้นการเชื่อมต่อไปสู่อินเทอร์เน็ตภายนอก เพื่อสืบค้นหรือใช้ประโยชน์จากข้อมูลภายนอก หากแต่มุ่งหวังที่จะจัดเตรียมข้อมูลและสารสนเทศภายในองค์การ ด้วยการจัดเตรียมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการข้อมูลในรูปแบบเดียวกับที่ใช้งานในอินเทอร์เน็ตและขยายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปถึงบุคลากรทุกหน่วยงาน ให้สามารถเรียกค้นข้อมูลและสื่อสารถึงกันได้ รูปแบบสำคัญที่มีในอินทราเน็ต คือ การใช้ระบบเว็บเป็นศูนย์บริการข้อมูลและข่าวสารภายใน สามารถให้ข้อมูลได้ทั้งข้อความ เสียง ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวและเป็นเครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้งาน และผนวกบริการข้อมูลอื่นรวมไว้ด้วยเช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือกระดานข่าว เป็นต้น

อินทราเน็ตจะช่วยปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเกสารจากเดิมที่ใช้วิธีการทำสำเนาแจกจ่าย ไม่ว่าจะเป็นข่าว ประกาศ รายงาน สมุดโทรศัพท์ภายใน ข้อมูลบุคลากร มาจัดทำให้อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์แทน ผู้ใช้สามารถเรียกค้นข้อมูลข่าวสารได้เมื่อต้องการ ช่วยทำให้การดำเนินงานเป็นไปได้

อย่างคล่องตัว และลดค่าใช้จ่ายขององค์การได้อย่างมาก หากมีการวางแผนงานและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์การให้สูงขึ้น

3) เอ็กซ์ทราเน็ต

เอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) คือ ระบบเครือข่ายที่เชื่อมเครือข่ายภายในองค์การเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ที่อยู่ภายนอกองค์การ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ของสาขาของผู้จัดจำหน่าย ลูกค้า หรือระบบเครือข่ายของห้องสมุดแต่ละมหาวิทยาลัยที่มีการเชื่อมโยงระหว่างกัน เป็นต้น โดยการเชื่อมต่อเครือข่ายอาจเป็นได้ทั้งการเชื่อมต่อโดยตรงระหว่าง 2 จุด หรือการเชื่อมต่อแบบเครือข่ายเสมือนระหว่างระบบเครือข่ายอินทราเน็ตจำนวนหลาย ๆ เครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ตได้ เครือข่ายแบบเอ็กซ์ทราเน็ตอนุญาตให้ใช้งานเฉพาะสมาชิกขององค์การ หรือผู้ที่ได้รับสิทธิในการใช้งานเท่านั้น โดยผู้ใช้จากภายนอกที่เชื่อมต่อเข้ามาผ่านเครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต อาจถูกแบ่งเป็นประเภท เช่น ผู้ดูแลระบบ สมาชิก คู่ค้า หรือผู้สนใจทั่วไป เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้แต่ละกลุ่มจะได้รับสิทธิในการเข้าใช้งานเครือข่ายที่แตกต่างกันไป เครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากแนวโน้มการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เริ่มมีการนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์มากขึ้นเรื่อย ๆ จึงต้องมีระบบการจัดการการเชื่อมต่อเครือข่ายภายนอกและวิธีการจัดการข้อมูลที่ตกลงใช้ร่วมกันที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยที่ดี

