แบบจำลองเครือข่าย (Network Models)

วัตถุประสงค์

1. บอกวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง OSI Model ได้
2. เข้าใจแนวคิดของการแบ่งชั้นสื่อสารบนแบบจำลอง OSI Model
3. บอกชื่อกำกับที่อยู่บนชั้นสื่อสารทั้ง 7 ของแบบจำลอง OSI Modelได้อย่างถูกต้อง
4. บอกความแตกต่างระหว่างการเชื่อมต่อในรูปแบบ Logical และแบบ Physical ได้
5. อธิบายหน้าที่การทำงานของแต่ละชั้นสื่อสารบนแบบจำลอง OSI ได้อย่างถูกต้อง
6. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแบบจำลอง OSI Model และแบบจำลอง Internet ได้
7. อธิบายหน้าที่การทำงานของแต่ละชั้นสื่อสารบนแบบจำลอง Internet ได้

องค์กร ISO และแบบจำลอง OSI

ISO (International Organization for Standardization)

องค์กรกำหนดมาตรฐานสากลได้จัดตั้งคณะกรรมการเพื่อสร้างแบบจำลองสถาปัตยกรรมเครือข่ายขึ้น เพื่อใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์

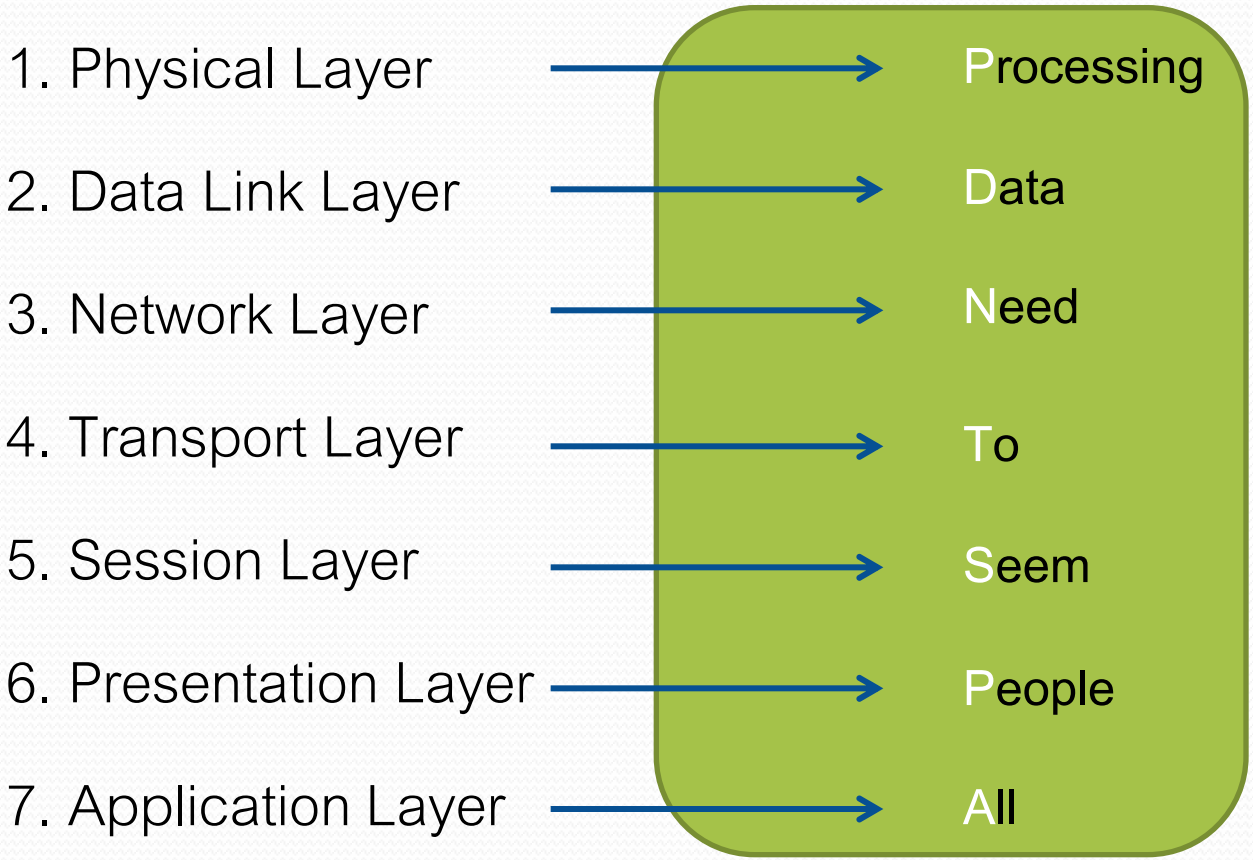
แบบจำลอง OSI (Open System Interconnection)

แบบจำลอง OSI ที่จัดตั้งมีจุดประสงค์เพื่อให้ระบบที่แตกต่างกันสามารถสื่อสารร่วมกันได้

Application	7
Presentation	6
Session	5
Transport	4
Network	3
Data Link	2
Physical	1

แบบจำลอง OSI Model

มีกรอบการทำงานด้วยการแบ่งชั้น เป็นชั้นการสื่อสารที่เรียกว่า Layer ซึ่งจะแตกต่างทั้งชื่อเรียกและฟังก์ชั่นหน้าที่การทำงาน มีทั้งหมด 7 ชั้นด้วยกัน



แนวความคิดในการแบ่งชั้นสื่อสาร

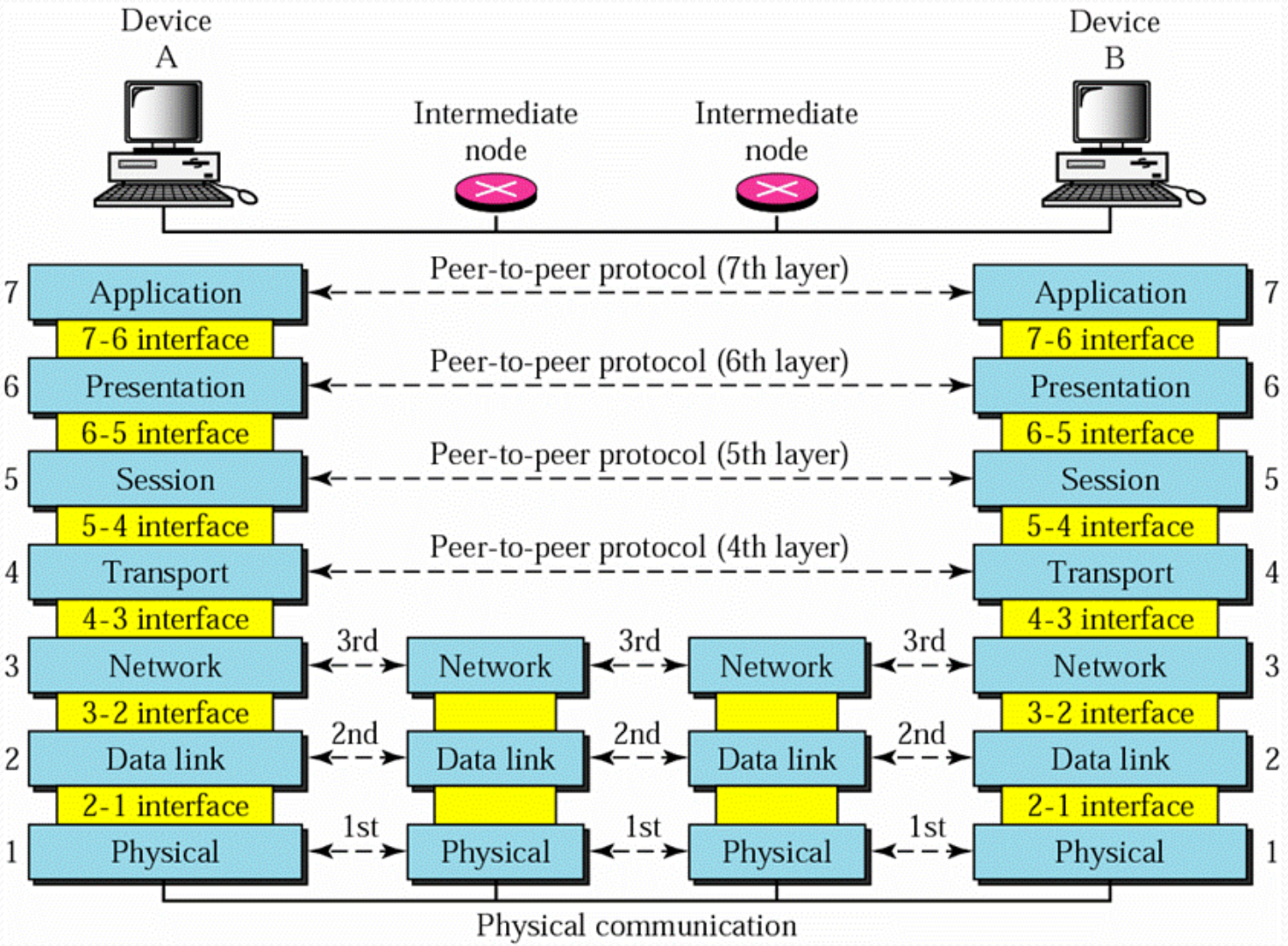
สามารถสรุปได้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. เพื่อลดความซ้ำซ้อน ทำให้เรียนรู้และทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น
2. เพื่อให้แต่ละชั้นสื่อสาร มีบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจน และแตกต่างกัน
3. เพื่อให้แต่ละชั้นสื่อสารปฏิบัติงานตามฟังก์ชั่นหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล
4. จากขอบเขตความรับผิดชอบในแต่ละชั้นสื่อสาร ทำให้การสื่อสารเกิดความคล่องตัว และเป็นการป้องกันกรณีเกิดการเปลี่ยนแปลงบนชั้นสื่อสารหนึ่งๆ แล้วส่งผลกระทบต่อชั้นสื่อสารอื่นๆ
5. จำนวนชั้นสื่อสารจะต้องมีจำนวนมากเพียงพอ และเหมาะสมต่อการจำแนกหน้าที่ทำงานให้กับแต่ละชั้นสื่อสาร และไม่ควรมากเกินความจำเป็น

