



ใบความรู้ที่ 10

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี
ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รหัส ง31102 รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี 2
เรื่อง รูปร่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์



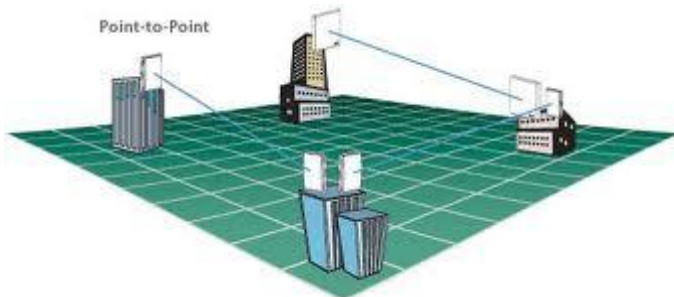
คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูลที่ประกอบกันเป็นเครือข่าย มีการเชื่อมโยงถึงกันในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม เทคโนโลยีการออกแบบเชื่อมโยงนี้เรียกว่า รูปร่างเครือข่าย (Network Topology) หรือ โทโปโลยี

คือลักษณะทางกายภาพ (ภายนอก) ของเครือข่าย ซึ่งหมายถึงลักษณะของการเชื่อมโยง สายสื่อสารเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ภายในเครือข่ายเข้าด้วยกันนั่นเอง โทโปโลยีของเครือข่ายแต่ละแบบมีความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกัน จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องทำการศึกษาลักษณะคุณ สมบัติ ข้อดี และข้อเสียของโทโปโลยีแต่ละแบบเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ

พิจารณาเครือข่ายให้เหมาะสมกับ การใช้งาน

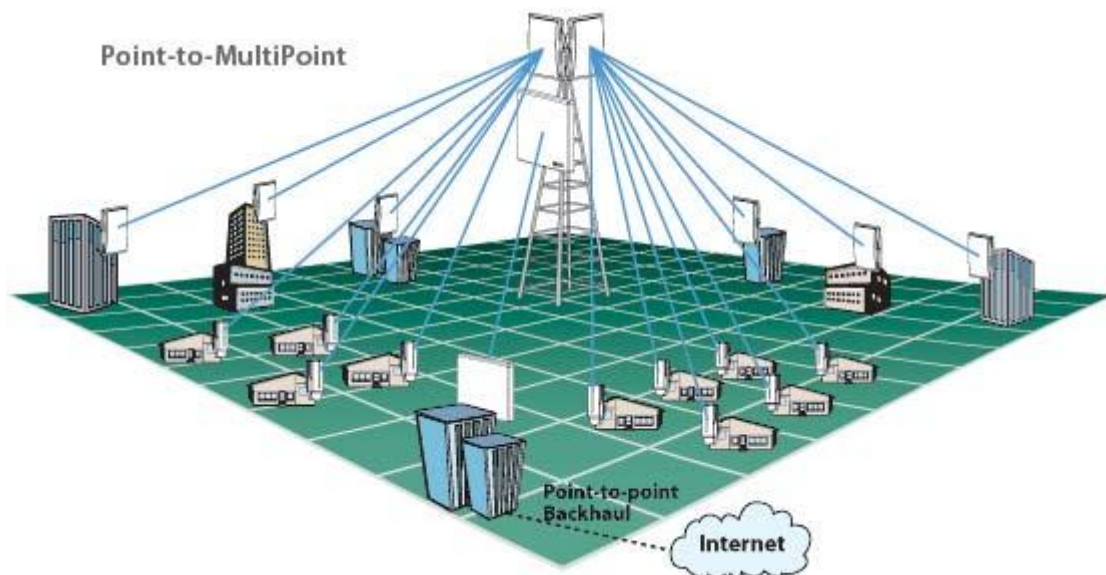
ปัญหาของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ของสถานีปลายทางหลาย ๆ สถานี คือ จำนวนสายที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างสถานีเพิ่มมากขึ้น และระบบการสลับสายเพื่อโยงข้อมูลถึงกันในการสื่อสารระหว่างสถานี ถ้ามีการเพิ่มสถานีมากขึ้นค่าใช้จ่ายในการเดินสายก็มากตามไปด้วย และในขณะที่สถานีหนึ่งสื่อสารกับสถานีหนึ่งก็จะถือครองการใช้สายเชื่อมโยงระหว่างสถานีนั้น ทำให้การใช้สายเชื่อมโยงไม่เต็มประสิทธิภาพดังนั้นถ้าเราควรมีความรู้และเข้าใจถึงการเชื่อมต่อเครือข่ายทางกายภาพซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (point-to-point Connection) และเชื่อมต่อแบบหลายจุด (multipoint Connection)

1) การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด(point-to-point)



เป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารสองเครื่อง โดยใช้สื่อกลางหรือช่องทางในการสื่อสารช่องทางเดียวเป็นการจองสายในการส่งข้อมูลระหว่างกันโดยไม่มีการใช้งานสื่อกลางนั้นร่วมกับอุปกรณ์ชิ้นอื่น ๆ การเชื่อมต่อลักษณะนี้เป็นการเชื่อมต่อที่ทำให้สิ้นเปลืองช่องทางการสื่อสาร

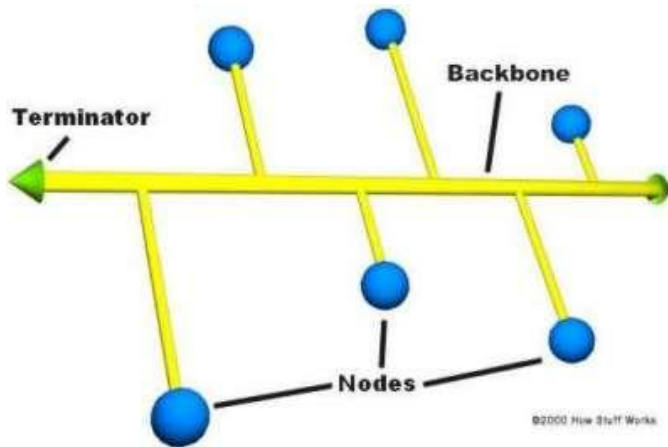
2) การเชื่อมต่อแบบหลายจุด(multipoint)



เป็นการใช้งานช่องทางการสื่อสารเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการเชื่อมต่อลักษณะนี้จะใช้ช่องทางการสื่อสารหนึ่งช่องทางเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารหลายชิ้น โดยมีจุดเชื่อมต่อแยกออกมาจากสายหลักดังต่อไปนี้

รูปร่างเครือข่าย (Network Topology)

☒ โทโปโลยีแบบบัส (BUS) ในระบบเครือข่าย โทโปโลยีแบบ BUS นับว่าเป็นโทโปโลยีที่ได้รับความนิยมใช้กัน



มากในอดีต คือการนำอุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายเชื่อมต่อกับสายสื่อสารหลักที่เรียกว่า "บัส" (BUS) เมื่อโหนดหนึ่งต้องการจะส่งข้อมูลไปยังอีกโหนดหนึ่งภายในเครือข่าย ข้อมูลจากโหนดผู้ส่งจะถูกส่งเข้าสู่สายบัสในรูปแบบของแพ็กเกจ ซึ่งแต่ละแพ็กเกจจะประกอบด้วยตำแหน่งของผู้ส่งและผู้รับ และข้อมูลการสื่อสารภายในบัสจะเป็นแบบ 2 ทิศทางแยกไปยังปลายทั้ง 2 ด้านของบัส โดยตรงปลายทั้ง 2 ด้านของบัสจะมีเทอร์มินเนเตอร์

(Terminator) ทำหน้าที่ดูดกลืนสัญญาณ เพื่อป้องกันไม่ให้สัญญาณข้อมูลนั้นสะท้อนกลับเข้ามายังบัส อีกทั้งเป็นการป้องกันการชนของสัญญาณข้อมูลอื่นที่เดินทางอยู่ใน BUS สัญญาณข้อมูลจากโหนดผู้ส่งเมื่อ เข้าสู่บัสจะไหลผ่านยังปลายทั้ง 2 ข้างของบัส แต่ละโหนดที่เชื่อมต่อเข้ากับบัสจะคอยตรวจสอบว่าตำแหน่งปลายทางที่มากับ