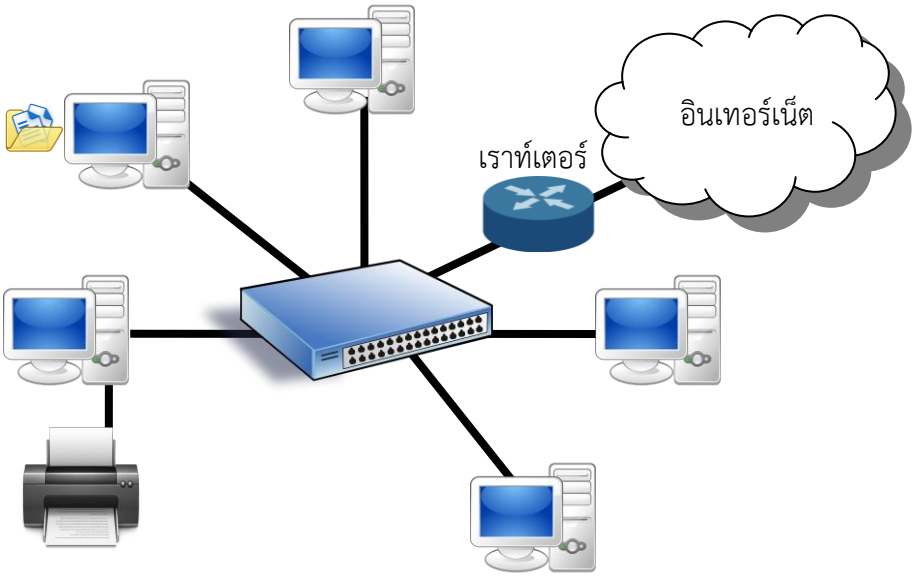
อย่างไรก็ตามเอ็กซ์ทราเน็ตอาศัยโครงสร้างของอินทราเน็ตและอินเทอร์เน็ตในการทำงานสื่อสารระหว่างองค์การ ซึ่งต้องมีการป้อนรหัสต่าง ๆ เพื่อขออนุญาตเข้าใช้เครือข่าย มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในองค์การระหว่างกัน

5.3.2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามหน้าที่การทำงาน

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามหน้าที่การทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ และเครือข่ายแบบไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์

เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ (peer – to – peer) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถแบ่งปันทรัพยากรต่าง ๆ ซึ่งกันและกันภายในเครือข่ายได้ เช่น แฟ้มข้อมูล เครื่องพิมพ์ เป็นต้น เครื่องแต่ละเครื่องจะทำงานในลักษณะเท่าเทียมกันในการจัดการการใช้เครือข่ายไม่มีเครื่องใดเครื่องหนึ่งเป็นเครื่องหลักหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเครือข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องบนเครือข่ายจะมีคุณสมบัติการทำงานที่เหมือนกัน เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะทำหน้าที่เป็นทั้งไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์แล้วแต่การใช้งานของผู้ใช้ หากต้องการใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน เครื่องพิมพ์จะติดตั้งไว้ที่คอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหลือจะเป็นไคลเอ็นท์ที่สามารถเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเครื่องพิมพ์และอาศัยเป็นทางผ่านเพื่อใช้เครื่องพิมพ์ได้ เครือข่ายประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องมีผู้ดูแลและจัดการระบบ หน้าที่นี้จะกระจายไปยังผู้ใช้แต่ละคนเนื่องจากผู้ใช้คอมพิวเตอร์จะเป็นคนกำหนดว่า ข้อมูลหรือทรัพยากรส่วนใดของเครื่องนั้นที่ต้องการใช้งานร่วมกับผู้ใช้คนอื่น ๆ เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ ดังแสดงในภาพที่ 5.12



ภาพที่ 5.12 แสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์

จากภาพที่ 5.12 เป็นการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องมีการเชื่อมต่อเข้ากับฮับ ส่งผลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่ในระบบเครือข่ายสามารถใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน อีกทั้งยังสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ด้วย

เครือข่ายประเภทนี้เป็นแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทำหน้าที่เป็นทั้งไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น จึงไม่จำเป็นที่ต้องมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงและมีราคาแพงมาก เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์เหมาะกับเครือข่ายขององค์การขนาดเล็ก เช่น หน่วยงานที่มีเครื่องใช้ไม่เกิน 10 เครื่อง แต่เครือข่ายเพียร์ทูเพียร์มีจุดอ่อนในเรื่องของระบบรักษาความปลอดภัย เนื่องจากลักษณะการเก็บข้อมูลในเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ ผู้ใช้แต่ละคนจะเก็บข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง ทำให้ผู้ใช้คนอื่นสามารถเข้าไปดูข้อมูลในเครื่องต่าง ๆ ในเครือข่ายได้ จึงทำให้ระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในเครือข่ายแบบนี้ค่อนข้างหละหลวม