เพิ่มเติม OSI Model

“ แบบจำลอง OSI เป็นเพียงกรอบการทำงานที่เป็นทฤษฎีที่ช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ แต่แบบจำลองดังกล่าวไม่ได้ผนวกกรรมวิธีของการสื่อสารเอาไว้ ซึ่งการสื่อสารจริงๆ นั้น จะเกิดขึ้นจากโปรโตคอลที่ใช้สื่อสารกัน โดยแต่ละชั้นสื่อสารจะมีโปรโตคอลประจำชั้นที่คอยบริการตามส่วนงานของตนที่ได้รับมอบหมาย และชั้นสื่อสารหนึ่งๆ อาจมีโปรโตคอลไว้คอยบริการมากกว่าหนึ่งตัวก็เป็นได้ “

การสื่อสารระหว่างเลเยอร์ในแบบจำลอง OSI



การจัดองค์ประกอบของชั้นสื่อสาร

ชั้นสื่อสารทั้ง 7 บนแบบจำลอง OSI ยังสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 3 กลุ่มย่อยด้วยกันคือ

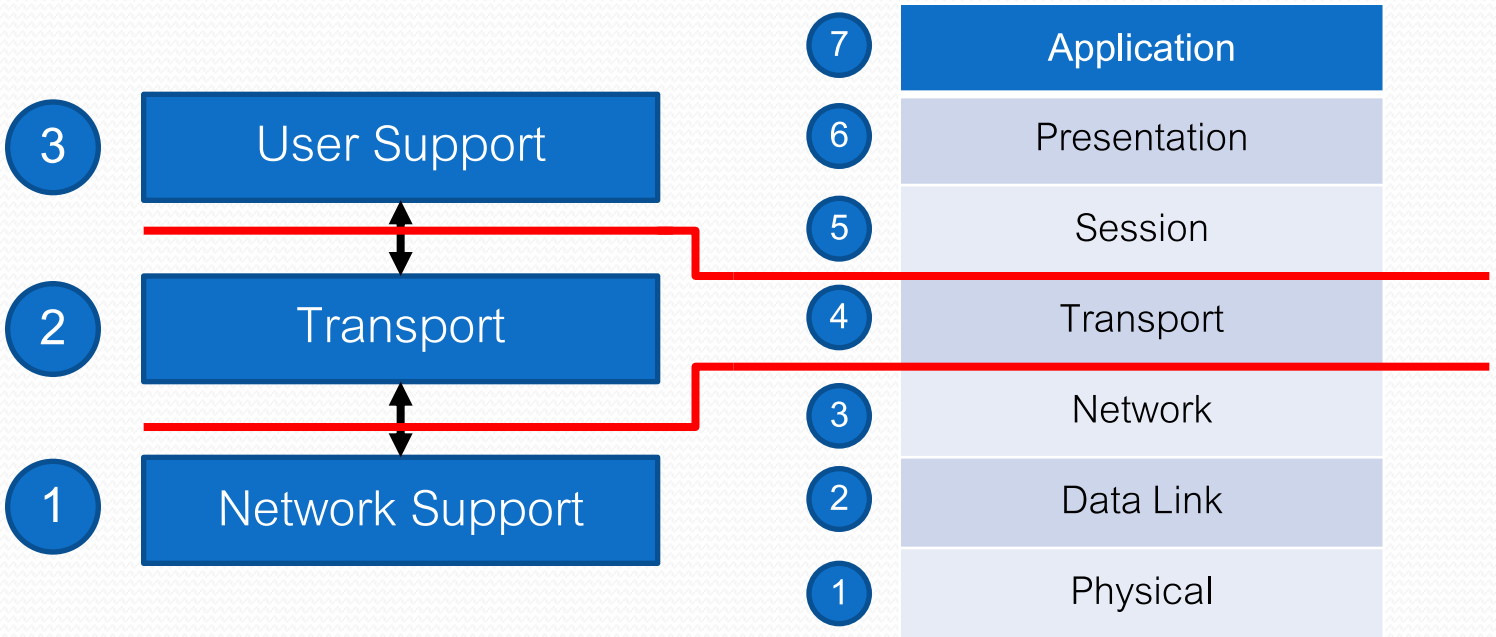
<u>กลุ่มย่อยที่ 1</u> : ชั้นสื่อสารที่สนับสนุนด้านเครือข่าย (Network Support Layers) ประกอบไปด้วยชั้นสื่อสารที่ 1,2 และ 3 โดยมีหน้าที่เคลื่อนย้ายข้อมูลจากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอุปกรณ์หนึ่ง

<u>กลุ่มย่อยที่ 2</u> : ชั้นสื่อสารเคลื่อนย้ายข้อมูล (Transport Layers) คือชั้นสื่อสารที่ 4 ทำหน้าที่ในการลิงก์เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มย่อยที่ 1 และกลุ่ม 3

การจัดองค์ประกอบของชั้นสื่อสาร (ต่อ)

กลุ่มย่อยที่ 3 : ชั้นสื่อสารที่สนับสนุนงานผู้ใช้ (User Support Layers)

