



ใบความรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสื่อสารข้อมูล

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รหัส ง31102 รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี 2

เรื่อง องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล

องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล

องค์ประกอบหลักของระบบสื่อสารข้อมูลมีอยู่ 5 อย่าง ได้แก่ ผู้ส่ง (sender) ผู้รับ(receiver) ข่าวสาร(message) สื่อกลาง(media) และโพรโทคอล(protocol)



ผู้ส่ง (Sender)

ผู้ส่งในที่นี้หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการจัดส่งข้อมูลข่าวสาร ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้ง คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ กล้องวิดีโอ เป็นต้น

ผู้รับ (Receiver)

ผู้รับ คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับข่าวสารที่ส่งมาจากผู้ส่ง เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น

ข่าวสาร (Message)

ข่าวสารประกอบด้วยข้อมูลหรือสารสนเทศที่ได้ส่งมอบระหว่างกัน ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ ตัวเลข รูปภาพ เสียง วิดีโอ หรือมัลติมีเดีย

สื่อกลาง (Media)

สื่อกลาง หมายถึงสื่อกลางส่งข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสาร (Transmission media) ซึ่งอาจเป็นสื่อกลางประเภทสาย เช่น สายเคเบิล สายโทรศัพท์ และสื่อกลางประเภทไร้สาย เช่น คลื่นวิทยุ ซึ่งสื่อกลางดังกล่าวทำหน้าที่ในการให้ข้อมูลสามารถเดินทางจากต้นทางไปยังปลายทางได้

โพรโทคอล (Protocol)

โพรโทคอล เป็นกฎเกณฑ์หรือข้อตกลงที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล เพื่อให้การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์นั้นมีความเข้าใจในทิศทางเดียวกันและสามารถสื่อสารกันได้ หากไม่มีโพรโทคอลแล้วอุปกรณ์ทั้งสองอาจจะติดต่อกันได้แต่ไม่สามารถสื่อสารกันได้ เช่นเดียวกันกับมีบุคคล 2 คนที่ต้องการพบปะกัน และเมื่อได้พบกันแล้วแต่กลับสนทนากันไม่รู้เรื่อง เนื่องจากคนหนึ่งพูดภาษาไทยและอีกคนหนึ่งพูดภาษาญี่ปุ่น ซึ่งทั้งสองได้มีการติดต่อกันแล้วแต่ไม่สามารถสื่อสารระหว่างกันได้อย่างเข้าใจ

สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

สื่อกลาง, ตัวกลาง หรือสายเชื่อมโยง เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และอุปกรณ์ที่ยอมให้ข่าวสารข้อมูลเดินทางผ่านจากผู้ส่งไปสู่ผู้รับ สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในด้านของปริมาณข้อมูลที่สื่อกลางนั้นๆ สามารถนำผ่านไปได้ในเวลาขณะใดขณะหนึ่ง การวัดปริมาณหรือความจุในการนำข้อมูลหรือที่เรียกกันว่า แบนด์วิดธ์ (Bandwidth) มีหน่วยเป็นจำนวน บิต ข้อมูลต่อวินาที (bits per second: bps)

สื่อกลางแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือสื่อกลางจำพวกที่มีสายได้ เช่น สายเกลียวคู่ สายโคแอกเชียล และสายไฟเบอร์อปติก และสื่อกลางจำพวกที่ไม่มีสายหรือไร้สาย เช่น คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ และคลื่นดาวเทียม

ลักษณะของตัวกลางต่างๆ มีดังต่อไปนี้

สื่อกลางประเภทมีสาย

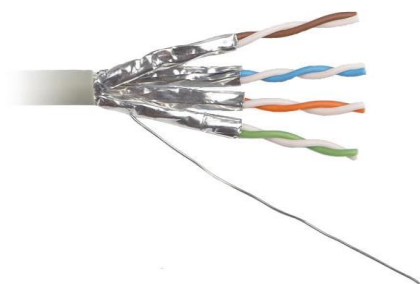
1. สายคู่บิดเกลียว (twisted pair cable) ประกอบด้วยเส้นลวดทองแดงที่หุ้มด้วยฉนวนพลาสติก 2 เส้นพันบิดเป็นเกลียว ทั้งนี้เพื่อลดการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากคู่สาย



