บทที่ 2

ทฤษฎีและแนวคิดที่นำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เมื่อกล่าวถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น อาจแบ่งได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆได้แก่

1. เครือข่ายท้องถิ่น

เครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) หรือที่มักจะเรียกย่อๆว่าแลน (LAN) หมายถึงระบบสื่อสารข้อมูลซึ่งยอมให้กลุ่มอุปกรณ์อิสระต่างๆสามารถติดต่อถึงกันและกันได้โดยตรงภายในพื้นที่ที่พอสมควร โดยอาศัยช่องทางสื่อสารทางกายภาพ (หรือสื่อหรือตัวกลางนำสัญญาณ) ที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลพอประมาณ (โชคชัย,2534) ในปัจจุบันเทคโนโลยีเครือข่ายท้องถิ่นได้พัฒนาจนสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ในระดับตารางกิโลเมตรและสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วถึง 100 เมกกะบิตต่อวินาที แล้ว

โทโปโลยี (Topology) ที่สำคัญสำหรับเครือข่ายท้องถิ่นคือ โทโปโลยีแบบดาว (Star Topology) โทโปโลยีแบบบัส (Bus Topology) และโทโปโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology) โดยมีทฤษฎีวิธีการขอใช้สายสื่อสารอยู่ 2 วิธีคือ แคเรียเซนมัลติเพิลแอกเซสวิดโคลิชันดีเทคชัน (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) หรือเรียกย่อๆว่า ซีเอสเอ็มเอซีดี (CSMA/CD) ตรงตามมาตราฐาน IEEE 802.3 และโทเค็นแพสซิง (Token-passing) ตรงตามมาตราฐาน IEEE 802.5 ซึ่งวิธีการแบบ ซีเอสเอ็มเอซีดี เหมาะกับเครือข่ายที่มีการใช้งานไม่มากนัก ส่วนโทเค็นแพสซิงนั้นเป็นทฤษฎีที่สามารถกระจายการใช้ทรัพยากรเกี่ยวกับการสื่อสารได้อย่างเท่าเทียมกันถึงแม้ว่าจะมีการใช้งานเครือข่ายอย่างหนัก

2. เครือข่ายบริเวณกว้าง

เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมพื้นที่ในระดับประเทศ ทวีปและทั่วโลก

3. เครือข่ายระดับเมือง

เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณเมือง ประมาณว่าอยู่ในรัศมี 50 กิโลเมตร (จิรศักดิ์, ซีเอ็ดยูเคชั่น)

1. องค์ประกอบของเครือข่าย

เครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยโหนดหลายโหนดกับทรัพยากรคอมพิวเตอร์รวมทั้งสวิตช์สำหรับให้การสื่อสารผ่านไปตามสายการเชื่อมโยงได้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าสู่เครือข่ายโดยผ่านทางสถานีปลายทางหรือส่วนประกอบของระบบ ข่าวสารต่างๆในรูปแบบของคำถาม รายการเปลี่ยนแปลงและอื่นๆผ่านเครือข่ายทางสวิตชิ่งโหนด การส่งข่าวข้อมูลข่าวสารไปยังสถานีปลายทางหรือโหนดที่มีการประมวลผลบรรลุผลได้โดยส่งผ่านเครือข่ายการสื่อสาร ดังนั้นเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะแบ่งองค์ประกอบออกเป็นสองส่วนคือ เครือข่ายสำหรับผู้ใช้และเครือข่ายสำหรับการสื่อสาร

1. เครือข่ายสำหรับผู้ใช้

เครือข่ายสำหรับผู้ใช้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วน คือ

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์หลัก

1.2 เครื่องควบคุมสถานีปลายทาง

1.3 สถานีปลายทาง

ที่คอมพิวเตอร์หลักจะมีฐานข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์ซึ่งผู้ใช้ปลายทางสามารถใช้ได้ คอมพิวเตอร์หลักจะถูกเชื่อมต่อกับโหนดของเครือข่ายรองสำหรับการสื่อสารผ่านทางช่องอุปกรณ์ผสมสัญญาณ ผู้ใช้ปลายทางโดยทั่วๆไปแล้วสามารถเข้าสู่เครือข่ายผ่านทางเครื่องควบคุมสถานีปลายทาง เครื่องควบคุมสถานีปลายทางอาจจะทำการควบคุมสถานีปลายทางเป็นกลุ่ม ซึ่งโดยวิธีการดังกล่าวก็จะเป็นการลดการทำงานและต้นทุนสำหรับสถานีปลายทาง เครื่องควบคุมสถานีปลายทางอาจจะติดต่อกับโหนดของเครือข่ายโดยตรงหรือผ่านทางหน่วยประมวลผลหลัก หรืออีกกรณีหนึ่งหน้าที่ของเครื่องควบคุมสถานีปลายทางอาจจะถูกรวมอยู่ในโหนดของเครือข่าย ซึ่งในกรณีเช่นนี้สถานีปลายทางจะถูกเชื่อมต่อโดยตรงกับโหนดของเครือข่าย

2. เครือข่ายสำหรับการสื่อสาร

เครือข่ายสำหรับการสื่อสารประกอบด้วยโหนดซึ่งมีการติดต่อสื่อสารถึงกันและกันตลอดเวลา โดยมีการเชื่อมโยงเพื่อการส่งผ่านและอุปกรณ์ในการแปลงสัญญาณโหนด เครือข่ายทำให้เกิดการติดต่อของเครือข่ายสำหรับผู้ใช้และทำหน้าที่เก็บและส่งข้อมูลไปยังโหนดอื่นในเครือข่าย ในฐานะที่เป็นตัวเชื่อมต่อกับเครือข่ายจะทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลและควบคุมสถานะต่างๆในการสื่อสารข้อมูล ส่วนที่ทำหน้าที่ในการเก็บและส่งข้อมูลต่อไปยังโหนดอื่นนั้น จะต้องเป็นสวิตช์ที่กำหนดชื่อตลอดจนเส้นทางที่เหมาะสมในเครือข่ายเพื่อส่งข้อมูลไปยังโหนดที่เป็นจุดหมายปลายทาง นอกจากนี้ยังต้องช่วยให้มีการหลีกเลี่ยงสภาพความแออัดของข้อมูล เพื่อให้เกิด

ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของเครือข่าย โปรแกรมสำหรับเครือข่ายการสื่อสารของโหนดนั้นจะต้องตรวจดูโปรโตคอลของเครือข่ายหรือความสัมพันธ์ของเวลาในการสื่อสาร และควบคุมข้อมูลในการติดต่อกับโหนดอื่นๆ อันจะต้องประกอบไปด้วยการจัดการเส้นทางการเชื่อมโยง การจัดการกับข่าวสารและการจัดการกับที่พักข้อมูลชั่วคราว นอกจากนี้ยังจะต้องมีวิธีการเชื่อมต่อที่เหมาะสมระหว่างหน่วยประมวลผลหลักกับสถานีปลายทางตลอดจนสวิตช์ต่างๆด้วย

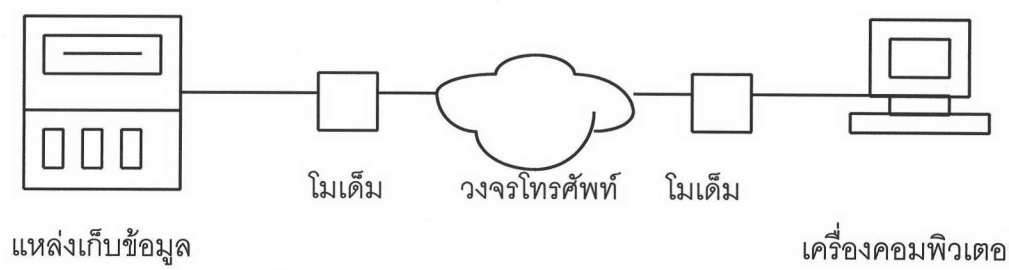
2. ลักษณะการเชื่อมต่อสายส่งสำหรับการสื่อสารข้อมูล

ลักษณะการลากสายต่อระหว่างอุปกรณ์รับ/ส่งระหว่างคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. แบบจุดต่อจุด

รูปที่ 2.1 แสดงการต่อแบบจุดต่อจุด

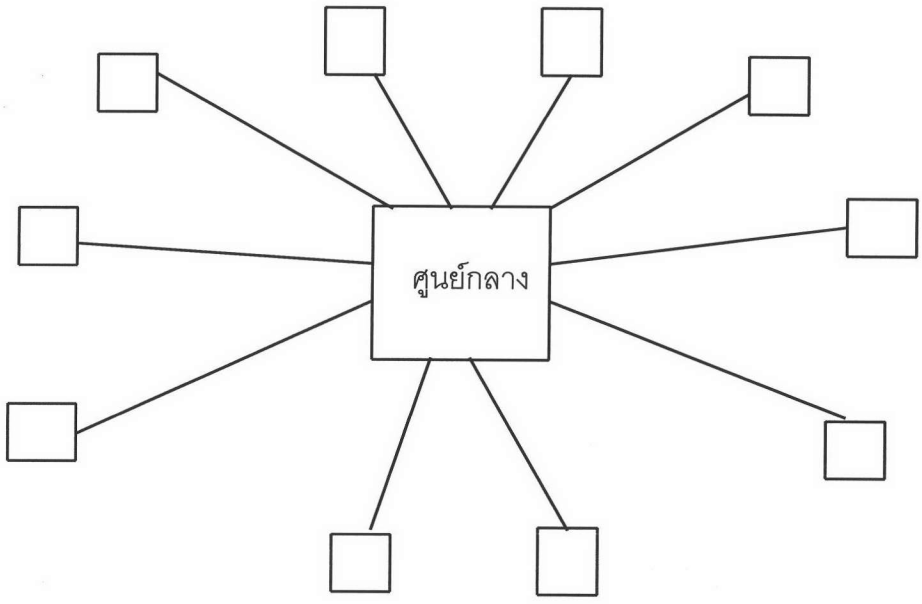
การต่อแบบนี้จัดเป็นการต่อโดยตรงระหว่างอุปกรณ์ 2 เครื่องโดยระยะทางในการติดต่อมีได้มาก อาจมีค่า 3 เมตร หรือ 10,000 กิโลเมตรก็ได้ รวมทั้งทิศทางของข้อมูลสามารถแบ่งได้ 3 แบบ คือ แบบซิมเพล็กซ์ แบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ และแบบฟูลดูเพล็กซ์ ส่วนวิธีส่งข้อมูลก็สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบด้วยกันคือ แบบสัมพันธ์ และแบบไม่สัมพันธ์ ตัวอย่างการส่งแบบจุดต่อจุดที่พบทั่วไปคือ การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับแหล่งเก็บข้อมูล