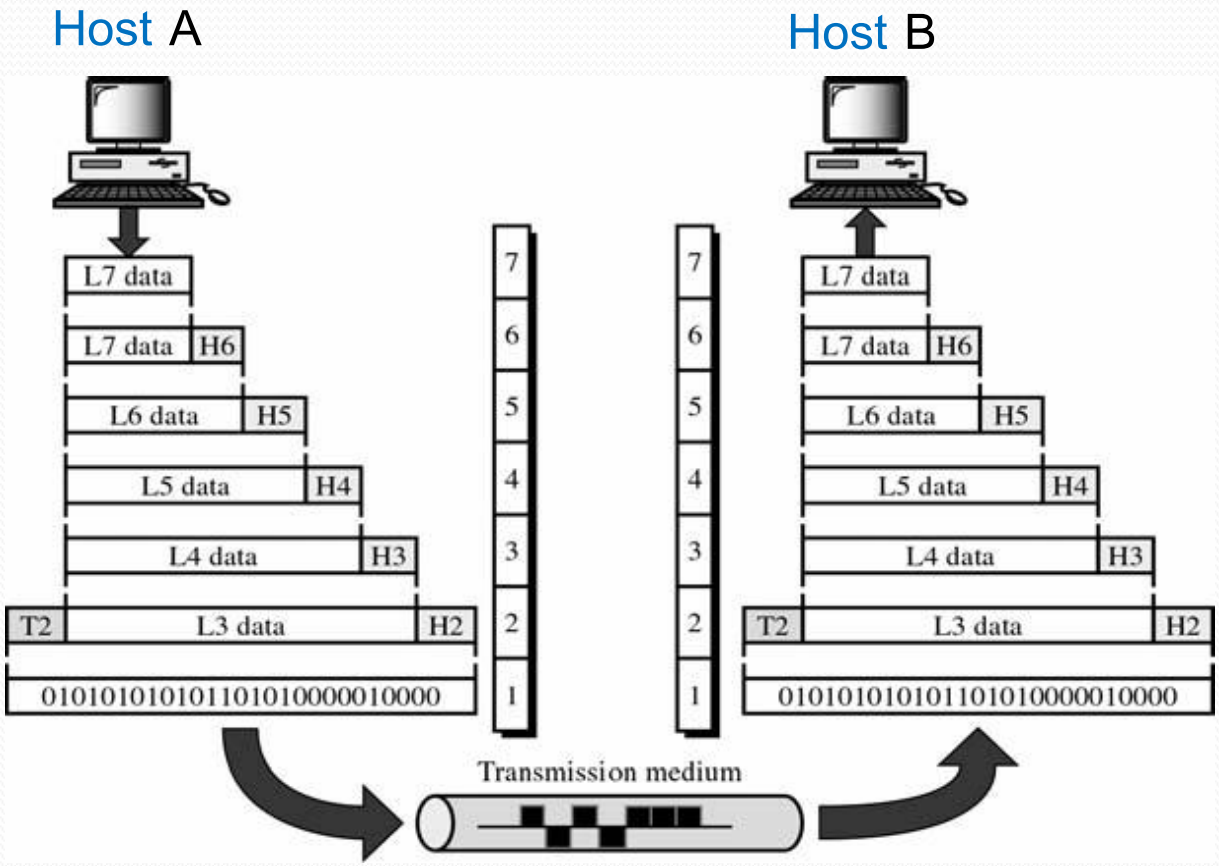
ประกอบด้วยชั้นสื่อสาร 5,6 และ 7 ในกลุ่มนี้จะอนุญาตให้ระบบ Software ที่มีความแตกต่างกัน สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างไม่มีปัญหา



จากรูป กระบวนการสื่อสารจะเริ่มต้นที่ชั้นสื่อสารแอปพลิเคชั่นมาจนถึงชั้นสื่อสารฟิสิคัลโดยแต่ละเลเยอร์จะเตรียมส่วนหัวเรียกว่า Header หรืออาจมีส่วนหางที่เรียกว่า Trailer ที่นำไปปะเพิ่มกับหน่วยข้อมูล

Encapsulation คือ กระบวนการที่ข้อมูลได้ถูกส่งผ่านไปยังเลเยอร์ต่างๆ ก็จะถูกติด Header หรือ Trailer ในแต่ละเลเยอร์เป็นชั้นๆ เมื่อข้อมูลถูกส่งมาถึง ชั้นสื่อสารฟิสิคอล (layer1) หน่วยข้อมูลเหล่านี้ก็จะถูกเปลี่ยนมาเป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อส่งผ่านไปยังลิงก์ต่อไป

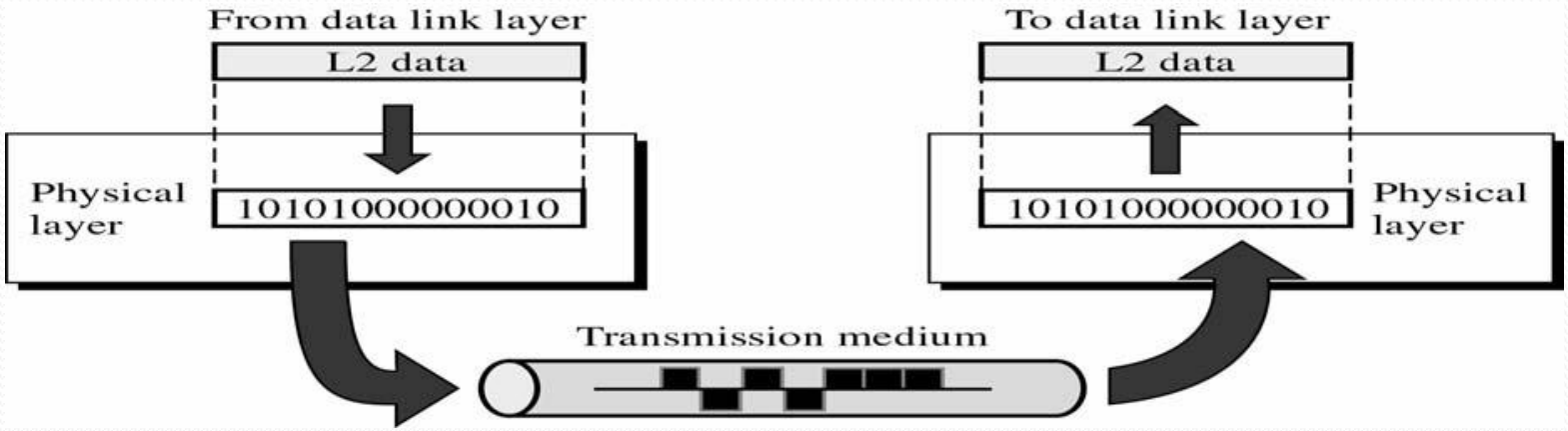
Encapsulation



Decapsulation

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model)

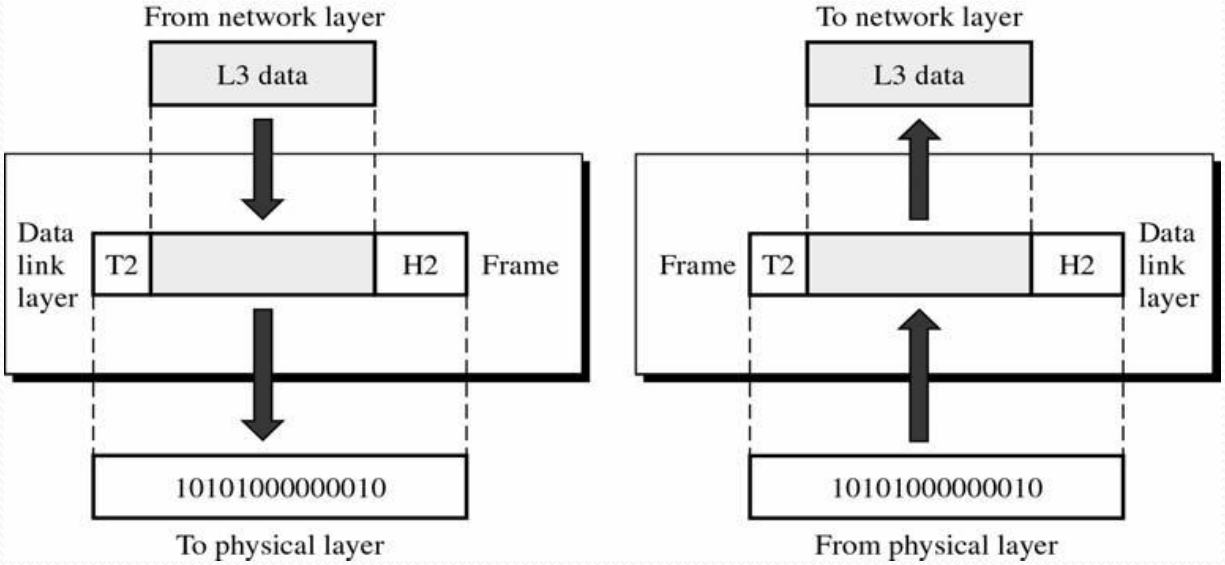
1.**ชั้นสื่อสารฟิสิคัล** (Physical Layer) ซึ่งจะทำหน้าที่แปลงข้อมูลในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลให้ผ่านตัวกลางแต่ละชนิดได้