ข้างเคียงภายในเคเบิลเดียวกันหรือจากภายนอก เนื่องจากสายคู่บิดเกลียวนี้ยอมให้สัญญาณไฟฟ้าความถี่สูงผ่านได้ สำหรับอัตราการส่งข้อมูลผ่านสายคู่บิดเกลียวจะขึ้นอยู่กับความหนาของสายด้วย กล่าวคือ สายทองแดงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้าง จะสามารถส่งสัญญาณไฟฟ้ากำลังแรงได้ ทำให้สามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราสูง

โดยทั่วไปแล้วสำหรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล สัญญาณที่ส่งเป็นลักษณะคลื่นสี่เหลี่ยม สายคู่บิดเกลียวสามารถใช้ส่งข้อมูลได้ถึง 100 เมกะบิตต่อ

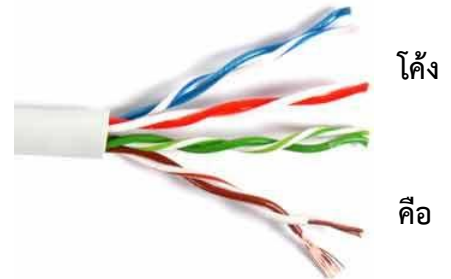
วินาที ในระยะทางไม่เกิน 100 เมตร เนื่องจากสายคู่บิดเกลียว มีราคาไม่แพงมาก ใช้ส่งข้อมูลได้ดี จึงมีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ตัวอย่างเช่น



- ก. สายคู่บิดเกลียวชนิดหุ้มฉนวน (Shielded Twisted Pair : STP) เป็นสายคู่บิดเกลียวที่หุ้มด้วยลวดถักชั้นนอกที่หนาอีกชั้นเพื่อป้องกันการ

รบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

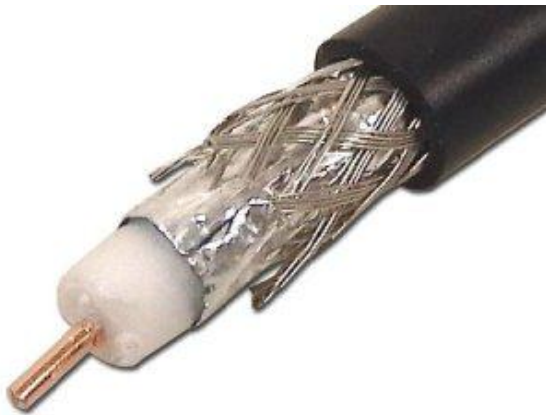
ข. สายคู่บิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน (Unshielded Twisted Pair : UTP) เป็นสายคู่บิดเกลียวมีฉนวนชั้นนอกที่บางอีกชั้นทำให้สะดวกในการงอแต่สามารถป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้น้อยกว่า ชนิดแรก แต่ก็มีราคาต่ำกว่า จึงนิยมใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในเครือข่ายตัวอย่าง ของสายสายคู่บิดเกลียวชนิดไม่หุ้มฉนวน ที่เห็นในชีวิตประจำวัน สายโทรศัพท์ที่ใช้อยู่ในบ้าน



โค้ง

คือ

2. สายโคแอกเชียล (coaxial cable) หรือสายโคแอก เป็นสายสื่อสารที่มีคุณภาพดีกว่าสายเกลียวคู่ มีลักษณะเช่นเดียวกับสายที่ต่อจากเสาอากาศของโทรทัศน์ สายโคแอกเชียลที่ใช้ทั่วไปมี 2 ชนิดคือ