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการต่อแบบจุดต่อจุด

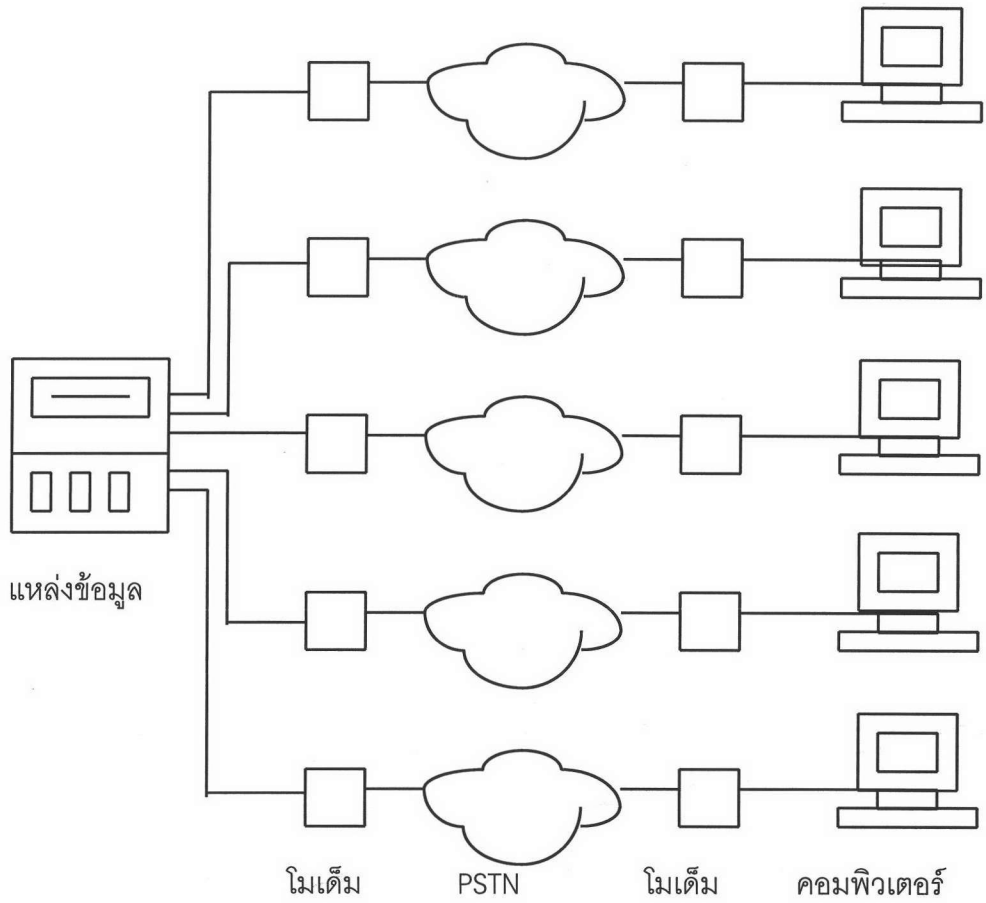
2. แบบรูปดาว

จัดเป็นการต่อเครือข่ายที่นิยมใช้กันมากดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.3 แสดงการต่อสายแบบดาว

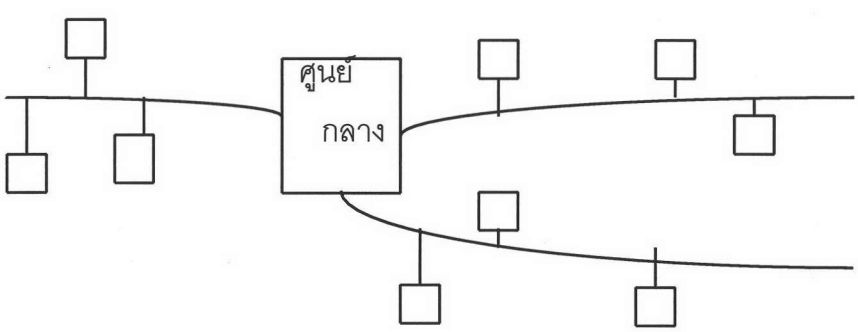
การต่อแบบดาวมีลักษณะเป็นการต่อแบบจุดต่อจุดกับศูนย์กลาง ซึ่งส่วนนี้มีความสามารถในการจัดการกับเทอร์มินอลทั้งหมดได้ทันทีทุกเครื่อง นับเป็นข้อดีของการต่อแบบนี้ สำหรับข้อเสียของการต่อแบบดาวคือเราต้องติดตั้งสายส่ง 1 เส้นต่อเทอร์มินอล 1 เครื่อง จุดนี้เองทำให้เกิดค่าใช้จ่ายสูงมาก