ภาระหน้าที่ของชั้นสื่อสารฟิสิคัลก็คือ การเคลื่อนย้ายข้อมูลระดับบิตจากโหนดหนึ่งไปยังโหนดถัดไป

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

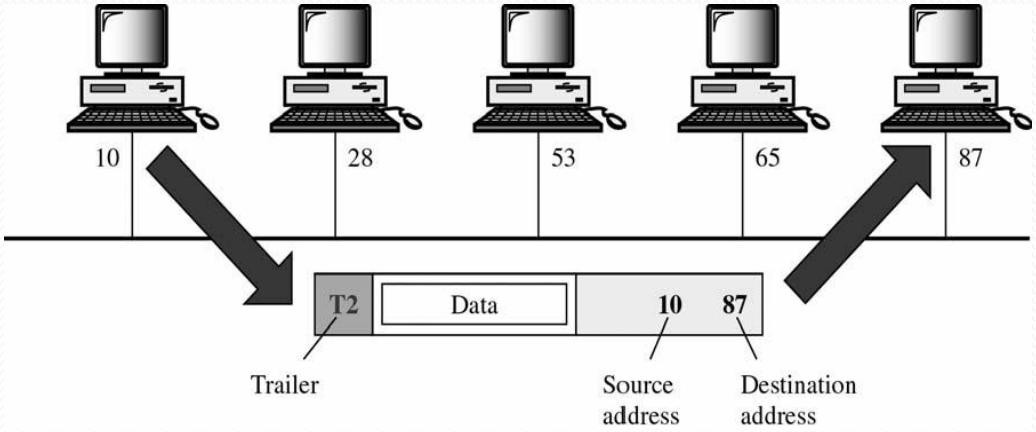
2.ชั้นสื่อสารดาต้าลิงก์ (Data Link Layer) ทำหน้าที่เหมือนเป็นผู้บริการส่งข้อมูลและรวบรวมข้อมูลจากชั้นสื่อสารฟิสิคัลและกำหนดรูปแบบของข้อมูลที่ส่งผ่านภายในเครือข่ายให้อยู่ในรูปแบบของ เฟรม (Frame)



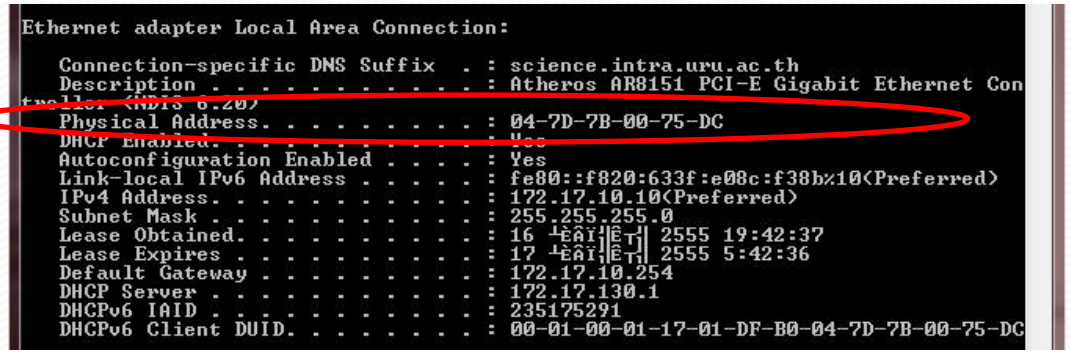
ภาระหน้าที่ของชั้นสื่อสารดาต้าลิงก์ก็คือ การเคลื่อนย้ายเฟรมจากโหนดหนึ่งไปยังโหนดถัดไป

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

- ฟิสิคัลแอดเดรส (Physical Address) เช่น หมายเลขการ์ดเครือข่าย Mac Address ซึ่งใช้ระบุถึงตำแหน่งของโหนดนั้นๆ บนเครือข่าย คำสั่งที่ใช้หา



Physical Address หรือ Mac Address คือ ipconfig /all หรือ getmac



ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

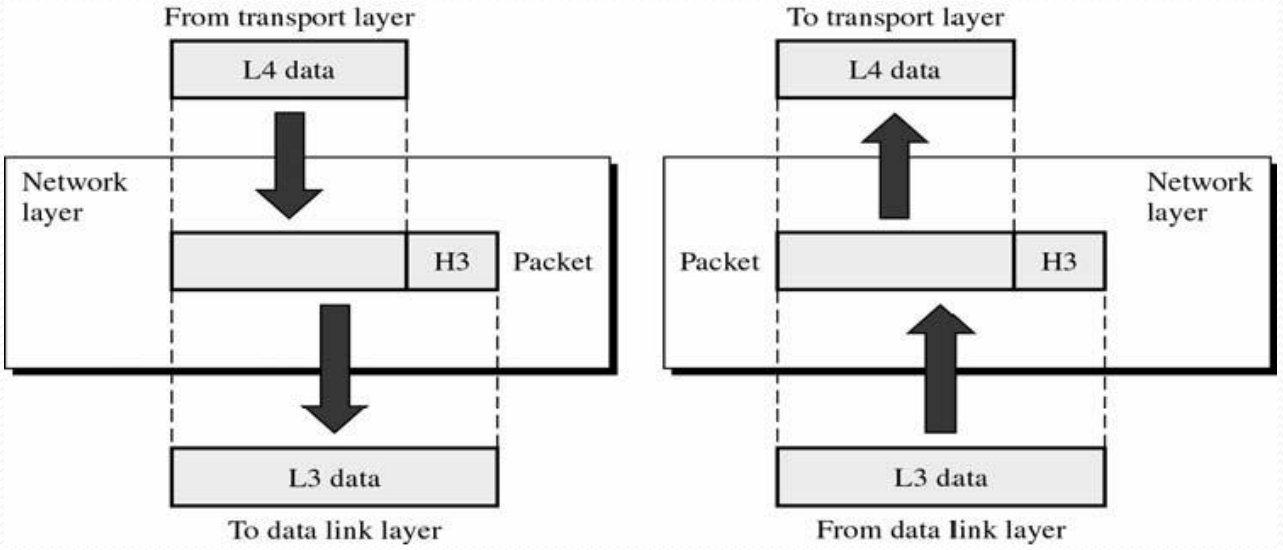
- ควบคุมการไหลของข้อมูล

- ควบคุมข้อผิดพลาด หากเกิดการสูญหายระหว่างทางระบบต้องตรวจจับและสามารถส่งข้อมูลรอบใหม่ได้

- การควบคุมการเข้าถึง โปรโตคอลในชั้น Data Link มีการจัดการเกี่ยวกับเรื่องสิทธิ์ในการส่งข้อมูล