50 โอห์ม ซึ่งใช้ส่งข้อมูลแบบดิจิทัล และชนิด 75 โอห์ม ซึ่งใช้ส่งข้อมูลสัญญาณแอนะล็อก สายประกอบด้วย ลวดทองแดงที่เป็นแกนหลักหนึ่งเส้นที่หุ้มด้วยฉนวนชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันกระแสไฟรั่วจากนั้นจะหุ้มด้วยตัวนำซึ่งทำจาก ลวดทองแดงถักเป็นเปีย เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสัญญาณรบกวนอื่นๆ ก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวนพลาสติก ลวดทองแดงที่ถักเป็นเปียนี้เอง เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สายแบบนี้มีช่วงความถี่สัญญาณไฟฟ้าสามารถผ่านได้สูงมากและนิยมใช้เป็นช่องสื่อสารสัญญาณแอนะล็อกเชื่อมโยงผ่านใต้ทะเลและใต้ดิน

3. สายใยแก้วนำแสง (Fiber optic cable) หรือ หรือเส้นใยแก้วนำแสง แกนกลางของ

สายประกอบด้วยเส้นใยแก้วหรือเส้นพลาสติกขนาดเล็กภายในกลวงหลายๆ เส้น อยู่รวมกัน เส้นใยแต่ละเส้นมีขนาดเล็กประมาณเส้นผมของมนุษย์ เส้นใยแต่ละเส้นห่อหุ้มด้วยเส้นใยอีกชนิดหนึ่งก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวน การส่งข้อมูลผ่านทางสื่อกลางชนิดนี้ ข้อมูลจะอยู่ในรูปของคลื่นแสง ที่สะท้อนกลับไปมาที่ผิวของสายชั้นในใยแก้วนำแสงจากต้นทางไปยังปลายทาง โดยมีตัว



ไดโอดที่ทำหน้าที่ในการแปลง สัญญาณข้อมูลทางไฟฟ้าให้เป็นแสง และสัญญาณแสงเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า สายใยแก้วนำแสงมักใช้ในการส่งข้อมูลระยะไกล สามารถมีช่องสัญญาณได้ถึง 20,000 - 100,000 ช่องทาง และสามารถส่งข้อมูลได้เร็วที่สุด เนื่องจากความสามารถในการส่งข้อมูลด้วยอัตราความหนาแน่นสูง และไม่มีการก่อกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทำให้สามารถส่งข้อมูลทั้งตัวอักษร เสียง ภาพกราฟิก หรือวีดิทัศน์ได้ในเวลา

เดียวกัน อีกทั้งยังมีความปลอดภัยในการส่งสูง แต่อย่างไรก็มีข้อเสียเนื่องจากการบิดงอสายสัญญาณจะทำให้เส้นใยหัก จึงไม่สามารถใช้สื่อกลางชนิดนี้ในการเดินทางตามมุมตึกได้ เส้นใยนำแสงมีลักษณะพิเศษที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อแบบจุดไปจุด ดังนั้นจึงเหมาะที่จะใช้กับการเชื่อมต่อระหว่างอาคารกับอาคาร หรือระหว่างเมืองกับเมือง เส้นใยนำแสงจึงถูกนำไปใช้เป็นสายแกนหลัก

สื่อกลางประเภทไม่มีสาย

1. อินฟราเรด (Infrared) เป็นลักษณะของคลื่นที่ใช้ในการส่งข้อมูลระยะใกล้ๆ ในช่วงความถี่ที่แคบมาก ใช้ช่องทางสื่อสารน้อย

มักใช้กับการสื่อสารข้อมูลที่ไม่มีสิ่งกีดขวางระหว่างตัวส่งกับตัวรับสัญญาณ โดยต้องใช้วิธีการสื่อสารตามแนวเส้นตรง ระยะทางไม่เกิน 1 - 2 เมตร ความเร็วประมาณ 4 -5



เมกกะบิตต่อวินาที เช่น การส่งสัญญาณจากรีโมตคอนโทรลไปยังโทรทัศน์ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์สองเครื่องโดยผ่านพอร์ตไออาร์ดีเอ เป็นต้น