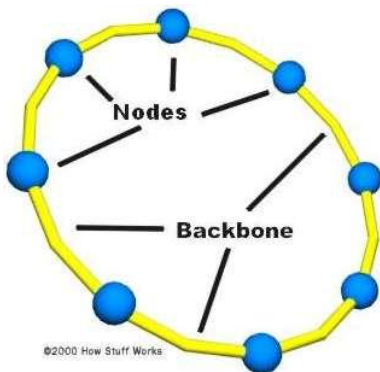
แพ็กเกจข้อมูลนั้นตรงกับตำแหน่งของตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็จะรับข้อมูลนั้นเข้ามาสู่โหนดตน แต่ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยให้สัญญาณข้อมูลผ่านไป จะเห็นได้ว่าทุก ๆ โหนดภายในเครือข่ายแบบ BUS นั้นสามารถรับรู้สัญญาณข้อมูลได้ แต่จะมีเพียงโหนดปลายทางเพียงโหนดเดียวเท่านั้นที่จะรับข้อมูลนั้นไปได้ การควบคุมการสื่อสารภายในเครือข่ายแบบ BUS มี 2 แบบคือแบบ

- ควบคุมด้วยศูนย์กลาง (Centralized) ซึ่งจะมีโหนดหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการสื่อสารภายในเครือข่ายซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไฟล์เซิร์ฟเวอร์
- ควบคุมแบบกระจาย (Distributed) ทุก ๆ โหนดภายในเครือข่ายจะมีสิทธิในการควบคุมการสื่อสารแทนที่จะเป็นศูนย์กลางควบคุมเพียงโหนดเดียว ซึ่งโดยทั่วไปโหนดที่กำลังทำการสื่อสารส่ง-รับข้อมูลกันอยู่จะเป็นผู้ควบคุมการสื่อสารในเวลานั้น

ตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของโทโปโลยีแบบ BUS

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เป็นโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน และติดตั้งง่าย	1. หากสายเคเบิลที่เป็นสายแกนหลักขาด จะส่งผลให้เครือข่ายต้องหยุดชะงักในทันที
2. ง่ายต่อการเพิ่มจำนวนโหนด โดยสามารถเชื่อมต่อเข้ากับสายแกนหลักได้ทันที	2. กรณีระบบเกิดข้อผิดพลาดใด ๆ จะหาข้อผิดพลาดได้ยาก
3. ประหยัดสายส่งข้อมูล เนื่องจากใช้สายแกนหลักเพียงเส้นเดียว	3. ระหว่างโหนดแต่ละโหนดจะต้องมีระยะห่างตามข้อกำหนด

✚ โทโปโลยีแบบวงแหวน (RING) เหตุที่เรียกการสื่อสารแบบนี้ว่าเป็นแบบ RING เพราะข่าวสารที่ส่งผ่านไป




ไปในเครือข่ายจะไหลวนอยู่ในเครือข่ายไปในทิศทางเดียวเหมือนวงแหวนหรือ RING นั่นเอง โดยไม่มีจุดปลายหรือเทอร์มินเนเตอร์แบบ BUS ในแต่ละโหนดจะมีรีพีตเตอร์ประจำโหนด 1 เครื่อง ซึ่งจะทำหน้าที่เพิ่มเติมข่าวสารที่จำเป็นต่อการสื่อสาร ในส่วนหัวของแพ็กเกจ ข้อมูลสำหรับการส่งข้อมูลออกจากโหนด และมีหน้าที่รับแพ็กเกจข้อมูลที่ไหลผ่านมา จากสายสื่อสารเพื่อตรวจสอบว่าเป็นข้อมูลที่ส่งมาให้โหนดตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็จะคัดลอกข้อมูลทั้งหมดนั้นส่งต่อไป ให้กับโหนดของตน แต่ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยข้อมูลนั้นไปยังรีพีตเตอร์ของโหนดถัดไป



