**ใบความรู้ที่ 3**

**การติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

**เครือข่ายคอมพิวเตอร์**

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network) เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลทรัพยากรร่วมกันได้ เช่น สามารถใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน สามารถใช้ฮาร์ดดิสก์ร่วมกัน แบ่งปันการใช้อุปกรณ์อื่นๆ ที่มีราคาแพงหรือไม่สามารถจัดหาให้ทุกคนได้ แม้กระทั่งสามารถใช้โปรแกรมร่วมกันได้เป็นการลดต้นทุนขององค์กรเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกเป็นประเภทตามพื้นที่ที่ครอบคลุมการใช้งานของเครือข่าย

1. **เครือข่ายส่วนบุคคล หรือแพน (Personal Area Network : PAN)** เป็นเครือข่ายที่ใช้ส่วนบุคคล เช่น การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์มือถือ การเชื่อมต่อพีดีเอกับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งการเชื่อมต่อแบบนี้จะอยู่ในระยะใกล้ และมีการเชื่อมต่อแบบไร้สาย
2. **เครือข่ายเฉพาะที่ หรือแลน (Local Area Network: LAN)** เป็นเครือข่ายที่ใช้ในการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในพื้นที่เดียวกันหรือใกล้เคียงกัน เช่น ภายในบ้าน ภายในสำนักงาน และภายในอาคาร สำหรับการใช้งานภายในบ้านนั้นอาจเรียกเครือข่ายประเภทนี้ว่า เครือข่ายที่พักอาศัย (home network) ซึ่งอาจใช้การเชื่อมต่อแบบใช้สายหรือไร้สาย
3. **เครือข่ายนครหลวง หรือแมน (Metropolitan Area Network : MAN)** เป็นเครือข่ายที่ใช้เชื่อมโยงแลนที่อยู่ห่างไกลออกไป  เช่น  การเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างสำนักงานที่อาจอยู่คนละอาคารและมีระยะทางไกลกัน  การเชื่อมต่อเครือข่ายชนิดนี้อาจใช้สายไฟเบอร์ออพติก หรือบางครั้งอาจใช้ไมโครเวฟเชื่อมต่อ เครือข่ายแบบนี้ใช้ในสถานศึกษามีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเครือข่ายแคมปัส (Campus Area Network: CAN)
4. **เครือข่ายวงกว้าง หรือแวน  (Wide Area Network: WAN)**  เป็นเครือข่ายที่ใช้ในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอื่นที่อยู่ไกลกันมาก เช่น เครือข่ายระหว่างจังหวัด หรือระหว่างภาครวมไปถึงเครือขายระหว่างประเทศ

**รูปร่างเครือข่าย**



การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์รับส่งข้อมูลที่ประกอบกันเป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงถึงกันในรูปแบบต่างๆ ตามลักษณะทางกายภาพที่เรียกว่ารูปร่างเครือข่าย (network topology) โดยทั่วไปรูปร่างเครือข่ายสามารถแบ่งออกตามลักษณะของการเชื่อมต่อได้ 4 รูปแบบ

1. **เครือข่ายแบบบัส (bus topology)** เป็นรูปแบบที่มีโครงสร้างไม่ยุ่งยาก สถานีทุกสถานีในเครือข่ายจะเชื่อมต่อเข้ากับสายสื่อสารหลักเพียงสายเดียวที่เรียกว่า บัส (bus) การจัดส่งข้อมูลลงบนบัสจึงไปถึงทุกสถานีได้ ซึ่งการจัดส่งวิธีนี้ต้องกำหนดวิธีการที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกันเพราะจะทำให้เกิดการชนกัน (collison) ของข้อมูล โดยวิธีการที่ใช้อาจเป็นการแบ่งช่วงเวลาหรือให้แต่ละสถานีใช้คลื่นความถี่ในการส่งสัญญาณที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเครือข่ายแบบบัส ไม่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นกับบัสเพียงจุดเดียวก็จะส่งผลให้ทุกอุปกรณ์ไม่สามารถสื่อสารถึงกันได้เลย รูปร่างเครือข่ายแบบบัส
2. **เครือข่ายแบบวงแหวน (ring topology)** เป็นการเชื่อมแต่ละสถานีเข้าด้วยกันแบบวงแหวน สัญญาณข้อมูลจะส่งอยู่ในวงแหวนไปในทิศทางเดียวกันจนถึงผู้รับ หากข้อมูลที่ส่งเป็นของสถานีใด สถานีนั้นก็รับไว้ ถ้าไม่ใช่ก็ส่งต่อไป ซึ่งระบบเครือข่ายแบบวงแหวนนี้ สามารถรองรับจำนวนสถานีได้เป็นจำนวนมาก ข้อด้อยของเครือข่ายแบบวงแหวน คือ สถานีจะต้องรอจนถึงรอบของตนเอง ก่อนที่จะสามารถส่งข้อมูลได้ รูปร่างเครือข่ายแบบวงแหวน
3. **เครือข่ายแบบดาว (star topology)** เป็นการเชื่อมต่อสถานีในเครือข่าย โดยทุกสถานีจะต่อเข้ากับหน่วยสลับสายกลาง เช่น ฮับ (hub) หรือสวิตซ์ (switch) ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการเชื่อมต่อระหว่างสถานีต่างๆ ที่ต้องการติดต่อกัน ของดีของการเชื่อมต่อแบบดาว คือ ถ้าสถานีใดเสีย หรือสายเชื่อมต่อระหว่างฮับ/สวิตซ์กับสถานีใดชำรุด ก็จะไม่กระทบกับการเชื่อมต่อของสถานีอื่น ดังนั้นการเชื่อมต่อแบบนี้จึงเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน รูปร่างเครือข่ายแบบดาว
4. **เครือข่ายแบบแมช (mesh topology)** เป็นรูปแบบของการเชื่อมต่อที่มีความนิยมมากและมีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากถ้ามีเส้นทางของการเชื่อมต่อคู่ใดคู่หนึ่งขาดจากกัน การติดต่อสื่อสารระหว่างคู่นั้นยังสามารถติดต่อได้โดยอุปกรณ์จัดเส้นทาง (router) จะทำการเชื่อมต่อเส้นทางใหม่ไปยังจุดหมายปลายทางอัตโนมัติ การเชื่อมต่อแบบนี้มักนิยมสร้างบนเครือข่ายแบบไร้สาย รูปร่างเครือข่ายแบบแมช