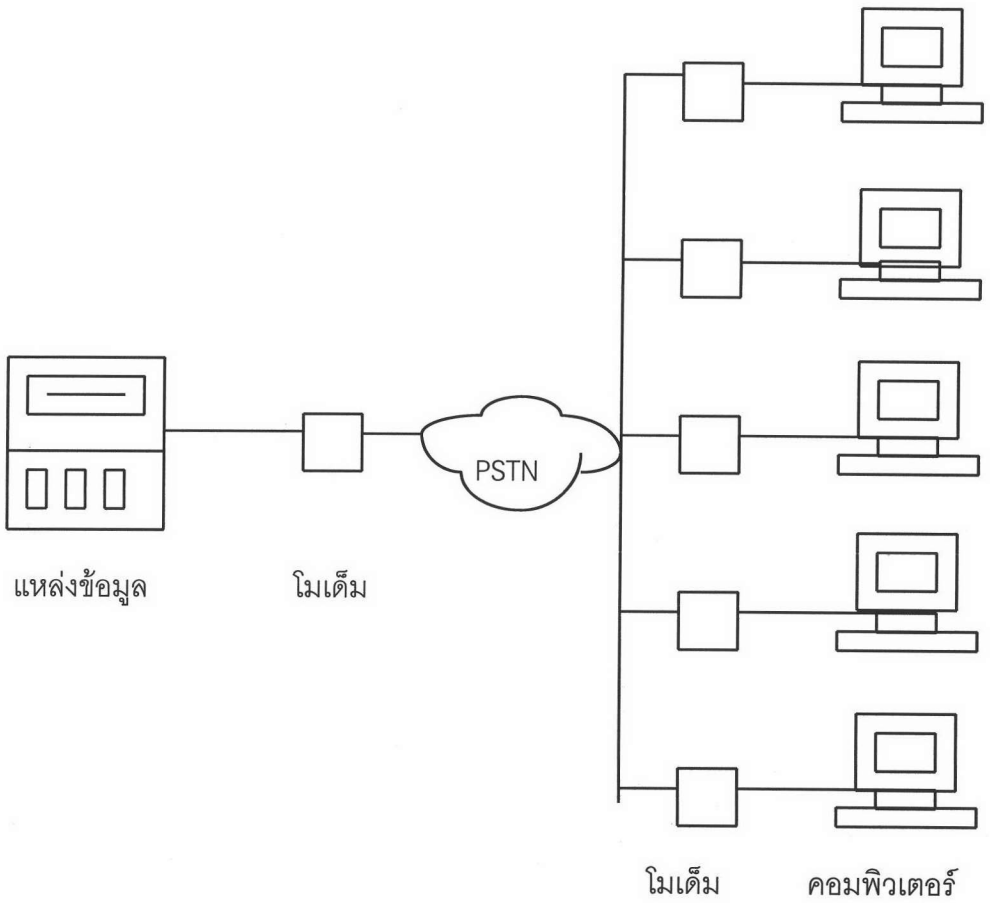


รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการต่อรูปดาว

3. แบบแยกจุดต่อจุดบนเส้นสื่อสารเดียวกัน

เรียกง่ายๆว่าแบบ มัลติดรอบ เป็นวิธีที่ใช้แก้ปัญหาการมีค่าใช้จ่ายในเรื่องสายส่งจากการต่อแบบดาว โดยเน้นการใช้ประโยชน์จากสายส่งเต็มที่





รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการต่อแบบมัลติดรอบ

3. รูปแบบการส่งข่าวสารระหว่างโหนด

เครือข่ายอาจจะจัดแบ่งเป็นประเภทต่างๆตามวิธีการส่งข่าวสารระหว่างโหนด ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. เครือข่ายสวิตช์วงจร

เครือข่ายสวิตช์วงจรข่าวสารโดยมีเส้นทางของการส่งผ่านที่สมบูรณ์จากโหนดเริ่มต้นไปยังโหนดปลายทาง เส้นทางนี้จะถูกจัดขึ้นโดยสัญญาณพิเศษที่ถูกส่งออกไปจากโหนดเริ่มต้นไปยังโหนดปลายทาง การตอบรับสัญญาณนี้จากโหนดปลายทางจะทำให้โหนดเริ่มต้นดำเนิน

การส่งข้อมูล ข้อมูลจะถูกส่งไปตามเส้นทางที่กำหนดเรื่อยๆโดยไม่มีการถ่วงเวลาใดๆ การส่งข้อมูลอื่นด้วยเส้นทางนี้จะต้องถูกถ่วงเวลารอจนกว่าผู้ส่งข้อมูลจะปลดปล่อยเส้นทางนี้เสียก่อน

2. เครือข่ายสวิตช์ข่าวสาร

เครือข่ายสวิตช์ข่าวสารระหว่างโหนด ไปตามเส้นทางที่เชื่อมการส่งต่อต่างๆและที่พักข้อมูลชั่วคราว ข่าวสารจะถูกเก็บไว้ที่พักข้อมูลชั่วคราวก่อนที่จะส่งต่อไปยังที่โหนดอื่นตามเส้นทาง การส่งข่าวสารจะไม่เริ่มต้นจนกว่าที่พักชั่วคราวในโหนดต่อไปบนเส้นทางนั้นจะถูกจัดสรรขึ้นเพื่อรับข่าวสารข้อมูล เส้นทางสำหรับส่งข่าวสารข้อมูลอาจจะคงที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงก็ได้ เครือข่ายในลักษณะนี้อาจเรียกได้ว่าเป็นการเก็บและส่งต่อด้วย เพราะข่าวสารถูกเก็บไว้ในโหนดหนึ่งก่อน แล้วจึงส่งต่อไปยังเส้นทางของมัน จากการที่มีข้อมูลในโหนดที่อยู่ระหว่างเส้นทางของมันนั้นบางโหนดอาจประสบกับภาวะปัญหาของการเรียงลำดับและการคับคั่งของข้อมูล ลักษณะที่สำคัญของข้อมูลนี้คือจะมีการถ่วงเวลาที่กระจายไปทั้งเครือข่าย

3. เครือข่ายแบบแพคเก็ตสวิตช์

เครือข่ายแบบแพคเก็ตสวิตช์แตกต่างจากเครือข่ายสวิตช์ข่าวสาร โดยข่าวสารที่ยาวนั้นจะถูกแบ่งออกให้อยู่ในขนาดที่คงที่ ซึ่งเรียกว่าแพคเก็ต แพคเก็ตเหล่านี้เป็นอิสระที่จะถูกส่งไปยังเส้นทางต่างๆ ในเครือข่าย เพื่อไปยังโหนดที่กำหนดแล้วจึงรวมกันเข้าเป็นข่าวสารเดิม ดังนั้นแพคเก็ตหลายๆแพคเก็ตของข้อมูลข่าวสารเดียวกันอาจถูกส่งไปพร้อมๆกันแต่คนละเส้นทาง โดยแพคเก็ตของแต่ละข่าวสารจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำสำหรับพักข้อมูลจนกว่าแพคเก็ตสำหรับข่าวสารนั้นจะถูกส่งมาจนหมดแล้ว

4. สถาปัตยกรรมเครือข่าย

ในปี ค.ศ. 1983 องค์กรไอเอสโอ (International Organization for Standard หรือ ISO) ได้ประกาศรูปแบบของสถาปัตยกรรมเครือข่ายมาตราฐานในชื่อของ “รูปแบบ OSI” หรือ OSI Model ย่อมาจาก “Open Systems Interconnection Model” เพื่อใช้เป็นรูปแบบมาตราฐานในการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักให้ระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆสามารถเปิดกว้างให้คอมพิวเตอร์ระบบใดๆก็ตามที่ใช้มาตราฐานตาม OSI Model สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

รูปแบบของ OSI ได้กำหนดโครงสร้างของสถาปัตยกรรมออกเป็นชั้นๆ และกำหนดหน้าที่การทำงานในแต่ละชั้นไว้ดังนี้

1. ชั้นฟิสิคัล
2. ชั้นดาต้าลิงค์
3. ชั้นเน็ตเวอร์ก

4. ชั้นทรานสพอร์ต
5. ชั้นเซสชั่น
6. ชั้นพรีเซนเตชัน
7. ชั้นแอพพลิเคชัน

ชั้นฟิสิคัล หรือ Physical Layer เป็นชั้นล่างสุดของการติดต่อสื่อสารเป็นข้อกำหนดในการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะระบุว่าแต่ละคอนเน็กเตอร์ เช่น RS-232 มีกี่ขา แต่ละขาจะทำหน้าที่อะไรบ้าง ใช้สัญญาณไฟกี่โวลต์ รวมทั้งวิธีการมัลติเพล็กซ์แบบต่างๆด้วย

