

# COMPUTER NETWORK

Surat Kointarangkul

## Computer Network

เครือข่ายคอมพิวเตอร์อาจแบ่งได้สองชนิดคือ

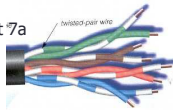
- Local Area Network (LAN) เป็นเครือข่ายระยะใกล้เช่นในห้อง ในชั้น ในตึก ในรั้วเดียวกัน
- Wide Area Network (WAN) เป็นเครือข่ายระยะไกลเช่นการสื่อสารข้ามอำเภอข้ามจังหวัด

## อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับ Computer Network

- SERVER** คอมพิวเตอร์ที่มีหน้าที่ให้บริการ เช่น Server ของสำนักทะเบียน เก็บข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย คุณสมบัติที่สำคัญของ server คือต้องทนต่อการเสียหาย (fault Tolerance)
- CLIENT** คอมพิวเตอร์ที่มาขอใช้บริการ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ในศูนย์คอมพิวเตอร์คณะฯ หรือคอมพิวเตอร์ตามทางเดิน ที่นักศึกษาใช้ขอคู่มือ
- SWITCH** อุปกรณ์สำหรับรวมสายคอมพิวเตอร์
- CABLE** คือสายในระบบ LAN จะนิยมใช้สายสองชนิดหลักๆ คือ Unshielded Twisted Pair ใช้ในการเดินระยะใกล้ (ไม่เกิน 100 เมตร) และสาย Fiber Optics ใช้ในการเดินระยะไกล

## Unshielded Twisted Pair

- สาย Unshielded Twisted Pair (UTP) เป็นสายที่นิยมมากที่สุดในการเดินสาย LAN จนคนทั่วไปเรียกสายชนิดนี้ว่า สาย lan
- ปัจจุบันสาย UTP ที่นิยมใช้คือ Category 5 และ 6 นิยมเรียก Cat 5, Cat 6 ซึ่งสาย Cat 6 จะเร็วกว่าสาย Cat 5
- ปัจจุบันสาย Cat 5 ถูกพัฒนาเป็น Cat 5e และยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน
- สาย utp ภายในจะมีคู่คู่คู่ แต่ใช้จริงเพียงสองคู่ คู่หนึ่งรับ อีกคู่ส่ง
- สาย utp ดีเกลียวเพื่อลดการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ข้อดี: ถูก ติดตั้งง่าย ความเร็วยอมรับได้ เดินได้ไกลในระยะที่ใช้งานทั่วไป
- ข้อเสีย: หากต้องการความเร็วสูง เดินไกล ไม่เหมาะ (ไม่ควรเกิน 100 เมตร หากเกินต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ)
- ปัจจุบันมาตรฐานสายได้พัฒนาไปถึง Cat 6a, Cat 7, Cat 7a



## Unshielded Twisted Pair

- สาย lan ที่ใช้ในการเชื่อมอุปกรณ์ต่างๆ โดยหัวสองข้างเป็นแบบ RJ-45 เรียกสายนั้นว่า patch cord
- หากเราเชื่อมต่อ computer สองเครื่องให้คุยกันโดยตรงโดยผ่านสาย patch cord เราจะต้องซื้อสายที่มีการเข้าหัวสายสองข้างให้สลับสายกัน หรือที่เรียกว่าสายไขว้
- Patch cord ที่มีขายทั่วไปจะเป็นแบบตรง



## Fiber Optics

- เป็นสายที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูง
- สามารถส่งได้ไกลประมาณสองกิโลเมตร
- อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อกับสาย fiber ยังมีราคาค่อนข้างแพง
- มักนิยมใช้สาย fiber เฉพาะสายหลักเรียกว่า backbone เช่นเพื่อวิ่งระหว่างตึกในมหาวิทยาลัย ภายในตึกจะใช้สาย utp
- ปัญหา "the last mile" หมายถึงช่วงสุดท้ายไม่ใช่ fiber ยังคงต้องเป็น utp
- ข้อดี: ส่งได้เร็ว และไกล
- ข้อเสีย: อุปกรณ์เชื่อมต่อแพง และติดตั้งยาก