2. บลูทูธ คือ เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะใกล้แบบเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคล



(wireless personal area networks: WPAN) เป็นมาตรฐานที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สายขนาดเล็ก เช่น เครื่องพีดีเอ (personal digital assistant:PDA) อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาหรือเคลื่อนที่รวมถึงการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ปลายทางที่ให้บริการ

3. คลื่นวิทยุ (radio

frequency) ใช้คลื่นวิทยุเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูล โดยมีการ

แพร่กระจาย ซึ่งสามารถเดินทางด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วแสง คือ 3×10^8 เมตร/วินาที ส่วนประกอบทั่วไปของระบบที่ใช้คลื่น วิทยุประกอบด้วย เครื่องส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ เครื่องรับสัญญาณ และสายส่งและสายอากาศ เช่น การสื่อสารในระบบวิทยุเอฟเอ็ม เอเอ็ม

4. ไมโครเวฟ (microwave) จะใช้การส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปในอากาศพร้อม

กับข้อมูลที่ต้องการส่ง และต้องมีสถานีที่ทำหน้าที่ส่งและรับข้อมูล และเนื่องจากสัญญาณไมโครเวฟจะเดินทางเป็นเส้นตรงไม่สามารถเลี้ยวหรือโค้งตามขอบโลกได้ จึงต้องมีการตั้ง



สถานีรับ - ส่งข้อมูลเป็นระยะๆ และส่งข้อมูลต่อกันเป็นทอดๆ ระหว่างสถานีต่อสถานี จนกว่าจะถึงสถานีปลายทาง และแต่ละสถานีจะตั้งอยู่ในที่สูง เช่น ดาวฟ้าของตึกสูง ยอดเขา เป็นต้น เพื่อหลีกเลี่ยงการชนสิ่งกีดขวางในแนวการเดินทางของสัญญาณ เหมาะกับการส่งข้อมูลในพื้นที่ห่างไกล และทุรกันดาร

5. ดาวเทียม (Satellite) ดาวเทียมก็คือสถานีไมโครเวฟลอยฟ้า ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อ



หลีกเลี่ยงข้อจำกัดของสถานีรับ - ส่งไมโครเวฟบนผิวโลก เพื่อใช้เป็นสถานีรับ - ส่ง สัญญาณไมโครเวฟบนอวกาศ และทวนสัญญาณในแนวโคจรของโลก ซึ่งทำหน้าที่ขยายและทวนทวนสัญญาณข้อมูล รับ และส่งสัญญาณข้อมูลกับสถานีดาวเทียมที่อยู่บนพื้นโลก สถานีดาวเทียมภาคพื้นจะทำการส่งสัญญาณ ข้อมูล ไปยังดาวเทียมซึ่งจะหมุนไปตามการหมุนของโลกซึ่งมีตำแหน่งคงที่เมื่อเทียบกับตำแหน่งบนพื้นโลก ดาวเทียม จะถูกส่งขึ้นไปให้ลอยอยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 35,600

ไมล์ หรือ 23,300 กม. เครื่องทวนสัญญาณของดาวเทียม (Transponder) จะรับสัญญาณ ข้อมูลจากสถานีภาคพื้นซึ่งมีกำลังอ่อนลงมากแล้วมาขยาย จากนั้นจะทำการทวนสัญญาณ และตรวจสอบตำแหน่งของ สถานีปลายทาง แล้วจึงส่งสัญญาณข้อมูลไปด้วยความถี่ในอีกความถี่หนึ่งลงไปยังสถานี ปลายทาง การส่งสัญญาณข้อมูล ขึ้นไปยังดาวเทียมเรียกว่า "สัญญาณอัปลิงค์" (Up-link) และการส่งสัญญาณข้อมูล กลับลงมายังพื้นโลกเรียกว่า "สัญญาณ ดาวน์ลิงค์" (Down-link)

โพรโตคอล(Protocol)