ชั้นดาต้าลิงค์ หรือ Data Link Layer ทำหน้าที่ควบคุมความผิดพลาดในการส่งข้อมูล โดยจะทำการส่งสัญญาณตอบรับกลับมาให้กับผู้ส่งว่าสัญญาณที่ส่งไปนั้นสมบูรณ์หรือไม่ ถ้าไม่ก็ให้ส่งข้อมูลไปใหม่ นอกจากนี้ยังป้องกันไม่ให้มีการส่งข้อมูลเร็วจนเกินความสามารถของเครื่องรับอีกด้วย

ชั้นเน็ตเวอร์ก หรือ Network Layer เป็นชั้นที่กำหนดเส้นทางการเดินทางของข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทางซึ่งเส้นทางนี้อาจมีหลายเส้นทาง ดังนั้นในชั้นนี้จึงทำหน้าที่เลือกเส้นทางที่ใช้ในการสื่อสารน้อยที่สุดและระยะทางสั้นที่สุด นอกจากนี้ข่าวสารที่ได้รับมาจากชั้น ทรานพอร์ตจะถูกแบ่งออกเป็นแพกเก็ตที่ชั้นนี้ด้วย

ชั้นทรานสพอร์ต หรือ Transport Layer ทำหน้าที่ตรวจสอบว่าข้อมูลที่ส่งมาจากชั้น เซสชันนั้นไปถึงปลายทางจริงหรือไม่ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งของข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญในชั้นนี้ นั่นคือจะต้องรู้ว่าใครเป็นผู้ส่งข่าวสารและใครเป็นผู้รับข่าวสารนั้น

ชั้นเซสชันหรือ Session Layer ทำหน้าที่เชื่อมโยงผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น โดยจะใช้คำสั่งหรือข้อความที่กำหนดไว้ป้อนเข้าไปในระบบ ในการสร้างการเชื่อมโยงนี้ผู้ใช้จะต้องกำหนดรหัสตำแหน่งของปลายทางที่ต้องการติดต่อสื่อสารด้วย ชั้นเซสชันนี้จะส่งข้อมูลทั้งหมดให้กับชั้นทรานสพอร์ตต่อไป

ชั้นพรีเซนเตชัน หรือ Presentation Layer ทำหน้าที่คอยรวบรวมข้อความและแปลงรหัสหรือรูปแบบของข้อมูลให้เป็นรูปแบบการสื่อสารเดียวกันเพื่อช่วยลดปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ใช้งานในระบบ

ชั้นแอพพลิเคชัน หรือ Application Layer เป็นชั้นบนสุดของ OSI Model ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้โดยตรงได้แก่ โฮสต์คอมพิวเตอร์ เทอร์มินอล เป็นต้น แอพพลิเคชันในชั้นนี้สามารถนำเข้าออกจากระบบเครือข่ายได้โดยไม่จำเป็นต้องสนใจว่าจะมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร เนื่องจากการส่งข้อมูลจะเป็นความรับผิดชอบของชั้นพรีเซนเตชันอยู่แล้ว

i 17478637

โปรโตคอลของในแต่ละชั้นนั้นจะต่างกันออกไปแต่อย่างไรก็ตามการที่คอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องจะติดต่อสื่อสารกันได้ในแต่ละชั้นของแต่ละเครื่องจะต้องใช้โปรโตคอลแบบเดียวกันหรือถ้าใช้โปรโตคอลต่างกันก็ต้องมีอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์ที่สามารถแปลงโปรโตคอลที่ต่างกันนั้นให้มีรูปแบบเป็นอย่างเดียวกันเพื่อเชื่อมโยงให้คอมพิวเตอร์ทั้ง 2 เครื่องสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ (น.ต. ฉัตรชัย, ไอบิซ พับลิชิ่ง)

นอกจาก OSI Model แล้วยังมีสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบอื่นที่นิยมใช้กันได้แก่

สถาปัตยกรรม IEEE 802.3 นิยมใช้กันในเครือข่ายท้องถิ่น มีข้อกำหนดตรงกับ OSI Model ในชั้นฟิสิคัลและชั้นดาต้าลิงค์ สถาปัตยกรรมเครือข่ายอีกอย่างหนึ่งซึ่งกำลังเป็นที่น่าจับตามองคือ Fiber Distributed Data Interface (FDDI) พัฒนาโดย ANSI เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ท้องถิ่นซึ่งตามข้อกำหนดจะทำงานที่ความเร็ว 100 เมกกะบิตต่อวินาที จุดประสงค์ของ FDDI คือทำเป็นเครือข่ายหลัก เครือข่ายความเร็วสูง

5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงเครือข่าย

ในการเชื่อมโยงเครือข่ายเข้าด้วยกันนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมเข้ามาใช้และการออกแบบเครือข่ายที่ดีผู้ออกแบบจำเป็นจะต้องทราบถึงลักษณะการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้นเป็นอย่างดีด้วย

1. รีพีตเตอร์

เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้เพื่อยืดระยะเครือข่ายท้องถิ่น เนื่องจากข้อจำกัดของระยะทางของเครือข่าย รีพีตเตอร์จะทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างเซกเมนต์ของสายสัญญาณเครือข่ายท้องถิ่นเข้าจังหวะและสร้างสัญญาณดิจิตอลบนสายสัญญาณขึ้นมาใหม่แล้วส่งออกไป ดังนั้นจะเห็นว่า รีพีตเตอร์จะทำงานอยู่ในข้อกำหนด OSI model ที่ชั้นฟิสิคัล รีพีตเตอร์ทำให้สามารถเพิ่มระยะทางที่เครือข่ายท้องถิ่นครอบคลุมอยู่ ตัวอย่างเช่น ตามมาตราฐานอีเทอร์เน็ตกำหนดว่าสัญญาณเดินทางได้ในระยะทางสูงสุด 500 เมตรบนสายสัญญาณหนึ่งเซกเมนต์ แต่ถ้านำรีพีตเตอร์มาช่วยเชื่อมต่อระหว่างเซกเมนต์ทั้งห้านี้จะทำให้สัญญาณสามารถเดินทางได้ระยะทางถึง 2,500 เมตร มาตราฐาน IEEE 802.3 ยอมให้ใช้รีพีตเตอร์ได้ถึง 4 ตัว เชื่อมต่อสายสัญญาณ 5 เซกเมนต์ เป็น