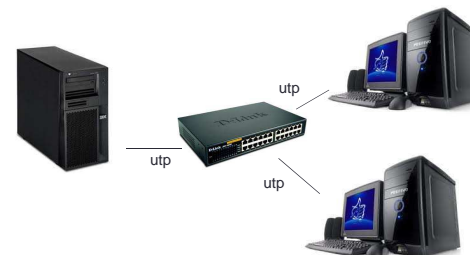


## Switch

- Switch เป็นจุดรวมสาย โดยมีหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ต้องการคุยกัน เพราะฉะนั้น ณ ขณะใดขณะหนึ่งในวง lan คอมพิวเตอร์สามารถคุยพร้อมกันได้มากกว่าหนึ่งคู่
- Auto MDI (Medium Dependent Interface) คือความสามารถในการที่จะสลับสายให้รับ <math>\leftrightarrow</math> ส่ง เพราะฉะนั้นผู้ใช้สาย patch cord ชนิดตรงหรือไขว้ก็ได้



## Client / Server

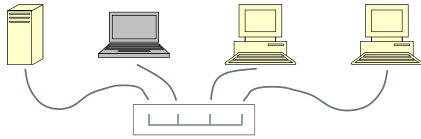


## การเชื่อมต่อ Computer: BUS



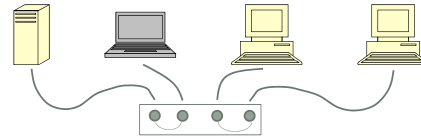
- ในระบบเครือข่าย computer จะใช้สายร่วมกัน (เส้นเดียวกัน) เรียก shared media
- การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ โดยใช้สายร่วมกันและสามารถแยกสายออกไปยังคอมพิวเตอร์ต่างๆ เรียกการเชื่อมต่อแบบ BUS (เหมือนกับการเดินท่อประปา ใช้ท่อร่วมกัน ใครอยากใช้น้ำก็ต่อกับกันท่อ)
- เนื่องจากใช้สายร่วมกันทำให้ขณะใดขณะหนึ่งส่งได้เพียงเครื่องเดียว
- ก่อนส่งจะต้องคอยฟังว่าสายว่างหรือเปล่า หากว่างคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจึงส่ง เรียก Carrier Sense Multiple Access (CSMA)
- และในขณะที่ส่งคอยฟังว่ามีใครส่งแทรกเข้ามาหรือไม่ เรียก Collision Detection (CD)
- การเชื่อมต่อแบบ BUS มีข้อเสียคือหากสายขาดทั้งระบบจะใช้งานไม่ได้
- แต่มีข้อดีคือ เมื่อเทียบกับการเชื่อมต่อแบบอื่นแล้วเป็นระบบที่เรียบง่ายทำให้การต่อคอมพิวเตอร์นั้นเป็นแบบ BUS

## การเชื่อมต่อ Computer: HUB



- การต่อคอมพิวเตอร์แบบ Bus มีจุดอ่อนคือเมื่อสายขาดทั้งระบบจะ down
- เพื่อแก้ปัญหาเรื่องสายขาด จึงได้สร้างอุปกรณ์ขึ้นมาตัวหนึ่งเรียกว่า Hub
- หลักการของ Hub คือ ให้สายมา BUS กันอยู่ในกล่อง

## การเชื่อมต่อ Computer: SWITCH



- อุปกรณ์ SWITCH ทำงานโดยจับคู่ให้คอมพิวเตอร์แต่ละคู่สื่อสารกัน เพราะฉะนั้นขณะใดขณะหนึ่งคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้มากกว่าหนึ่งคู่ ในขณะที่ HUB สื่อสารกันได้เพียงคู่เดียว
- ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ปัจจุบัน SWITCH ได้มาแทนที่ HUB และเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ใช้กันใน LAN

## Ethernet

- Ethernet (IEEE802.3) เป็นมาตรฐานในการเดิน lan ซึ่งมีจจุบันมาตรฐานดังกล่าวถูกใช้ในการเดินสาย lan มากสุด
- ข้อกำหนดที่สำคัญของมาตรฐานดังกล่าวคือ
  - จะต้องใช้สายร่วมกัน (shared media)
  - ประเภทของสายที่ใช้ UTP
  - ความเร็วที่ใช้ในการส่ง 10, 100, 1000 Mbps (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet)
- ต้องใช้ switch ในการเชื่อมต่อ
- คอมพิวเตอร์ที่จะเข้าใช้สายได้จะต้องใช้หลักการ CSMA/CD

## wireless lan

- คือ lan ที่สามารถให้อุปกรณ์ต่อกับเครือข่ายได้โดยไม่ต้องใช้สาย
- Access Point เป็นอุปกรณ์สำหรับทำให้ lan สามารถส่งข้อมูลแบบไร้สาย โดยใช้คลื่นวิทยุ
- มาตรฐาน IEEE802.11
- มาตรฐานล่าสุด IEEE802.11n ส่งได้ความเร็วสูงสุด 300 Mbps
- มาตรฐาน IEEE802.11 อาจเรียกว่า WIFI