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

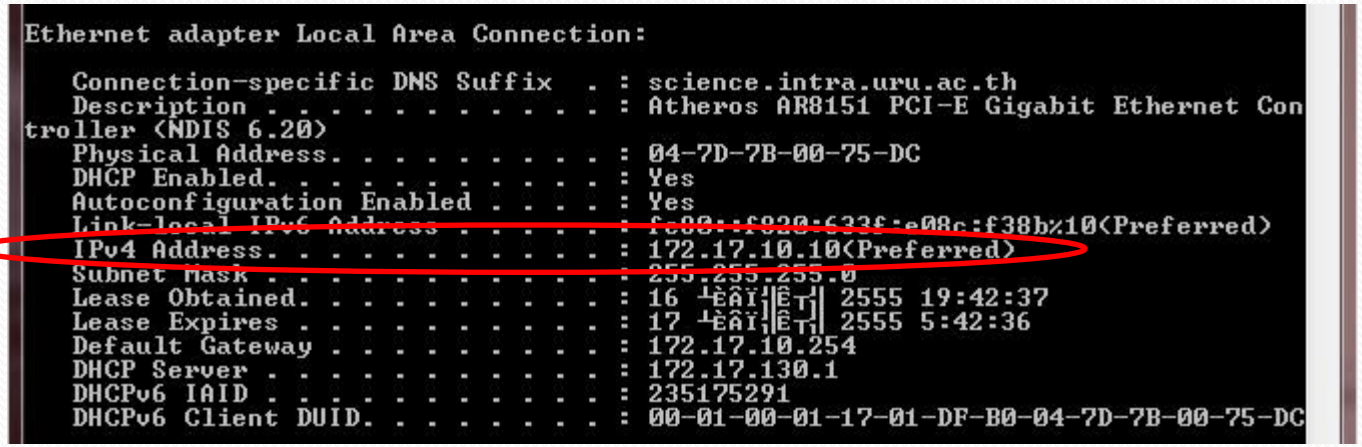
3.ชั้นสื่อสารเน็ตเวิร์ก (Network Layer) ทำหน้าที่จัดการกับรูปแบบข้อมูลที่เรียกว่า Packet ควบคุมการส่งผ่านข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทางโดยผ่านจุดต่าง ๆ บนเครือข่ายให้เป็นไปตามเส้นทางที่กำหนด



ภาระหน้าที่ของชั้นสื่อสารเน็ตเวิร์กก็คือ การส่งมอบ Packet จาก Host ต้นทางไปยัง Host ปลายทาง

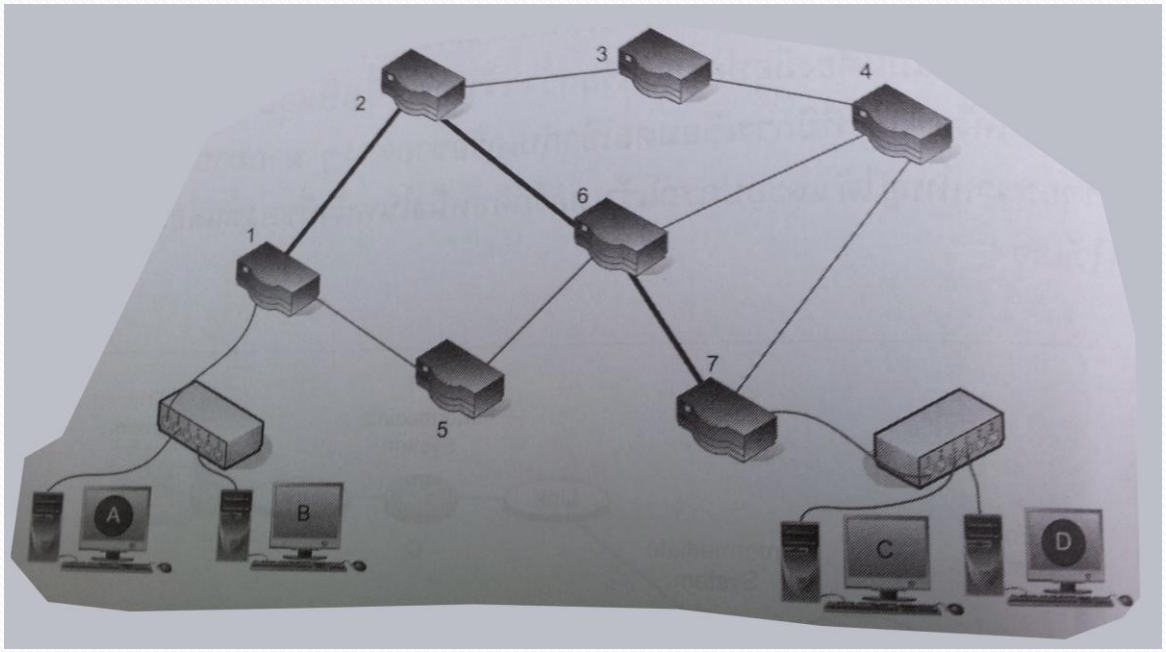
ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

- ลอจิคัลแอดเดรส (Logical Address) ทำงานอยู่ในชั้นสื่อสารเน็ตเวิร์ก โดยนำมาระบุตำแหน่งของอุปกรณ์ แต่ลอจิคัลแอดเดรสจะไม่ยึดติดกับอุปกรณ์สามารถนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ ได้ ตัวอย่างเช่น IP Address คำสั่ง ใช้หา IP Address คือ ipconfig /all



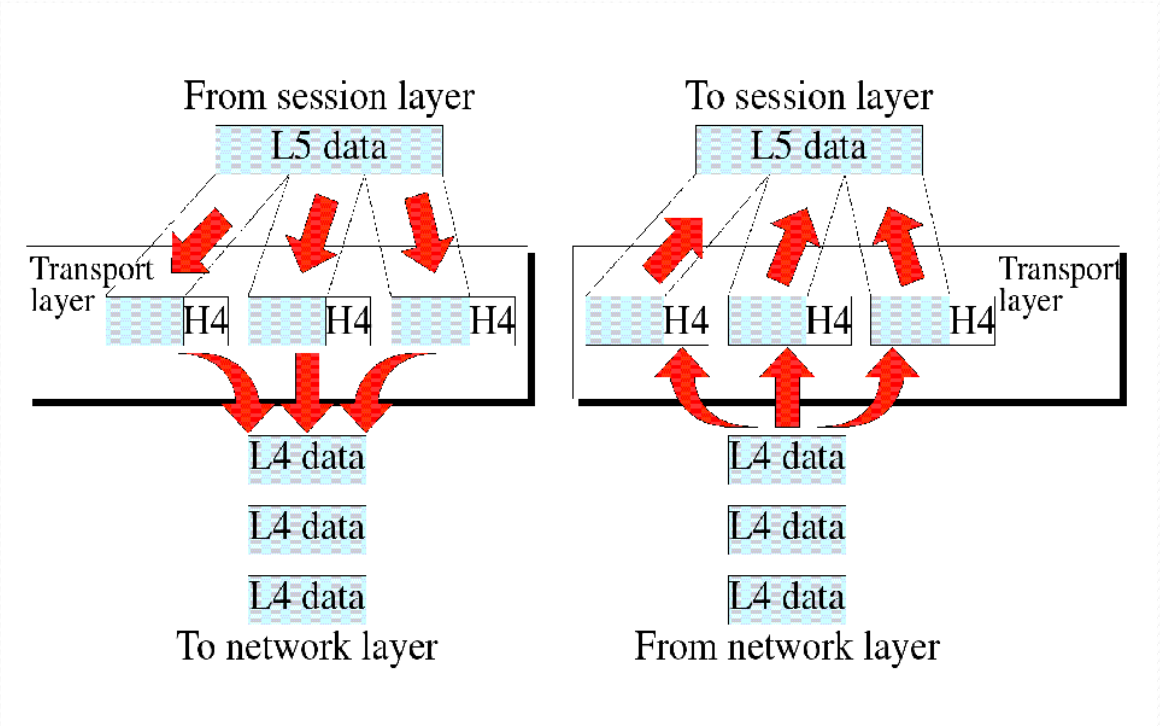
ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

- การเลือกเส้นทาง(Routing) เครือข่าย internet จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่เรียกว่าRouter ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญใช้กำหนดเส้นทางการส่งข้อมูลบนเครือข่าย



ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

4.ชั้นสื่อสารทรานสปอร์ต (Transport Layer) ทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องต้นทางและเครื่องปลายทาง ให้ถูกต้อง



ภาระหน้าที่ของชั้นทรานสปอร์ตก็คือ การส่งมอบข่าวสารจาก Process ต้นทางไปยัง Process ปลายทาง

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

- ตำแหน่งที่อยู่ของพอร์ต ชั้นสื่อสาร Transport จะมีการใส่ Header ที่เรียกว่า Port Address เพื่อให้ชั้นสื่อสารเน็ตเวิร์กสามารถส่ง Packet ต่างๆ ไปยังคอมพิวเตอร์ปลายทางได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
- การแบ่งเซกเมนต์และการรวบรวม
- การควบคุมการเชื่อมต่อในลักษณะ process-to-process
- ควบคุมการไหลของข้อมูล ควบคุมการไกลข้อมูลระหว่างฝั่งส่งและรับ