ระยะทางสูงสุด 2,500 เมตร โดยมีเวลาหน่วงสะสม 950 นาโนวินาทีจากสื่อที่ใช้ส่งข้อมูล (จิรศักดิ์, ซีเอ็ดยูเคชัน)

2. บริดจ์

บริดจ์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายท้องถิ่น โดยจุดประสงค์ที่จะใช้บริดจ์คือ เพื่อยืดระยะเครือข่ายและเพื่อแบ่งแยกการจราจรของข้อมูลในเซกเมนต์ บริดจ์สามารถส่งแพกเก็ตและเฟรมระหว่างสื่อหลายชนิดและต่างจากรีพีตเตอร์ที่บริดจ์ส่งต่อการจราจรของข้อมูลจากระบบสายสัญญาณแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่งได้ก็ต่อเมื่อมันมีที่อยู่ปลายทางไปยังอุปกรณ์บนระบบสัญญาณอีกเส้นหนึ่ง บริดจ์จะตรวจดูว่าที่อยู่นั้นอยู่บนสายสัญญาณเซกเมนต์เดียวกันหรือไม่ ถ้าปลายทางอยู่อีกเซกเมนต์หนึ่งบริดจ์ก็จะทำการส่งแพกเก็ตไปยังเซกเมนต์นั้น การทำงานของบริดจ์อยู่ที่ชั้นดาต้าลิงค์ ของ OSI Model ดังนั้นบริดจ์สามารถอ่านที่อยู่ปลายทางของแพกเก็ตแบบอีเทอร์เน็ตหรือโทเค็นริงได้ แต่มันไม่สามารถอ่านที่อยู่ของ TCP/IP หรือ NetBios

บริดจ์ถูกแบ่งออกเป็นโลคอลบริดจ์และรีโมตบริดจ์โดยใช้ โลคอลบริดจ์ เชื่อมโยงเซกเมนต์ของสายสัญญาณบนเครือข่ายท้องถิ่น ส่วน รีโมตบริดจ์ ใช้เชื่อมโยงสายสัญญาณท้องถิ่นเข้ากับสายสัญญาณทางไกลที่มีความเร็วต่ำกว่า เพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายที่แยกจากกันทางกายภาพและจำเป็นต้องใช้ บริดจ์ทั้งสองด้านที่เชื่อมโยงกันด้วย (โลคอลบริดจ์ ไม่ต้องใช้เป็นคู่)

3. เราเตอร์

เราเตอร์สามารถอ่านที่อยู่ของเครือข่ายที่ซับซ้อนกว่าในแพกเก็ตหรือโทเค็นและอาจเพิ่มข้อมูลมากขึ้นเพื่อให้ได้รับแพกเก็ตผ่านเครือข่าย เช่นเราเตอร์จะหุ้มแพกเก็ตของอีเทอร์เน็ตไว้ในซองข้อมูลที่บรรจุข้อมูลการหาเส้นทางและการส่งข่าวสารสำหรับส่งผ่านเครือข่ายแพกเก็ตสวิตช์ X.25 เมื่อซองข้อมูลออกมาจากปลายทางอีกด้านหนึ่งของเครือข่าย X.25 เราเตอร์ด้านรับจะตัดข้อมูลของ X.25 ออก แล้วใส่ที่อยู่ของแพกเก็ต อีเทอร์เน็ต ลงไปใหม่แล้วส่งไปยังปลายทางที่เหมาะสมต่อไป

เราเตอร์ทำการเชื่อมต่อระหว่างส่วนต่างๆของเครือข่ายที่ซับซ้อนได้เป็นอย่างดีและยังสามารถเลือกเส้นทาง สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายที่มีการสร้างแพกเก็ตที่ต่างกันได้ และด้วยความสามารถของเราเตอร์นี้เองจึงทำให้เราเตอร์มีการทำงานที่ช้ากว่าบริดจ์ เราเตอร์ทำงานที่ชั้นเน็ตเวอร์ก ตามแบบ OSI Model เราเตอร์จึงไม่รู้ตำแหน่งที่แท้จริงของโหนด มันรู้เพียงที่อยู่ของเครือข่ายย่อย

4. สวิตชิ่งฮับหรือชุมสายฮับ

เนื่องจากวิธีการ CSMA/CD ที่ใช้ในระบบเครือข่ายแบบ อีเทอร์เน็ต มีข้อเสียเมื่อมีการจราจรบนสายสื่อสารมาก จึงทำให้เกิดการชนกันของเฟรมข้อมูลที่ต้องการส่งจำนวนมากขึ้น เป็นผลทำให้ทรูพุตของระบบเครือข่ายลดลงอย่างมาก ชุมสาย อีเทอร์เน็ต (อีเทอร์เน็ต สวิตชิ่ง) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำให้ทรูพุตของระบบเครือข่ายดีขึ้น โดยเป็นการเพิ่มแบนวิดธ์โดยทั่วไปมักใช้ชุมสายฮับดังต่อไปนี้

4.1 ใช้เป็นฟรอนต์เอ็นด์ของ เซอร์ฟเวอร์ โดยชุมสายฮับเป็นจุดเชื่อมต่อสำหรับ เซอร์ฟเวอร์หลายๆเครื่อง