**อุปกรณ์การสื่อสาร**



อุปกรณ์การสื่อสาร (communication devices) ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ส่งและรับข้อมูล โดยมีการส่งผ่านทางสื่อกลางดังกล่าวมาแล้ว สัญญาณที่ส่งออกไปอาจอยู่ในรูปแบบดิจิทัล หรือแบบแอนะล็อก ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อกลางที่ใช้ในการเชื่อมต่อ

1. โมเด็ม (modem) เป็นอุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอนะล็อก และแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลเพื่อให้ข้อมูลส่งผ่านทางสายโทรศัพท์ได้
2. การ์ดแลน (LAN card) เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์กับสายตัวนำสัญญาณทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับและส่งข้อมูลกับระบบเครือข่ายได้ ในอดีตเป็นอุปกรณ์เสริมที่ใช้ต่อเพิ่มเข้ากับเมนบอร์ดของเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ในปัจจุบันมักจะถูกประกอบรวมไปในเมนบอร์ด เนื่องจากความต้องการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายกลายเป็นความจำเป็นพื้นฐานของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ไปแล้วนั่นเองตัวอย่างการ์ดแลนชนิดต่างๆ
3. ฮับ (hub) เป็นฯอุปกรณ์ที่รวมสัญญาณที่มาจากอุปกรณ์รับส่งหรือเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกัน ข้อมูลที่รับส่งผ่านฮับจากเครื่องหนึ่งจะกระจายไปยังทุกสถานีที่ต่ออยู่บนฮับนั้น ดังนั้นทุกสถานีจะรับสัญญาณข้อมูลที่กระจายมาได้ทั้งหมด แต่จะเลือกคัดลอกเฉพาะข้อมูลที่ส่งมาถึงตนเท่านั้น ตัวอย่างการเชื่อต่อคอมพิวเตอร์ด้วยฮับ
4. สวิตช์ (switch) เป็นอุปกรณ์รวมสัญญาณที่มาจากอุปกรณ์รับส่งหรือคอมพิวเตอร์หลายเครื่องเช่นเดียวกับฮับ แต่มีข้อแตกต่างจากฮับ กล่าวคือ การรับส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ตัวหนึ่ง จะไม่กระจายไปยังทุกจุดเหมือนฮับ ทั้งนี้เพราะสวิตช์จะรับกลุ่มข้อมูลมาตรวจสอบก่อนว่าเป็นของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ใด แล้วนำข้อมูลนั้นส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เป้าหมายให้อย่างอัตโนมัติ สวิตช์จะลดปัญหาการชนกันของข้อมูลเพราไม่ต้องกระจายข้อมูลไปทุกสถานีที่เชื่อมต่ออยู่กับสวิตช์ และยังมีข้อดีในเรื่องการป้องกันการดักรับข้อมูลที่กระจายไปในเครือข่าย ตัวอย่างการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสวิตช์
5. อุปกรณ์จัดเส้นทาง (router) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานในการเชื่อมโยงเครือข่ายหลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน หรือเชื่อมโยงอุปกรณ์หลายอย่างเข้าด้วยกัน ดังนั้นจึงมีเส้นทางการเข้าออกของข้อมูลได้หลายเส้นทาง อุปกรณ์ปลายทาง อุปกรณ์จัดเส้นทางจะหาเส้นทางที่เหมาะสมให้ เพื่อนำส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายต่าง ไปยังอุปกรณ์ปลายทางตามที่ระบุไว้ ตัวอย่างการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยอุปกรณ์จัดเส้นทาง
6. จุดเชื่อมต่อแบบไร้สาย (wireless access point) ทำหน้าที่คล้ายกับฮับของเครือข่ายแบบใช้สายเพื่อใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์แบบไร้สาย ซึ่งข้อมูลจะถูกส่งผ่านทางคลื่นวิทยุความถี่สูง โดยจะต้องใช้งานร่วมกับการ์ดแลนไร้สายที่ติดตั้งอยู่กับคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ เช่น เครื่องพิมพ์ เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งานจุดเชื่อมต่อแบบไร้สาย

**การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้**

1. **ความสะดวกในการแบ่งปันข้อมูล** ปัจจุบันมีข้อมูลจำนวนมากสามารถถูกส่งผ่านเครือข่ายการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว เช่น การส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ระบบ ดีเอสแอล ( Digital Subscriber Line DSL ) ถ้าส่งด้วยอัตราเร็ว 2 Mbps หรือประมาณ 256 kB/s จะส่งข้อมูลจำนวน 200หน้าได้ในเวลาน้อยกว่า 10 วินาที
2. **ความถูกต้องของข้อมูล** การรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายการสื่อสารเป็นการส่งแบบดิจิทัล ซึ่งระบบการสื่อสารจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ส่ง และแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดให้ถูกต้องได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้น การสื่อสารข้อมูลจึงมีความเชื่อถือสูง
3. **ความเร็วในการรับส่งข้อมูล** การใช้คอมพิวเตอร์ในการส่งข้อมูล หรือ ค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ทำได้รวดเร็ว เนื่องจากสัญญาณทางไฟฟ้าเดินทางด้วยความเร็วใกล้เคียงความเร็วแสง เช่น การดูภาพยนตร์ หรือรายการโทรทัศน์ผ่านอินเทอร์เน็ต การตรวจสอบหรือการจองที่นั่งของสายการบินสามารถทำได้ทันที
4. **การประหยัดค่าใช้จ่ายในการสื่อสารข้อมูล** การรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายการสื่อสารสามารถทำได้ในราคาถูกกว่าการสื่อสารแบบอื่น เช่น การใช้งานโทรศัพท์โดยผ่านอินเทอร์เน็ตหรือที่เรียกว่า วอยซ์โอเวอร์ไอพี ( Voice over IP : VoIP ) จะมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการใช้งานโทรศัพท์โดยผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐาน หรือการใช้อีเมลส่งข้องมูลหรือเอกสารในรูปแบบอีเล็กทรอนิกส์จะมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า และรวดเร็วกว่าการส่งเอกสารแบบวิธีอื่น
5. **ความสะดวกในการแบ่งปันทรัพยากร** ในองค์กรสามารถใช้อุปกรณ์สารสนเทศร่วมกันได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายติดตั้งอุปกรณ์ให้กับทุกเครื่อง เช่น เครื่องพิมพ์ นอกจากนี้ยังสามารถให้โปรแกรมและข้อมูลร่วมกันได้ โดยจัดเก็บโปรแกรมและข้อมูลเหล่านั้นไว้ที่แหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นศูนย์กลาง เช่น เครื่องบริการไฟล์ ( file server ) เป็นต้น
6. **ความสะดวกในการประสารงาน** ในองค์กรที่มีหน่วยงานย่อยหลายแห่งที่อยู่ห่างไกลกันสามารถทำงานประสานกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การประชุมทางไกล และการแก้ไขเอกสารร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย
7. **ขยายบริการองค์กร** เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้องค์กรสามารถกระจายทำการไปตามจุดต่างๆ ที่ต้องการให้บริการ เช่น ธนาคารที่มีสาขาทั่วประเทศ สามารถถอนเงินได้จากตู้เอทีเอ็ม หรือฝากเงินได้ตามตู้เอทีเอ็ม เป็นต้น
8. **การสร้างบริการรูปแบบใหม่บนเครือข่าย** การให้บริการต่างๆ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้บริการได้ทุกที่ทุกเวลา เช่น การซื้อสินค้าผ่านร้านค้าออนไลน์ ซึ่งเป็นบริการแบบหนึ่งของพาณิชย์อิเล็กทรอนิคส์ ( e–commerce ) และการรับชำระสินค้า ค่าสาธารณูปโภคผ่านจุดรับชำระแบบออนไลน์ ที่เรียกว่าเคาน์เตอร์เซอร์วิส ( counter service )