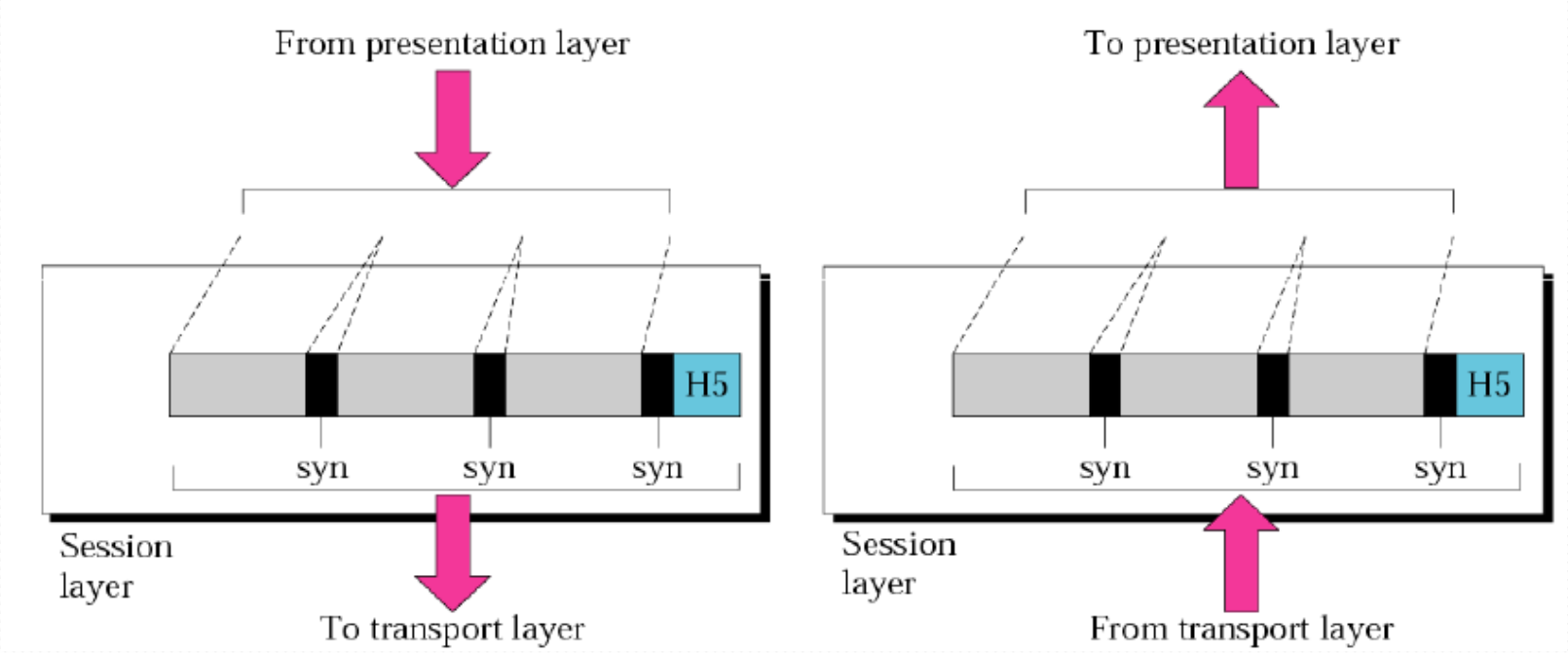
ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

5.**ชั้นสื่อสารเซสชั่น** (Session Layer) ทำหน้าที่สร้างการติดต่อระหว่างเครื่องต้นทางและปลายทาง ตลอดจนดูแลการส่งข้อมูล ระหว่างเครื่องทั้งสองให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เช่น

การล็อคอิน » การกรอกรหัสผ่าน » การใช้โฮสต์ » การออกจากระบบ

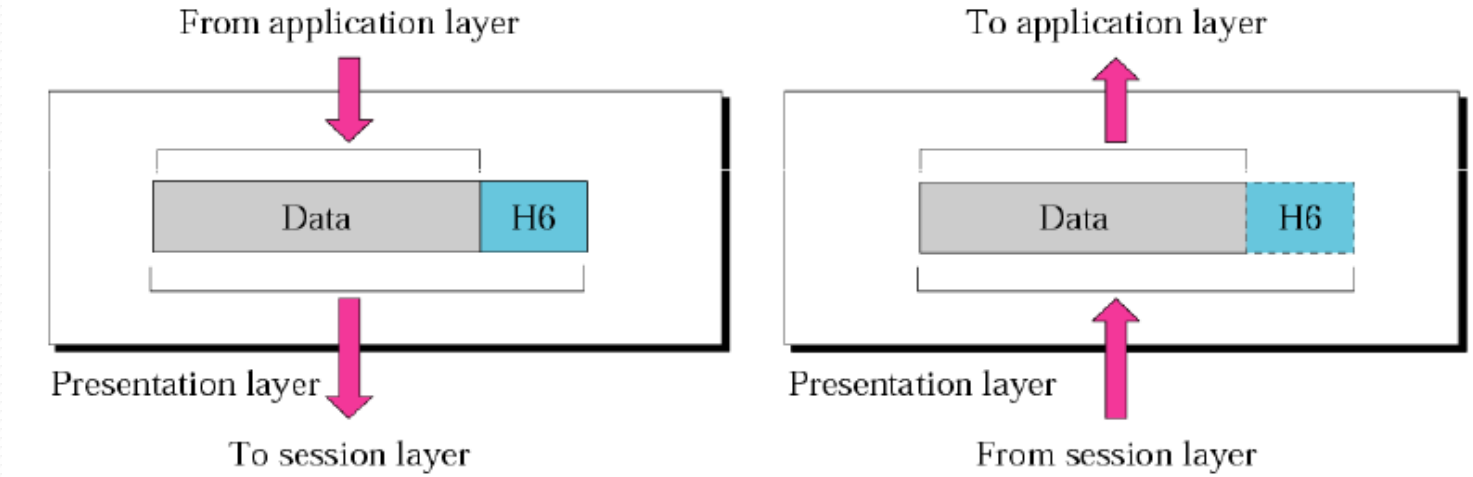
ภาระหน้าที่ของชั้นเซสชั่นก็คือ การควบคุมการสื่อสารและการซิงโครไนซ์

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)



ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

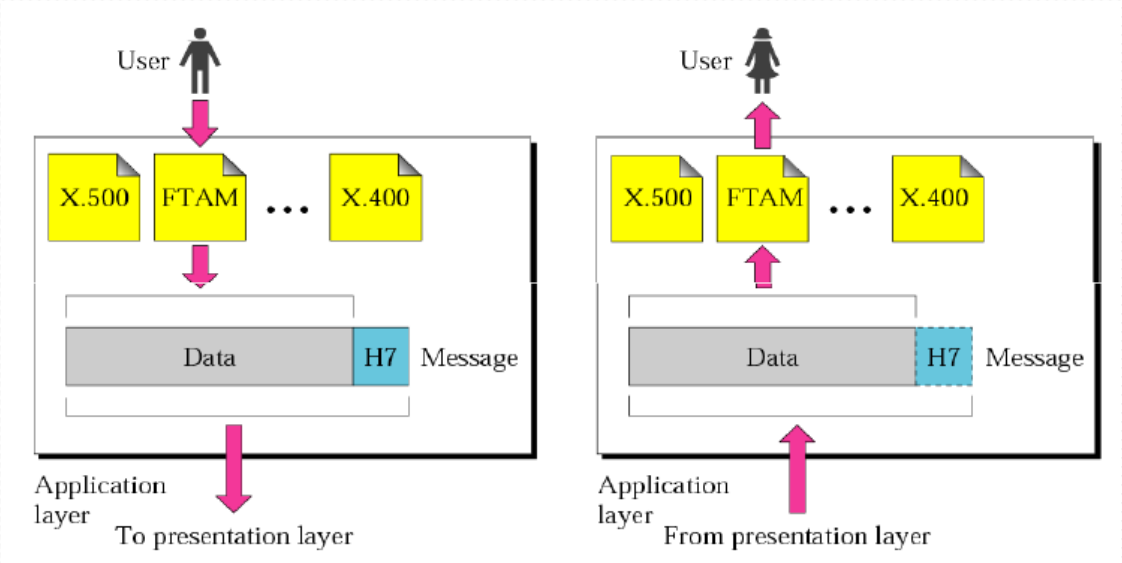
6.**ชั้นสื่อสารพรีเซนเตชั่น** (Presentation Layer) ทำหน้าที่แปลงข้อมูลที่ส่งมาให้อยู่ในรูปแบบที่โปรแกรมของเครื่องผู้รับเข้าใจ รวมทั้งการจัดรูปแบบและนำเสนอข้อมูล โดยกำหนดรูปแบบภาษา ชนิด และวิธีการเข้าถึงข้อมูลของเครื่องผู้ส่งให้เครื่องผู้รับเข้าใจ เช่น การนำเสนอผ่านเว็บ การเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล



ภาระหน้าที่ของชั้นสื่อสารพรีเซนเตชั่นก็คือ การแปลงข้อมูล การเข้ารหัสข้อมูลและการบีบอัดข้อมูล

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

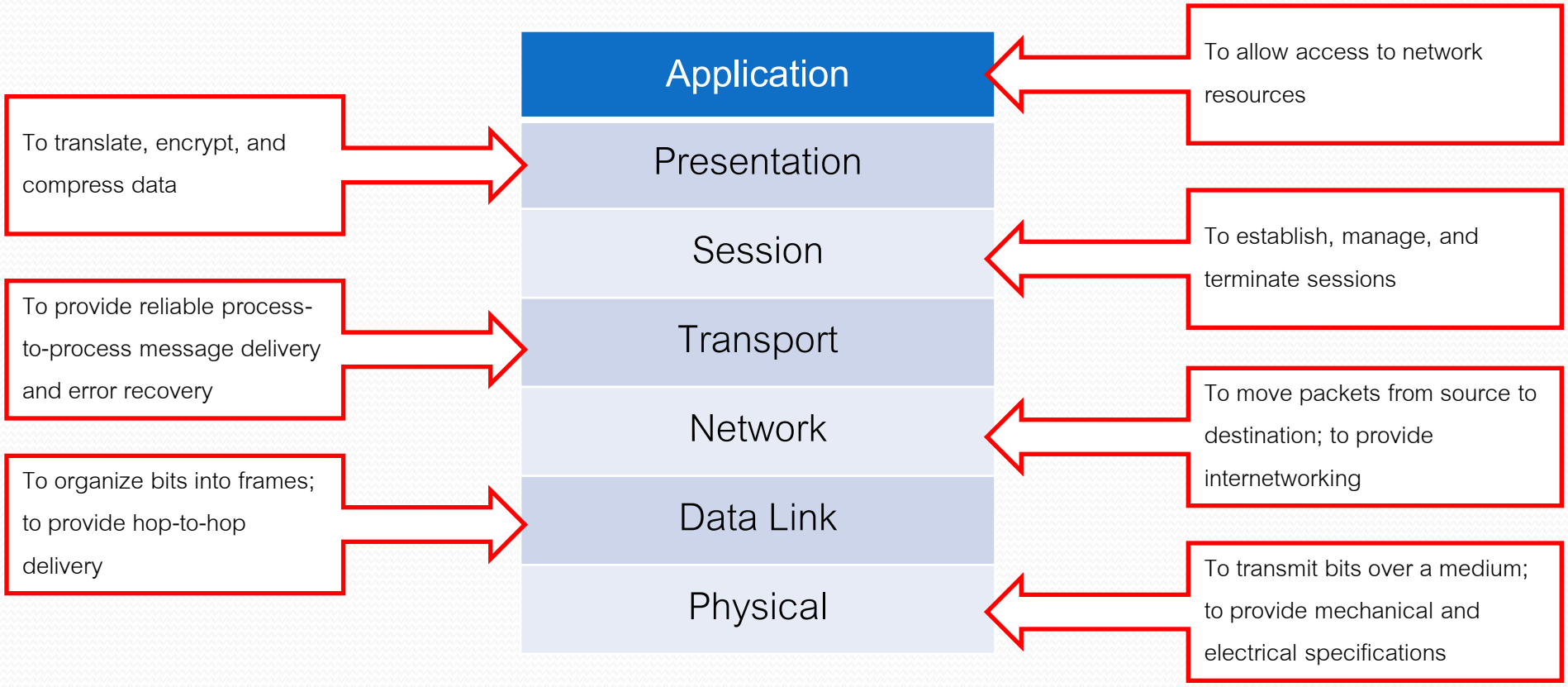
7.**ชั้นสื่อสารแอปพลิเคชั่น** (Application Layer) เป็นส่วนติดต่อระหว่างโปรแกรมประยุกต์ของเครือข่ายกับผู้ใช้ โดยคอมพิวเตอร์ จะแปลงข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้เข้าสู่ระบบ เช่น การนำเสนอผ่านเว็บ การเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล



ภาระหน้าที่ของชั้นสื่อสารแอปพลิเคชั่นก็คือ การจัดการงานบริการให้แก่ผู้ใช้

ชั้นสื่อสารในแบบจำลอง OSI (OSI Model) (ต่อ)

สรุป OSI Model



เปรียบเทียบแบบจำลอง OSI กับชีวิตประจำวัน

แบบจำลอง OSI	ภาระหน้าที่	เปรียบเทียบกับตัวอย่างการดำเนินงานทางธุรกิจ
7. Application Layer	โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ตามความต้องการ	สินค้าสำเร็จรูป ที่ผู้ซื้อสามารถเลือกซื้อได้ตามความต้องการ
6. Presentation Layer	การนำเสนอข้อมูล ให้เข้าใจ ความหมายตรงกันทั้งสองฝั่ง	เคาน์เตอร์แสดงสินค้า
5. Session Layer	ควบคุมการเชื่อมต่อระหว่างต้นทางและปลายทางให้สามารถสื่อสารได้จนสำเร็จ	เจ้าของร้านโทรศัทพ์ติดต่อกับลูกค้าเพื่อสอบถามยืนยันถึงสินค้าที่ได้จัดส่งไป
4. Transport Layer	การรับประกันการส่งข้อมูลให้ถึงมือผู้รับอย่างแน่นอน	การจัดส่งสินค้า หรือ การส่งพัสดุลงทะเบียนไปรษณีย์
3. Network Layer	การกำหนดเส้นทางเพื่อการส่งข้อมูลไปยังปลายทาง	การกระจายสินค้าไปตามแต่ละพื้นที่
2. Data Link Layer	การจัดรูปแบบข้อมูลในรูปแบบของเฟรมข้อมูล	การบรรจุสินค้าลงในหีบห่อพร้อมระบุที่อยู่ปลายทาง
1. Physical Layer	อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ สายสัญญาณ และอุปกรณ์เชื่อมต่อ	รถบรรทุกส่งของ และ ถนน

แบบจำลอง TCP/IP (TCP/IP Model)