4.2 ใช้เป็นแบ็กเอนด์ของกลุ่มฮับ โดยชุมสายฮับจะทำหน้าที่เป็นแบ็กโบน ความเร็วสูงมากแต่ประหยัด ทำให้ฮับหลายตัวสามารถมีแบนด์วิดธ์ที่ 10 เมกกะบิตต่อวินาทีหรือแม้กระทั่ง 100 เมกกะบิตต่อวินาที โดยไม่ต้องแย่งกันใช้ช่องสัญญาณ

4.3 ใช้เป็นอุปกรณ์เชื่อมสายความเร็วสูง

4.4 ใช้เป็นตัวสวิตช์สำหรับระบบความเร็วสูง ฮับเชื่อมสายสามารถส่งข้อมูลเข้าสู่การเชื่อมโยงของ FDDI หรือแบ็กโบนแบบอื่นได้

5. เกตเวย์

เป็นอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์ที่ให้บริการเหมือนเป็นจุดร่วมของทางเข้าออกจากเครือข่ายท้องถิ่นสู่ทรัพยากรข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น เครือข่ายข้อมูลแบบแพกเก็ตสวิตช์หรือคอมพิวเตอร์เมนเฟรม

ตารางต่อไปนี้แสดงการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมโยงกับ OSI Model

OSI Layer	การทำงาน	อุปกรณ์
Application	โปรแกรมโอนย้ายแฟ้มข้อมูล จำลองการทำงานของเทอร์มินอล	เกตเวย์
Presentation	โปรแกรมจัดรูปแบบข้อมูลและแปลงตัวอักษร	เกตเวย์
Session	โปรแกรมเชื่อมต่อระหว่างโหนด	เกตเวย์
Transport	โปรแกรมรับประกันการจัดส่งข้อมูลระหว่างปลายทาง	-
Network	โปรแกรมจัดเส้นทางแพกเก็ตข้ามการเชื่อมโยง ระหว่างเครือข่ายท้องถิ่น	เราเตอร์
Data Link	เฟิร์มแวร์ถ่ายโอนแพกเก็ตหรือเฟรม	บริดจ์
Physical	เฟิร์มแวร์จัดส่งแพกเก็ตหรือเฟรมตามลำดับ	รีพีตเตอร์

ตารางที่ 2.1 แสดงระดับชั้นของ OSI Model กับการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ(จิรศักดิ์,ซีเอ็ดยูเคชั่น)

6. คำจำกัดความ

เครือข่าย หมายถึงระบบการนำเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่อง หรือเครื่องปลายทางเทอร์มินอล หลายๆเครื่องมาทำงานร่วมกันโดยอาจใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลร่วมกันได้

เครือข่ายบริเวณกว้าง หมายถึงคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมโยงเครือข่าย แต่ต่อผ่านในระยะที่ไกลกันมาก เช่น ระหว่างจังหวัด ระหว่างประเทศ เป็นต้น

เครือข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิตอลหมายถึงข่ายงานที่รวมการให้บริการต่างๆในลักษณะของสัญญาณดิจิตอลไว้ในโครงข่ายเดียวกัน เพื่อให้บริการกับผู้ใช้

โหนด หมายถึงจุดที่เครือข่ายย่อยเชื่อมต่อกับเครือข่ายหลักโดยผ่านอุปกรณ์ได้สองแบบ คือ ทรานสเลชั่นบริดจ์ และเราเตอร์

การสื่อสารระบบเปิด หมายถึงการสื่อสารตามมาตราฐาน International Standard Organization (ISO) ซึ่งแบ่งรูปแบบเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นจะมีการทำงานโดยเฉพาะ ช่วยให้ระบบที่แตกต่างกันสามารถสื่อสารกันได้

โปรโตคอล หมายถึงกฎหรือรูปแบบของสัญญาณ รหัส กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ต่างๆในระบบเครือข่ายงาน

สารสนเทศ หมายถึงข้อมูลที่ผ่านกระบวนการประมวลผลด้วยวิธีต่างๆ จนสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจ หรือตอบปัญหาต่างๆเพื่อการดำเนินงานขององค์กรให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

ระบบสารสนเทศ หมายถึงระบบที่เป็นกลุ่มของกระบวนการที่ทำการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศที่สนับสนุนการปฏิบัติงาน การวางแผน การควบคุม และการตัดสินใจของผู้บริหาร

ศูนย์สารสนเทศ หมายถึงองค์กรที่ให้การสนับสนุนผู้ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ หรือผู้ที่ใช้ผลประโยชน์ที่ได้จากการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ หรือใช้บริการต่างๆของศูนย์

ระบบประมวลผลแบบรวมศูนย์ หมายถึงระบบซึ่งอุปกรณ์ทุกชนิดของคอมพิวเตอร์อยู่รวมกันที่สำนักงานกลางแห่งเดียว ดังนั้นการป้อนข้อมูล การคำนวณ และการพิมพ์รายงานจะกระทำที่สำนักงานกลาง

การประมวลผลแบบอิสระจากศูนย์ หมายถึงการประมวลผลในหน่วยงานที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์หลายหน่วยแยกจากกัน และดำเนินการเป็นอิสระจากกัน อาจจะอยู่ในอาคารเดียวกัน หรือต่างอาคารกัน หรือต่างจังหวัดกัน

ระบบประมวลผลแบบกระจายจากศูนย์กลาง หมายถึงการกระจายความสามารถในการประมวลผลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องปลายทางต่างๆติดต่อกันในระบบสื่อสาร เพื่อลดภาระการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง

การสวิตช์วงจร หมายถึงการสื่อสารข้อมูลจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ซึ่งมีการเชื่อมโยงต่อกันแล้วจะติดต่อกันได้ตลอดเวลา ผู้อื่นจะแทรกเข้ามาไม่ได้เลยจนกว่าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งจะปลดวงจรออก เช่น การติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์