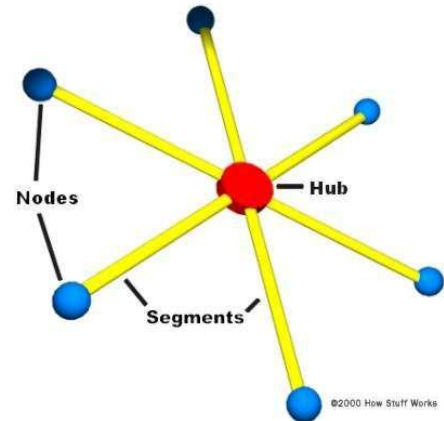
ตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของโทโปโลยีแบบ RING

ข้อดี	ข้อเสีย
1. แต่ละโหนดในวงแหวนมีโอกาสที่จะส่งข้อมูลได้เท่าเทียมกัน	1. หากวงแหวนเกิดขาดหรือเสียหาย จะส่งผลกระทบต่อระบบทั้งหมด
2. ประหยัดสายสัญญาณ โดยจะใช้สายสัญญาณเท่ากับจำนวนโหนดที่เชื่อมต่อ	2. ยากต่อการตรวจสอบ ในกรณีที่มีโหนดใดโหนดหนึ่งเกิดขัดข้อง เนื่องจากต้องตรวจสอบทีละจุดว่าเกิดข้อขัดข้องอย่างไร
3. ยากต่อการติดตั้งและการเพิ่ม/ลบจำนวนโหนด	

 โทโปโลยีแบบดาว (STAR) จากการเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารที่มีลักษณะคล้ายกับรูปดาว (STAR) หลาย



แฉก โดยมีศูนย์กลางของดาว หรือฮับเป็นจุดผ่านการติดต่อกัน



ระหว่างทุกโหนดในเครือข่ายศูนย์กลางจึงมีหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมเส้นทางการสื่อสารทั้งหมดทั้งภายใน และภายนอกเครือข่ายนอกจากนี้ศูนย์กลางยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง

ข้อมูลอีกด้วย โดยเชื่อมต่อเข้ากับไฟล์เซิร์ฟเวอร์อีกทีการสื่อสารภายในเครือข่ายแบบ STAR จะเป็นแบบ 2 ทิศทาง โดยอนุญาตให้มีเพียงโหนดเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายในเวลาเดียวกัน เพื่อป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล แต่ในอุปกรณ์รุ่นใหม่สามารถทำการสลับการทำงานและยอมให้ทำงานได้พร้อมกัน คือ Switch HUB โทโปโลยีแบบ STAR เป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบันเพราะติดตั้งง่ายและดูแลรักษาง่าย หากมีโหนดใดเกิดความเสียหายก็ตรวจสอบได้ง่าย และศูนย์กลางสามารถตัดโหนดนั้น ออกจากการสื่อสารในเครือข่ายได้

ตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของโทโปโลยีแบบ STAR

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความคงทนสูง คือหากสายเคเบิลของบางโหนดเกิดขาดก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบโดยรวม โดยโหนดอื่น ๆ ก็ยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ	1. ใช้สายเคเบิลมากเท่ากับจำนวนเครื่องที่เชื่อมต่อ ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นด้วย แต่ก็ใช้สายเคเบิลมากกว่าแบบBUS กับแบบ RING
2. เนื่องจากมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ฮับ ดังนั้นการจัดการและการบริการจะง่ายและสะดวก	2. การเพิ่มโหนดใด ๆ จะต้องมีพอร์ตเพียงพอต่อการเชื่อมต่อโหนดใหม่ และจะต้องโยงสายจากพอร์ตของฮับ

	มายังสถานที่ที่ตั้งเครื่อง
	3. เนื่องจากมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ฮับ หากฮับเกิดขัดข้อง หรือเสียหายใช้งานไม่ได้ คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อเข้ากับฮับดังกล่าวก็จะใช้งานไม่ได้ทั้งหมด