ข้อดีของระบบเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องบนระบบเครือข่ายทำหน้าที่เป็นทั้งไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ไม่ต้องติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ต่างหากเป็นการเฉพาะ
- ไม่ต้องมีการวางแผนหรือบริหารจัดการที่ยุ่งยาก เมื่อเทียบกับระบบเครือข่ายที่ใช้เซิร์ฟเวอร์เป็นคอมพิวเตอร์หลัก
- ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์แต่ละคนทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยกันเอง
- ผู้ใช้งานประจำเครื่องทำหน้าที่เป็นผู้ใช้งานและบริหารจัดการคอมพิวเตอร์เอง
- ทำงานได้ดีและมีความรวดเร็วในกรณีเครือข่ายที่มีขนาดเล็ก โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายไม่เกิน 10 เครื่อง

ข้อด้อยของระบบเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์

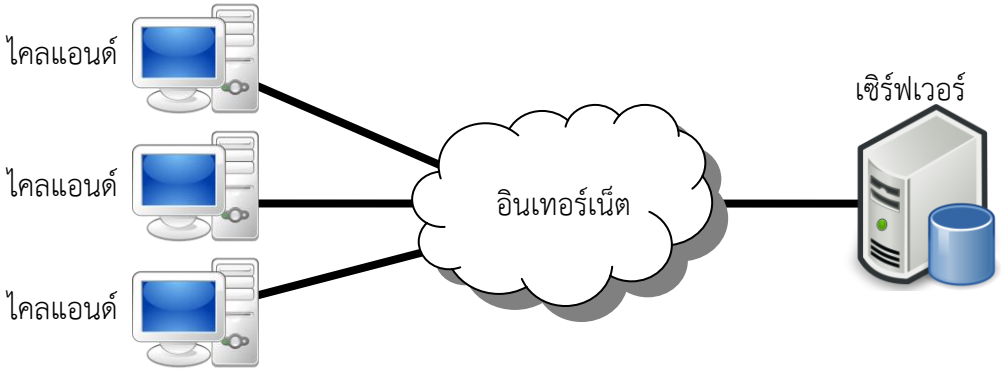
- มีข้อจำกัดเรื่องจำนวนผู้ใช้งาน ไม่เกิน 10 เครื่องหรือน้อยกว่า (จตุชัย แพงจันทร์ และคณะ, 2546: 20)
- เมื่อจำนวนของผู้ใช้งานมีเพิ่มขึ้นจะเกิดปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการเพิ่มขึ้น
- ปัญหาของการรักษาความปลอดภัยเกิดขึ้นเมื่อปริมาณของผู้ใช้งานเพิ่มมากขึ้น

- การขยายขนาดเครือข่ายทำได้อย่างจำกัด รวมทั้งไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของเครือข่ายได้ดี

2) เครือข่ายแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

เครือข่ายแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ (client/server) เป็นเครือข่ายที่กำหนดให้คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นเครื่องหลักที่เรียกว่า "เซิร์ฟเวอร์ (server)" หรือ "เครื่องแม่ข่าย" ทำหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งแบ่งปันแฟ้มข้อมูลแก่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่มีการขอใช้บริการจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จะเรียกว่า "เครื่องไคลเอ็นท์ (client)" หรือ "เครื่องลูกข่าย" ซึ่งมีหน้าที่ร้องขออนุญาตให้มีสิทธิ์เข้าสู่การใช้งานเครือข่าย จนถึงการร้องขอสิทธิ์ในการใช้งานทรัพยากร ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล แฟ้มข้อมูลหรือเครื่องพิมพ์ที่ติดตั้งบนเครือข่าย เป็นต้น โดยเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้องมีการติดตั้งระบบปฏิบัติการเครือข่าย (NOS หรือ Network Operating System) เพื่อให้สามารถบริการแบ่งปันข้อมูลและทรัพยากรแก่ไคลเอ็นท์ทุกเครื่องบนเครือข่าย อีกทั้งยังสามารถดูแลระบบรักษาความปลอดภัยและบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ได้ ระบบเครือข่ายประเภทนี้ต้องมีผู้ดูแลคอมพิวเตอร์ เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล หรือเครื่องพิมพ์ รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หากในระบบเครือข่ายไคลเอ็นท์เซิร์ฟมีเครื่องไคลเอ็นท์จำนวนมาก ระบบเครือข่ายสามารถติดตั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการกับเครื่องไคลเอ็นท์ได้มากกว่าหนึ่งเครื่อง ทำให้สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องไคลเอ็นท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครือข่ายแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์เหมาะกับเครือข่ายขององค์การขนาดใหญ่ที่มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในองค์การตั้งแต่ 10 เครื่องขึ้นไป