โพรโตคอล คือ ข้อกำหนดหรือข้อตกลงที่ใช้ควบคุมการสื่อสารข้อมูลในเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์อื่น ๆ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้โพรโตคอลชนิดเดียวกันเท่านั้นจึงจะสามารถติดต่อและส่งข้อมูลระหว่างกันได้ โพรโตคอลมีลักษณะเช่นเดียวกับภาษาที่ใช้ในการสื่อสารของมนุษย์ซึ่งต้องใช้ภาษาเดียวกันจึงจะสามารถสื่อสารกันได้เข้าใจ องค์ประกอบหลักของโพรโตคอล จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ

- Syntax หมายถึงรูปแบบ(Format) หรือโครงสร้าง(Structure) ของข้อมูล เช่น กำหนดว่าใน

8 บิตแรกจะหมายถึงแอดเดรส(address) ของผู้ส่ง อีก 8 บิตถัดมาหมายถึงแอดเดรสของผู้รับ ส่วนที่เหลือจึงจะเป็นข้อมูลจริงๆ ถ้าไม่มีการกำหนด syntax แล้วแอนติตี้จะไม่สามารถทราบได้เลยว่าบิตแต่ละบิตที่ได้รับมานั้นคืออะไร

- Semantics หมายถึง ความหมายของข้อมูลที่ได้รับมา เช่น เมื่อได้รับข้อมูลแล้ว เอนตี้

รู้ syntax แล้ว แต่จะยังไม่รู้ว่าบิตแต่ละบิตนั้นทำอะไรได้บ้าง ดังนั้นจึงต้องมาทำการแปลความหมายของบิตเหล่านั้นเสียก่อน เช่น เมื่อทราบแอดเดรสของผู้รับแล้ว เอนิตตี้ จะสามารถทำการหาเส้นทาง

- Timing เป็นข้อกำหนดของเวลาในการรับส่งข้อมูล เนื่องจากเอนิตตี้แต่ละตัวนั้นมาความเร็วในการรับส่งที่ไม่เท่ากัน เช่น ตัวหนึ่งมีความเร็วของการส่ง 100 Mbps แต่อีกตัวมีความเร็วในการรับแค่ 1 Mbps ถ้าไม่มีโพรโตคอลแล้วข้อมูลโดยส่วนใหญ่จะหายไป เนื่องจากเอนิตตี้ที่ทำงานช้ากว่าจะไม่สามารถรับข้อมูลได้ทัน

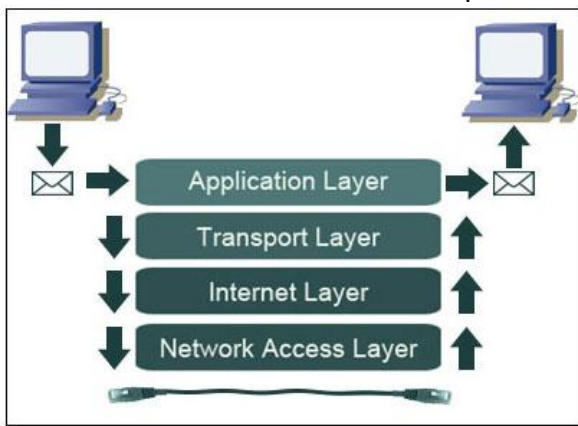
โพรโตคอลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสื่อสารข้อมูล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีมาตรฐาน(Standard) เพื่อให้เกิดความเป็นสากล และเนื่องจากมีการใช้อุปกรณ์มากมายหลากหลายชนิดสำหรับการสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังมีผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวกระจายอยู่ทั่วโลก ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานเอาไว้ เพื่อให้อุปกรณ์ทุกชิ้นสามารถทำงานร่วมกันได้สำหรับมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลเราสามารถแบ่งมาตรฐานออกได้ 2 ประเภท คือ