การสวิตช์กลุ่มข้อมูล หมายถึงการสื่อสารข้อมูลจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นบล็อคเล็กๆ ซึ่งมีข้อมูลบอกเลขที่ของเครื่องรับปลายสายบรรจุอยู่ ดังนั้นข้อมูลแต่ละบล็อกสามารถส่งออกไปได้หลายๆเส้นทางของระบบการสื่อสาร ซึ่งเครื่องรับปลายทางจะจัดลำดับบล็อกและผสมข้อมูลเข้าด้วยกันใหม่ วิธีนี้เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงมาก

โมเด็ม หมายถึงอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลซึ่งช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถส่งและรับข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ โดยมีหน้าที่แปลงสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเทอร์มินัล เป็นสัญญาณไฟฟ้า และเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้ากลับเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์เมื่อถึงปลายทาง

มัลติเพลกซ์ หมายถึงการผสมสัญญาณหลายๆสัญญาณเพื่อส่งไปพร้อมๆกันบนช่องสื่อสารช่องเดียว

โปรโตคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP)

TCP/IP ย่อมาจาก Transmission Control Protocol / Internet Protocol ซึ่งกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาออกแบบมาสำหรับใช้กับเครือข่าย ARPANET ซึ่งเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ TCP/IP ใช้กับการสื่อสารแบบจุดต่อจุด และรับประกันการส่งข้อมูลระหว่างโหนดบนเครือข่าย TCP/IP มักจะอยู่ในรูปของซอฟต์แวร์ที่ขายโดยบริษัทหลายแห่ง เนื่องจาก เป็นโปรโตคอลสาธารณะมันจึงได้รับความนิยมอย่างสูงในฐานะพื้นฐานของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่หลากหลาย โปรโตคอลทางกายภาพภายใต้ TCP/IP เป็นได้ทั้ง อีเทอร์เน็ต, Token-passing, การเชื่อมโยงแบบอนุกรม หรือสื่อกลางอื่นสำหรับการส่งและรับข้อมูล (Barry Nance, 1993)

อินเตอร์เน็ตแอดเดรส

หัวใจของ TCP/IP ในการจัดเส้นทางของข่าวสารอยู่ที่การกำหนดตำแหน่งที่อยู่ ซึ่งเรียกว่าอินเตอร์เน็ตแอดเดรส เครื่องที่เป็นเซอร์ฟเวอร์และไคลน์เอ็นต์ทุกตัวจะต้องมีอินเตอร์เน็ตแอดเดรสประจำตัวที่ไม่ซ้ำกัน ประกอบด้วยรหัสประจำเครือข่ายซึ่งกำหนดจากศูนย์กลางและ ตำแหน่งที่อยู่ของเซอร์ฟเวอร์ ซึ่งถูกบริหารโดยเครือข่ายท้องถิ่น แผนการนี้ทำให้การจัดเส้นทางของข่าวสารระหว่างเครือข่ายหรือภายในเครือข่ายเดียวกันเป็นไปได้ อินเตอร์เน็ตแอดเดรสประกอบด้วยสี่ส่วนในรูปแบบดังนี้ AAA.BBB.CCC.DDD โดยที่แต่ละส่วนใช้เลขฐานสิบโดยมีจุดเป็นตัวแบ่งเขตข้อมูลของตำแหน่งที่อยู่

TCP/IP ไม่ได้กำหนดตัวกลางที่ใช้ หรือโปโตคอลในระดับชั้นฟิสิคัล โปรโตคอลที่ใช้กันทั่วไป คือ อีเทอร์เน็ต และการเชื่อมต่อแบบอนุกรม แต่ก็สามารถใช้กับตัวกลางใดๆสำหรับการส่งข้อมูลได้ ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายท้องถิ่นหรือเครือข่ายบริเวณกว้างก็สามารถใช้ TCP/IP เป็นโปรโตคอลในการสื่อสารข้อมูลได้ Internet Protocol (IP) เป็นโปรโตคอลระดับล่างสุดของ TCP/IP ส่วน Transmission Control Protocol (TCP) และ User Datagram Protocol (UDP) เป็น โปรโตคอลสองตัวที่ใช้ IP และโปรโตคอลระดับกลางตัวอื่นที่ใช้ IP คือ Internet Control Message Protocol (ICMP) ซึ่งใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนข่าวสารและควบคุมข้อผิดพลาดระหว่าง เซอร์ฟเวอร์

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยพื้นฐานของการแลกเปลี่ยนข้อมูลคือ ดาต้าแกรมแพคเกต อินเตอร์เน็ตโปรโตคอลใช้สำหรับการจัดเส้นทางของแพคเกตจากคอมพิวเตอร์สู่คอมพิวเตอร์ และสามารใช้ SLIP (Serial Line IP) ซึ่งเป็นการสนับสนุนของ IP สำหรับการเชื่อมโยงแบบอนุกรม

โปรโตคอลทีซีพี (Transmission Control Protocol หรือ TCP)

โปรโตคอลทีซีพี ใช้ไอพีเพื่อส่งและรับแพคเกตข่าวสารซึ่งใช้ความเชื่อถือได้ โดยรับประกันการได้รับแพคเกตอย่างถูกต้อง ทีซีพีมีการตรวจสอบความผิดพลาด เพื่อให้แน่ใจว่าสิ่งที่อยู่ในแพคเกตมาถึงโดยครบถ้วนและทีซีพีจะทำการแยกและรวมแพคเกตจากข่าวสารด้วย

โปรโตคอลยูดีพี (User Datagram Protocol หรือ UDP)

โปรโตคอลยูดีพี ใช้ไอพีในการส่งและรับข่าวสารเช่นเดียวกับโปรโตคอลทีซีพี แต่ยูดีพีซึ่งเป็นโปรโตคอลแบบดาต้าแกรมไม่มีการรับประกันการส่งข่าวสาร โปรแกรมที่ใช้ยูดีพีต้องทำการตรวจสอบการรับส่ง การส่งซ้ำและการแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตัวเองอย่างไรก็ตาม ยูดีพีมีความเร็วมากกว่าทีซีพี การเลือกใช้ยูดีพีหรือทีซีพีขึ้นอยู่กับความต้องการเฉพาะของแต่ละโปรแกรมประยุกต์