เมื่อเครือข่ายมีการขยายตัวหรือมีผู้ใช้จำนวนมากขึ้นต้องมีจำนวนเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพิ่มขึ้นด้วยการกระจายหน้าที่ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไปหลาย ๆ เครื่อง เพื่อให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้องสามารถทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากกว่าเซิร์ฟเวอร์ตัวเดียวแต่ให้บริการหลายอย่าง เครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้องสามารถทำหน้าที่ที่ซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ของเครือข่ายขนาดใหญ่ถูกกำหนดให้ทำหน้าที่เฉพาะอย่างเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้น เช่น เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเกี่ยวกับพื้นที่เก็บไฟล์ต่างๆ และต้องมีฮาร์ดดิสก์ที่สามารถบรรจุข้อมูลให้เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้ จะเรียกว่า "ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (file server)" ส่วนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับฐานข้อมูลจะเรียกว่า "ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (database server)" และเรียกเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเกี่ยวกับข้อมูลของเว็บว่า " เว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server)" เป็นต้น



ภาพที่ 5.13 แสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเครือข่ายแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ประเภทของเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการแบบต่าง ๆ

เมื่อเครือข่ายมีการขยายตัวหรือจำนวนผู้ใช้ ระยะห่างระหว่างคอมพิวเตอร์และปริมาณข้อมูลที่ถ่ายโอนผ่านเครือข่ายเพิ่มขึ้น อาจจะต้องมีจำนวนเซิร์ฟเวอร์เพิ่มขึ้นด้วย การกระจายหน้าที่ของเซิร์ฟเวอร์ไปหลาย ๆ เครื่อง เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่องทำหน้าที่เฉพาะอย่าง จะมีประสิทธิภาพมากกว่าเซิร์ฟเวอร์ตัวเดียวแต่ให้บริการหลายอย่าง

เซิร์ฟเวอร์ต้องสามารถที่จะทำหน้าที่ที่ซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เซิร์ฟเวอร์ของเครือข่ายขนาดใหญ่ถูกกำหนดให้ทำหน้าที่เฉพาะอย่างเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้น ต่อไปนี้จะเป็นตัวอย่างเซิร์ฟเวอร์ชนิดต่าง ๆ ที่ส่วนใหญ่มีในเครือข่ายขนาดใหญ่ทั่ว ๆ ไป ดังนี้

- ไฟล์และพรินต์เซิร์ฟเวอร์ (File and Print Server)

ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) จะให้บริการเกี่ยวกับพื้นที่เก็บไฟล์ต่าง ๆ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้จะมีฮาร์ดดิสก์ที่สามารถบรรจุข้อมูลได้เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้ ส่วนพริ นต์เซิร์ฟเวอร์ (Print Server) ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการใช้เครื่องพิมพ์ที่พ่วงต่อเข้ากับเครือข่าย (จตุชัย แพงจันทร์และคณะ, 2546: 23)

- แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (Application Server)

แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับโปรแกรมและข้อมูลที่เกี่ยวกับโปรแกรมนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ให้ง่ายต่อการเรียกดูของผู้ใช้ เซิร์ฟเวอร์ชนิดนี้จะแตกต่างจากไฟล์เซิร์ฟเวอร์ตรงที่ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ที่ทางด้านเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา ในขณะที่ถ้าเป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์แล้วไคลเอ็นท์ต้องดาวโหลดไฟล์ไปทำการเปลี่ยนแปลงที่ทางฝั่งไคลเอ็นท์ แล้วค่อยนำกลับมาเก็บไว้ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์อีกที