- de facto เป็นมาตรฐานที่เกิดขึ้นจากการยอมรับของคนทั่วไป ไม่ต้องมีองค์กรใด ๆ ทำหน้าที่ในการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานนั้น โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ผลิตจะเป็นผู้กำหนดไว้ ถ้าผู้ใช้ยอมรับและมีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ก็จะถือเป็นมาตรฐานได้
- de jure เป็นมาตรฐานที่ได้ผ่านการรับรองอย่างถูกกฎหมายแล้ว ซึ่งทั่วโลกมีองค์กรที่ทำหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานอยู่หลายองค์กร เช่น International Organization for Standardization (ISO) เป็นองค์กรที่สมาชิกจากทั่วโลกมาช่วยกันกำหนดมาตรฐานขึ้นโดยจะเน้นกำหนดมาตรฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และเศรษฐกิจ เป็นต้น

สำหรับโพรโตคอลการสื่อสารข้อมูลในปัจจุบันมีอยู่มากมาย แต่ในที่นี้เราจะมาทำความรู้จักกับโพรโตคอลที่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางคือ TCP/IP, FTP, HTTP และ HTTPS

1) โพรโตคอล TCP/IP

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็นชุดของโพรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยัง



ปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้อย่างโดยอัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหา โพรโตคอลก็ยังคงหาเส้นทางอื่นในการส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางได้ ชุดโพรโตคอลนี้ได้รับการพัฒนามาตั้งแต่ปี 1960 ซึ่งถูกใช้เป็นครั้งแรกในเครือข่าย ARPANET ซึ่งต่อมาได้ขยายการเชื่อมต่อไปทั่วโลกเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ TCP/IP เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน TCP/IP มีจุดประสงค์ของการสื่อสารตามมาตรฐาน 3 ประการคือ

1. เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน

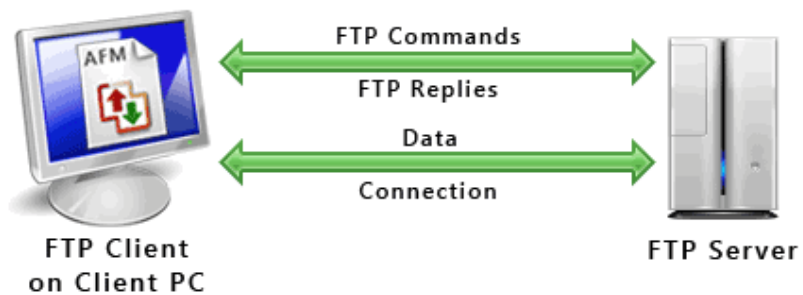
2. ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่น ในกรณีที่มีผู้ส่งและผู้รับยังคงมีการติดต่อกันอยู่ แต่โหนดกลางที่ใช้เป็นผู้ช่วยรับ-ส่งเกิดเสียหายใช้การไม่ได้ หรือสายสื่อสารบางช่วงถูกตัดขาด การ

สื่อสารนี้จะต้องสามารถจัดหาทางเลือกอื่นเพื่อทำให้การสื่อสารดำเนินต่อไปได้โดยอัตโนมัติ

3. มีความคล่องตัวต่อการสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดทั้งแบบที่ไม่มีความเร่งด่วน เช่น การจัดส่งแฟ้มข้อมูล และแบบที่ต้องการรับประกันความเร่งด่วนของข้อมูล เช่น การสื่อสารแบบ real-time และทั้งการสื่อสารแบบเสียง (Voice) และข้อมูล (data)

2) โพรโทคอล FTP

FTP ย่อมาจาก (File Transfer Protocol) คือ รูปแบบมาตรฐานบนโครงข่าย (standard network protocol) ชนิดหนึ่ง ที่ใช้สำหรับการส่งไฟล์ หรือรับไฟล์ (receive file) ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นลูกข่ายที่ส่วนใหญ่จะเรียกว่าไคลเอนต์ (client) กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นแม่ข่ายที่ส่วนใหญ่จะเรียกว่า โฮสติง (hosting) หรือ เซิร์ฟเวอร์ (server) โดยที่การ