**การสื่อสารข้อมูล**

การสื่อสารข้อมูล หมายถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูล/ข่าวสารโดยผ่านทางสื่อกลางในการสื่อสารซึ่งอาจเป็นสื่อกลางประเภทที่มีสายหรือไร้สายก็ได้ องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย

1.ข้อมูล/ข่าวสาร (data/message) คือ ข้อมูลหรือสารสนเทศต่างๆ ที่ต้องการส่งไปยังผู้รับโดยข้อมูล/ข่าวสารอาจประกอบด้วยข้อความ ตัวเลข รูปภาพ เสียง วีดิทัศน์ หรือสื่อประสม

2.ผู้ส่ง (sender) คือ คนหรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งข้อมูล/ข่าวสาร ซึ่งอาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ กล้องวีดิทัศน์ เป็นต้น

3.ผู้รับ (receiver) คือ คนหรืออุปกรณ์ ที่ใช้สำหรับรับข้อมูล/ข่าวสารที่ทางผู้ส่งข้อมูลส่งให้ซึ่งอาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ เป็นต้น

4.สื่อกลางในการส่งข้อมูล (transmission media) คือ สิ่งที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูล/ข่าวสารไปยังจุดหมายปลายทาง โดยสื่อกลางในการส่งข้อมูลจะมีทั้งแบบมีสาย เช่น สายเคเบิล สายยูทีพี สายไฟเบอร์ออพติก และสื่อกลางในการส่งข้อมูลแบบไร้สาย เช่น คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ และดาวเทียม

5.โพรโทคอล (protocol) คือ กฎเกณฑ์ ระเบียบ หรือข้อปฏิบัติต่างๆ ที่กำหนดขึ้นมาเพื่อเป็นฯข้อตกลงในการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้รับและผู้ส่ง

**สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล**

การสื่อสารทุกชนิดต้องอาศัยสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทาง เช่น การคุยโทรศัพท์อาศัยสายโทรศัพท์เป็นสื่อกลางในการส่งสัญญาณคลื่นเสียงไปยังผู้รับ เป็นต้น สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์อาจใช้สายเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อหรืออาจใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อแบบไร้สายเป็นสื่อกลางในการเชื่อมต่อก็ได้ สื่อกลางในการสื่อสารมีความสำคัญเพราะเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดประสิทธิภาพในการสื่อสาร เช่น ความเร็วในการส่งข้อมูล ปริมาณของข้อมูลที่สามารถนำไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา รวมถึงคุณภาพของการส่งข้อมูล เราจะกล่าวถึงสื่อกลางในการสื่อสารทั้งในแบบใช้สายและแบบไร้สายดังนี้

1. **สายคู่บิดเกลียว (twisted pair cable)** สายนำสัญญาณแบบนี้แต่ละคู่สายที่เป็นสายทองแดงจะถูกพันบิดเป็นเกลียวเพื่อลบการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคู่สายข้างเคียงภายในสายเดียวกันหรือจากภายนอก ทำให้สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง สายคู่บิดเกลียวสามารถใช้ส่งข้อมูลจำนวนมากเป็นระยะทางไกลได้หลายกิโลเมตร เนื่องจากราคาไม่แพงมาก ใช้ส่งข้อมูลได้ดี น้ำหนักเบา ง่ายต่อการติดตั้ง จึงนิยมใช้งานอย่างกว้างขวาง ตัวอย่างสายคู่บิดเกลียว
2. **สายโคแอกซ์ (coaxial cable)** เป็นสายนำสัญญาณที่เรารู้จักกันดี โดยใช้เป็นสายนำสัญญาณที่ต่อจากเสาอากาศเครื่องรับโทรทัศน์หรืสายเคเบิลทีวี ตัวสายประกอบด้วยลวดทองแดงที่เป็นแกนหลักหนึ่งเส้นหุ้มด้วยฉนวนเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว จากนั้นจะหุ้มด้วยตัวนำซึ่งทำจากลวดทองแดงทักเป็นร่างแหเพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสัญญาณรบกวนอื่นๆ ก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวนพลาสติก และนิยมใช้เป็นสายนำสัญญาณแอนะล็อกเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ภาพและเสียง (audio-video devices) ต่างๆ ภายในบ้านและสำนักงาน ตัวอย่างสายโคแอกซ์
3. **สายไฟเบอร์ออพติก (fiber-optic cable)** ประกอบด้วยกลุ่มของเส้นใยทำจากแก้วหรือพลาสติกที่มีขนาดเล็กประมาณเส้นผม แต่ละเส้นจะมีแกนกลาง (core) ที่ถูกห่อหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วอีกชนิดหนึ่งซึ่งเรียกว่า แคล็ดดิง(cladding) และหุ้มอีกชั้นด้วยฉนวนเพื่อป้องกันการกระแทกและฉีกขาด ตัวอย่างสายไฟเบอร์ออพติก