ไคลเอ็นท์ของแอพพลิเคชันจะรันโปรแกรมบนไคลเอ็นท์ แต่จะดึงข้อมูลมาจากทางฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ เช่น การค้นหาข้อมูลของลูกค้าจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล เฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการเท่านั้นที่จะถูกส่งมาให้ทางฝั่งไคลเอ็นท์ แทนที่จะเป็นข้อมูลทั้งฐานข้อมูล เป็นต้น

- อินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ (Internet Server)

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีผลกระทบกับเครือข่ายในปัจจุบันอย่างมาก อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานมากที่สุดในโลก เทคโนโลยีที่ทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยม คือ เว็บและอีเมล์ เพราะทั้งสองแอพพลิเคชันทำให้ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและสื่อสารกันง่ายและรวดเร็ว

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) คือ เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการข้อมูลในรูปแบบ HTML (Hyper Text Markup Language) ซึ่งไฟล์นี้สามารถเปิดอ่านได้โดยใช้เว็บบราวเซอร์ (Web Browser) เช่น IE (Internet Explorer), google chrome และ Firefox เป็นต้น ปัจจุบันแทบทุกองค์กรจะมีเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการข้อมูลต่อพนักงานหรือผู้ใช้ทั่วไป

เมล์เซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) คือ เซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการในการรับ-ส่ง จัดเก็บ และจัดการเกี่ยวกับอีเมล์ของผู้ใช้ ซึ่งอาจจะเป็นอีเมล์ที่ใช้ได้เฉพาะภายในองค์กร หรือเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ขึ้นอยู่กับนโยบายการใช้งานของแต่ละเครือข่าย

- ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ (Directory Server)

ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์ คือ การให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรของเครือข่ายพร้อมทั้งควบคุมการเข้าใช้ทรัพยากรเหล่านั้น ข้อมูลที่ว่านี้ อย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ เครื่องพิมพ์ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ถ้าเครือข่ายมีขนาดใหญ่มาก ๆ การดูแลและจัดการทรัพยากรต่าง ๆ เหล่านี้อาจเป็น

เรื่องที่ยากและซับซ้อนมาก ไดเร็คทอรีเซิร์ฟเวอร์จะทำให้งานมีความซับซ้อนน้อยลง อย่างไรก็ตามการรักษาความปลอดภัยในเครือข่ายนั้นสิ่งที่สำคัญ ก็คือ นโยบายการรักษาความปลอดภัย ซึ่งแต่ละองค์กรต้องกำหนดนโยบายให้แน่ชัด และมีการบังคับใช้นโยบายอย่างเคร่งครัด เช่น ก่อนที่จะใช้งานเครือข่ายจะต้องมีการล็อกอินก่อนทุกครั้ง และมีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้แต่ละคนให้ชัดเจน เป็นต้น

- ดีเอชซีพีเซิร์ฟเวอร์ (DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol)

ดีเอชซีพีเป็นโปรโตคอลที่ใช้สำหรับกำหนดหมายเลขไอพีให้กับไคลเอ็นท์ที่ร้องขอหมายเลขไอพีแอดเดรสเพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงประจำเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น ๆ หลักการทำงานของดีเอชซีพี จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ฝั่ง คือ ดีเอชซีพีที่ทำหน้าที่เป็นผู้แจกจ่ายหมายเลขไอพี เรียกว่า "ดีเอชซีพีเซิร์ฟเวอร์ (DHCP Server)" และดีเอชซีพีที่ทำหน้าที่เป็นผู้ขอใช้หมายเลขไอพี เรียกว่า "ดีเอชซีพีไคลเอ็นท์ (DHCP Client)" (เกษรา ปัญญา, 2548: 196)