ติดต่อกันทาง FTP เราจะต้องติดต่อกันทาง Port 21 ซึ่งก่อนที่จะเข้าใช้งานได้นั้น จะต้องเป็นสมาชิกและมีชื่อผู้เข้าใช้ (User) และ รหัสผู้เข้าใช้ (password) ก่อน โปรแกรมสำหรับติดต่อกับแม่ข่าย (server) ส่วนมากจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่นโปรแกรม ไฟล์ซิลลา CuteFTP หรือ WSFTP ในการติดต่อ เป็นต้น

3) โพรโทคอล HTTP

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) เป็นกลุ่มของกฎสำหรับการแลกเปลี่ยนไฟล์ (เช่น ข้อความ



ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และไฟล์ มัลติมีเดียต่าง ๆ) บน World Wide Web ที่สัมพันธ์กับชุดโพรโทคอลแบบ TCP/IP (ซึ่งทำหน้าที่แลกเปลี่ยนสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต) โดย HTTP เป็นโพรโทคอลแบบประยุกต์ แนวคิดสำคัญของ HTTP คือไฟล์ต่าง ๆ สามารถเก็บการอ้างอิงไฟล์อื่นเพื่อเรียกหรือดึงไฟล์ที่ต้องการ ใน Web server ที่มีไฟล์ HTML และไฟล์อื่นที่

เรียกว่า HTTP daemon ซึ่งเป็นโปรแกรมได้รับการออกแบบให้คอยรับและรักษาการขอ HTTP เมื่อการขอของ HTTP นั้นมาถึง ใน web browser ของเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้จะเป็น HTTP client เพื่อส่งการขอไปยังเครื่อง

แม่ข่ายเมื่อมีการเรียกไฟล์จาก browser ของผู้ใช้ โดยเปิดไฟล์ของเว็บ (ด้วยการพิมพ์ชื่อ URL) หรือคลิกที่ Hypertext link จากนั้น browser จะสร้างการขอ HTTP และไปยัง IP address ที่ชี้โดย URL เมื่อ HTTP daemon ในเครื่องแม่ข่ายปลายทางได้รับการขอ และประมวลผลเรียบร้อยแล้ว จะส่งไฟล์ที่ขอกกลับมา

4) โพรโตคอล HTTPS

HTTPS (Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer หรือ HTTP over SSL) เป็น โพรโตคอลเว็บที่พัฒนาโดย Netscape และฝังอยู่ใน browser ที่ encrypt และ decrypt คำขอเพจของผู้ใช้ และเพจที่ได้รับการส่งออกโดยแม่ข่ายเว็บ HTTPS เป็นเพียงการใช้ Secure Socket Layer (SSL) บน Netscape ในระดับย่อยภายใต้ HTTP บนชั้น application (HTTPS ใช้พอร์ต 443 แทนที่ HTTP พอร์ต 80 ในการปฏิสัมพันธ์กับชั้นต่ำกว่า TCP/IC) ขนาดคีย์ของ SSL เป็น 40 บิตสำหรับอัลกอริทึม RC4 stream encryption ซึ่ง ได้รับการพิจารณาว่าองศา encryption เพียงสำหรับการแลกเปลี่ยน



เชิงพาณิชย์

ถ้า browser ที่ใช้คือ Netscape ในการเยี่ยมชมรายการสินค้าออนไลน์ เมื่อเตรียมการสั่งซื้อ จะได้รับแบบฟอร์มสั่งซื้อจาก Uniform Resource Locator (URL) ที่เริ่มต้นด้วย “https://” เมื่อคลิก “send” เพื่อส่งเพจกลับที่ผู้ขาย ชั้น HTTPS ของ browser จะทำการ encrypt การรับรู้ที่รับจากแม่ข่ายจะเดินทางพร้อมกันในฟอร์มที่ encrypt มาถึงด้วย https:// URL และได้รับการ decrypt โดยชั้นย่อย HTTPS ของ browser