ได้ถูกพัฒนาก่อนแบบจำลอง OSI แต่หลักการทำงานคล้ายคลึงกันโดย

ประกอบด้วย 5 ชั้นสื่อสาร คือ

1. Physical ชั้นของการกำหนดคุณสมบัติฮาร์ดแวร์

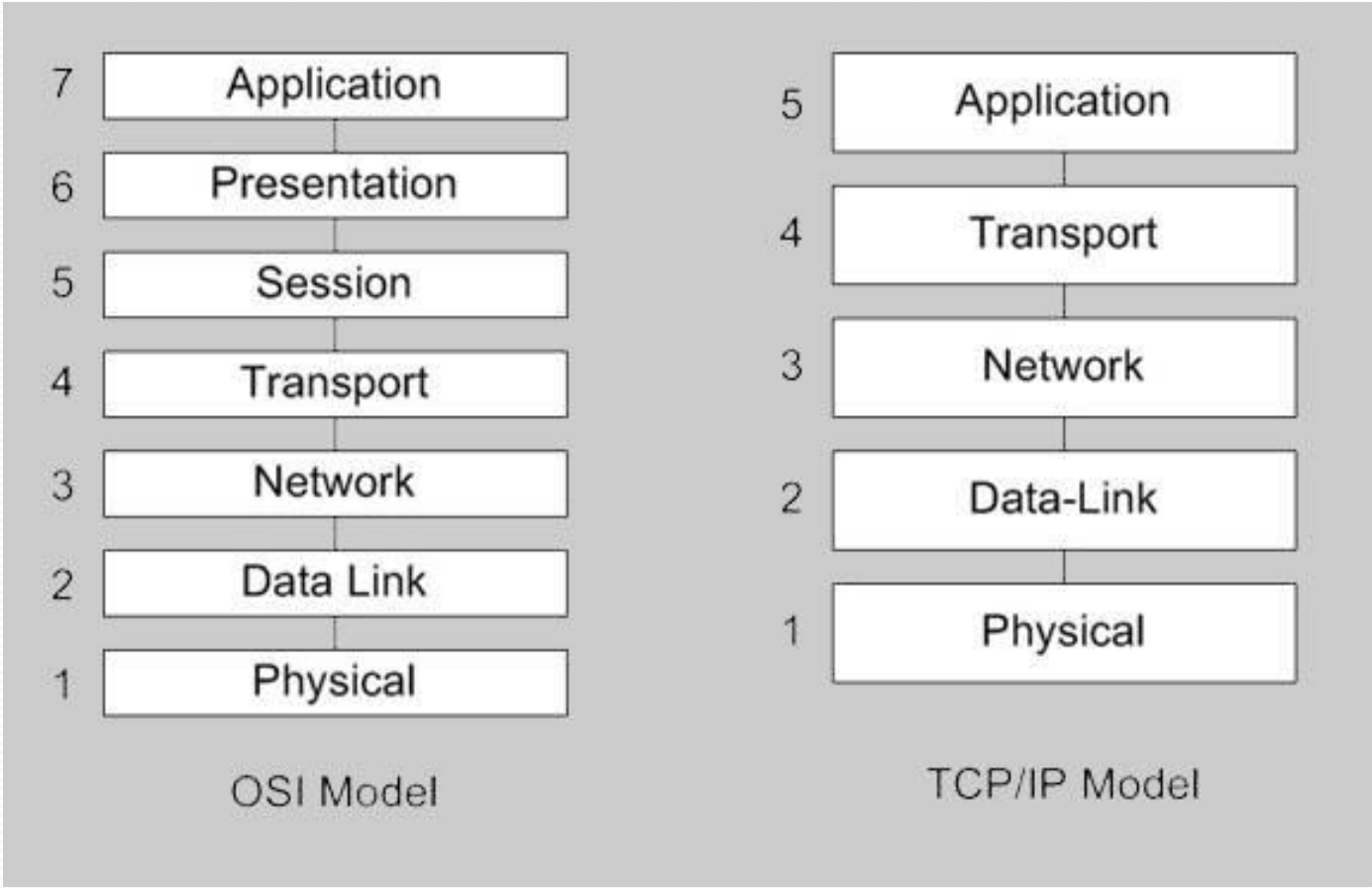
2. Data Link ชั้นของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ซึ่งทำงานด้านเชื่อมโยงเข้ากับสายสื่อสาร

3. Network Layer เลือกเส้นทางเพื่อส่งข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทาง

4. Transport Layer จัดเตรียมการส่งข้อมูลระหว่างต้นทางปลายทาง

5. Application Layer เป็นส่วนของผู้ใช้งานที่ใช้ติดต่อกับระบบ

แบบจำลอง TCP/IP (TCP/IP Model) (ต่อ)



สรุป

แบบจำลอง OSI มีกรอบการทำงานด้วยการแบ่งชั้นสื่อสารที่เรียกว่า Layer ซึ่งมีทั้งหมด 7 ชั้น ดังนี้

Application
Presentation
Session
Transport
Network
Data Link
Physical

สรุป (ต่อ)

แนวความคิดของการแบ่งชั้นสื่อสารบนแบบจำลอง OSI

1. เพื่อลดความซ้ำซ้อน ทำให้เรียนรู้และทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

2. เพื่อให้แต่ละชั้นสื่อสาร มีบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจน และแตกต่างกัน

3. เพื่อให้แต่ละชั้นสื่อสารปฏิบัติงานตามฟังก์ชั่นหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล

4. จากขอบเขตความรับผิดชอบในแต่ละชั้นสื่อสาร ทำให้การสื่อสารเกิดความคล่องตัว และเป็นการป้องกันกรณีเกิดการเปลี่ยนแปลงบนชั้นสื่อสารหนึ่งๆ แล้วส่งผลกระทบต่อชั้นสื่อสารอื่นๆ

5. จำนวนชั้นสื่อสารจะต้องมีจำนวนมากเพียงพอ และเหมาะสมต่อการจำแนกหน้าที่ทำงานให้กับแต่ละชั้นสื่อสาร และไม่ควรมากเกินความจำเป็น

สรุป (ต่อ)

- **การอินเตอร์เฟซระหว่างชั้นสื่อสาร** เป็นการเตรียมบริการแก่ชั้นสื่อสารที่อยู่เหนือขึ้นไป

การสื่อสารบนชั้นสื่อสารเดียวกันระหว่างต้นทางกับปลายทาง จะสื่อสารผ่าน Protocol โดยชั้นสื่อสารตั้งแต่ Data Link ขึ้นไปจะเป็นการสื่อสารเชิงตรรก หรือที่เรียกว่า **Peer-to-Peer Process**

การสื่อสารบนชั้นสื่อสารเดียวกันระหว่างต้นทางปลายทางที่มีการส่งผ่านข้อมูลผ่านลิงก์จริงๆ จะเกิดเฉพาะในชั้นสื่อสาร Physical เท่านั้น

- กระบวนการสื่อสารที่เริ่มจากฝั่งส่ง ที่มีการเคลื่อนย้ายข้อมูลจาก Layer หนึ่งไปยัง Layer ถัดไปด้านล่างในรูปแบบ 7-6-5-4-3-2-1 ซึ่งแต่ละ Layer ก็จะเตรียม Header เพื่อนำไปปะเพิ่มกับหน่วยข้อมูล เราเรียกกระบวนการนี้ว่า **Encapsulation**

- เมื่อสัญญาณถูกส่งผ่าน Link และไปถึงจุดหมายปลายทาง หน่วยข้อมูลก็จะเคลื่อนย้ายย้อนกลับขึ้นไปตามลำดับ 1-2-3-4-5-6 จากนั้นแต่ละ Layer ก็จะถอด Header เฉพาะส่วนที่เป็นของตนออก เราเรียกกระบวนการนี้ว่า **Decapsulation**

สรุป (ต่อ)

ชั้นสื่อสารฟิสิคัลก็คือ การเคลื่อนย้ายข้อมูลระดับบิตจากโหนดหนึ่งไปยังโหนดถัดไป
ชั้นสื่อสารดาต้าลิงก์ก็คือ การเคลื่อนย้ายเฟรมจากโหนดหนึ่งไปยังโหนดถัดไป
ชั้นสื่อสารเน็ตเวิร์กก็คือ การส่งมอบ Packet จาก Host ต้นทางไปยัง Host ปลายทาง
ชั้นทรานสปอร์ตก็คือ การส่งมอบข่าวสารจาก Process ต้นทางไปยัง Process ปลายทาง
ชั้นเซสชั่นก็คือ การควบคุมการสื่อสารและการซิงโครไนซ์
ชั้นสื่อสารพรีเซนเตชั่นก็คือ การแปลงข้อมูล การเข้ารหัสข้อมูลและการบีบอัดข้อมูล
ชั้นสื่อสารแอปพลิเคชั่นก็คือ การจัดการงานบริการให้แก่ผู้ใช้

- แบบจำลอง TCP/IP ถูกพัฒนามาก่อน OSI Model ดังนั้นชั้นสื่อสารของแบบจำลองจึงไม่เท่ากัน แต่มีหลักการทำงานที่คล้ายกัน

แบบฝึกหัดท้ายบท