ข้อดีของระบบเครือข่ายไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

- การแบ่งปันการใช้ทรัพยากรกับเครื่องไคลเอ็นท์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูง อีกทั้งมีอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลอย่างเช่น ฮาร์ดดิสก์ขนาดใหญ่จึงสามารถรองรับการของใช้บริการจากไคลเอ็นท์ได้พร้อม ๆ กันหลาย ๆ เครื่อง
- การรักษาความปลอดภัยสามารถทำได้ดี เนื่องจากการดูแลความปลอดภัยมีการดูแลจัดการจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ แทนที่จะกระจัดกระจายไปตามเครื่องต่าง ๆ ซึ่งยากแก่การควบคุม ผู้ใช้งานที่ต้องการเข้าใช้งานเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะต้องได้รับการอนุญาตเสียก่อน
- การบริหารจัดการทำได้ง่ายหากเครือข่ายมีการขยายขนาด หรือมีผู้ใช้งานเพิ่มขึ้น
- การติดตั้งระบบงานประยุกต์ หรือแอพพลิเคชัน (application) ไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพียงชุดเดียว และสามารถแบ่งปันกันใช้งานแก่ผู้ใช้เป็นจำนวนมาก ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเรื่องซอฟต์แวร์
- การสำรองข้อมูลหรือทำสำเนาข้อมูลไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เพียงที่เดียว ทำให้ประหยัดเวลาในการสำรองข้อมูลและช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

ข้อด้อยของระบบเครือข่ายไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สูงกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป
- ต้องมีผู้ดูแลและจัดการเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะ

5.3.3 เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งตามระยะทาง

ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามระยะทางแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครือข่ายแลน เครือข่ายแมน และเครือข่ายแวน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) เครือข่ายแลน

เครือข่ายแลน (Local Area Network LAN) เป็นเครือข่ายส่วนบุคคลที่มีการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงเข้าด้วยกันโดยมีระยะทางการเชื่อมต่อไม่เกิน 10 กิโลเมตร เช่น ภายในแผนกเดียวกัน ภายในสำนักงาน หรือภายในอาคารเดียวกัน เป็นต้น เครือข่ายแลนถูกออกแบบโดยมีจุดประสงค์หลัก คือ การแบ่งปันกันใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น หน่วยประมวลผลกลางความเร็วสูง ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

การสร้างเครือข่ายแลนนี้องค์การสามารถดำเนินการทำเองได้ โดยเดินสายสัญญาณสื่อสารภายในอาคารหรือภายในพื้นที่ของตนเอง เครือข่ายแลนมีตั้งแต่เครือข่ายขนาดเล็กที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปภายในห้องเดียวกันจนเชื่อมโยงระหว่างห้อง หรือเชื่อมโยงระหว่างองค์การ เช่น มหาวิทยาลัยที่มีการวางเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างอาคารภายในมหาวิทยาลัย เครือข่ายแลนจึงเป็นเครือข่ายที่รับผิดชอบโดยองค์การที่เป็นเจ้าของอุปกรณ์ที่ประกอบภายในเครือข่ายสามารถรับส่งสัญญาณกันด้วยความเร็วสูงมาก ทำให้การรับส่งข้อมูลมีความผิดพลาดน้อยและสามารถรับส่งข้อมูลจำนวนมากในเวลาจำกัดได้ เครือข่ายแลนถูกจำกัดด้วยขนาดและระยะทางดังนั้นการติดตั้งและใช้งานเครือข่ายแลนสามารถทำได้ภายในพื้นที่ใกล้ ๆ โดยมีระยะทางห่างกันไม่มาก

2) เครือข่ายแมน

เครือข่ายแมน (Metropolitan Area Network : MAN) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายแลนหลาย ๆ เครือข่ายเข้าไว้ด้วยกัน เครือข่ายแมนเป็นเครือข่ายที่มีความเร็วสูงซึ่งออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานครอบคลุมพื้นที่ในระดับเมือง ระดับจังหวัด โดยมีระยะทางการเชื่อมต่อไม่เกิน 100 กิโลเมตร เช่น บริษัทที่มีสาขาต่าง ๆ กระจายอยู่ในเมืองหรือจังหวัดเดียวกัน ทำให้สามารถใช้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยปกติแล้วระบบเครือข่ายแมนจะไม่มีองค์การใดองค์การหนึ่งเป็นเจ้าของ สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ จะดูแลโดยบริษัทหรือกลุ่มของผู้ให้บริการ และเครือข่ายแมน

3) เครือข่ายแวน

เครือข่ายแวน (Wide Area Network : WAN) หรือเครือข่ายบริเวณกว้างเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ในระยะห่างไกลเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ มีการติดต่อสื่อสารกันในบริเวณกว้างครอบคลุมทั่วโลก โดยมีระยะทางการเชื่อมต่อเกินกว่า 100 กิโลเมตร เช่น เชื่อมโยงระหว่างที่อยู่ห่างไกลต้องอาศัยระบบบริการเครือข่ายสายสาธารณะ เช่น สายเช่าจากองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยหรือจากการสื่อสารแห่งประเทศไทยใช้การสื่อสารผ่านดาวเทียม ใช้การสื่อสารเฉพาะกิจที่มีให้บริการแบบสาธารณะ เครือข่ายแวนจึงเป็นเครือข่ายที่ใช้กับองค์การที่มีสาขาห่างไกลและต้องการเชื่อมสาขาเหล่านั้นเข้าด้วยกัน เช่น ธนาคารที่มีสาขาทั่วประเทศ มีบริการรับฝากเงินผ่านตู้เอทีเอ็ม เป็นต้น เครือข่ายแวนมีการเชื่อมโยงระยะไกลมากจึงมีความเร็วในการสื่อสารไม่มากและเนื่องจากมีสัญญาณรบกวนในตัวกลางการเชื่อมโยงระยะไกลจำเป็นต้องใช้เทคนิคพิเศษในการลดปัญหาข้อผิดพลาดของการรับส่งข้อมูล เครือข่ายแวนเป็นเครือข่ายที่ทำให้เครือข่ายแลนหลาย ๆ เครือข่ายเชื่อมถึงกันได้ เช่น เครือข่ายแลนของสาขาต่าง ๆ ของธนาคารสามารถเชื่อมโยงให้เป็นระบบเดียวกันได้ด้วยเครือข่ายแวน

กิจกรรมที่ 5.3

1. จงอธิบายประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามการเชื่อมต่อองค์การมีประเภทใดบ้าง
2. จงอธิบายประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และเอ็กซ์ทราเน็ต
3. จงอธิบายประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามการใช้งานมีประเภทใดบ้าง
4. จงอธิบายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามระยะทางมีกี่ประเภท ประเภทใดบ้าง
5. เครือข่ายแลน เครือข่ายแมน เครือข่ายแวน สามารถเชื่อมต่อโดยมีระยะทางไกลสุดเท่าไร

เอกสารอ้างอิง

เกษรา ปัญญา. (2548). **ระบบการสื่อสารข้อมูล Data Communication System.** ภูเก็ต : มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

จตุชัย แพงจันทร์และอนุโชต วุฒิพรพงษ์. (2546). **เจาะระบบ Network ฉบับสมบูรณ์.** นนทบุรี: ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2553). **เอกสารการสอนชุดวิชาการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 1-7.** พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Cisco systems Inc. (2013). [Online]. Available : http : **www.cisco.com**. [March 10, 2013].

Boz Pour. (2006). **Hub.** [Online]. Available : http : **www.pc-code.com/base/numetlet/let/h/hub.php**. [March 10, 2013].

Lindy Computer Connection Technology. (2011). **Network Hubs and Switches.** [Online]. Available : http : **www.lindy-usa.com/tips/hubsAndSwitches.html**. [March 10, 2013].

Matrox. (2011). **Matrox Veos Repeater Unit.** [Online]. Available : http : **www.matrox.com/graphics/en/products/legacy/veos/vsrptr0f/**. [March 5, 2013]

Steve Copley. (2011). **Networking Hardware.** [Online]. Available : http : **www.igcseict.info/theory/4/hware/**. [March 5, 2013]