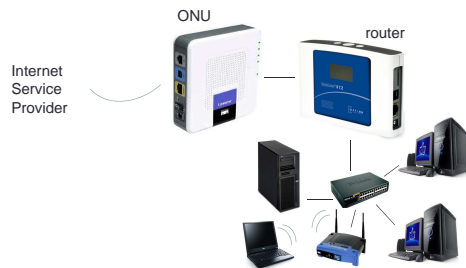
## Wireless lan



## การต่อ lan เข้ากับเครือข่าย internet

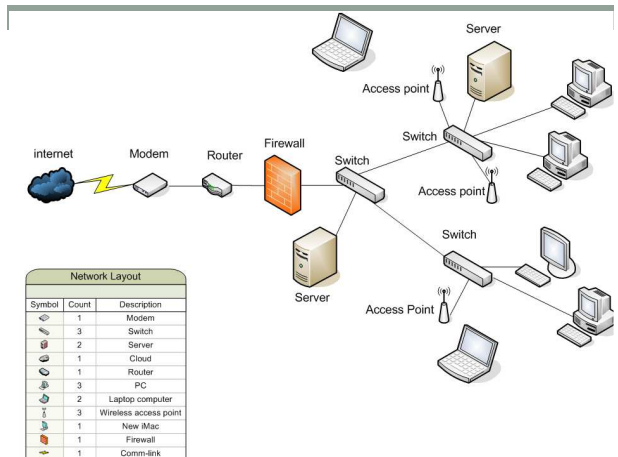
- เมื่อเราต่อ lan เข้ากับ internet เราต้องมี router โดย router จะทำหน้าที่เหมือนผนัง+ประตู เมื่อเครื่องภายในคุยกันเองสัญญาณก็จะไม่ออกไปรบกวนภายนอก แต่เมื่อภายในต้องการคุยกับภายนอกก็ต้องมาออกผ่านทาง router ซึ่งอาจเรียกว่า Gateway
- ทั้งเรา และ ผู้ให้บริการ internet ต่างติดตั้ง router ด้วยเหตุผลดังกล่าว
- และเช่นเดียวกันหากในที่ทำงาน เราต้องแบ่งส่วน lan ของเรากับหน่วยงานอื่นออกจากกัน เราก็จะใช้ router
- เนื่องจากเครือข่ายเรากับเครือข่ายภายนอกจะติดต่อผ่านสาย fiber optics เราจึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในการเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ให้เป็นข้อมูลแสง และแสงให้เป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ดังกล่าวคือ Optical Network Unit (ONU)

## การต่อ lan เข้ากับเครือข่าย internet



## Router?

- เพื่อให้ง่ายกับผู้ใช้ ผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่ายจึงรวม router, switch, access point เข้าเป็นอุปกรณ์ตัวเดียว



Network Layout		
Symbol	Count	Description
[Modem icon]	1	Modem
[Switch icon]	3	Switch
[Server icon]	2	Server
[Router icon]	1	Router
[Cloud icon]	1	Cloud
[PC icon]	3	PC
[Laptop icon]	2	Laptop computer
[Wireless access point icon]	3	Wireless access point
[New iMac icon]	1	New iMac
[Firewall icon]	1	Firewall
[Comm-link icon]	1	Comm-link

## Ethernet over Power (EoP)

- Ethernet over Power คือการส่งข้อมูลบนสายไฟฟ้า (แทนที่จะใช้สาย UTP)
- การกระทำดังกล่าวจะใช้เมื่อมีปัญหาในการเดินสาย LAN หรือสัญญาณ wireless เข้าไม่ถึง



## Security in Communication

- ไม่ว่าการสื่อสารจะเป็นชนิดไร้สายหรือไร้สาย ในระบบ Lan หรือ Wan จะประสบปัญหาเหมือนกันคือ ความปลอดภัยของข้อมูลขณะที่มีการส่งระหว่างกัน โดยอาจถูกขโมยข้อมูลได้
- การสื่อสารไร้สายจะเสี่ยงต่อการถูกขโมยข้อมูลมากกว่าการสื่อสารชนิดใช้สาย เพราะชนิดใช้สายผู้ขโมยต้องหาจุดต่อเชื่อมสายขององค์กร ในขณะที่การสื่อสารแบบไร้สายผู้ขโมยไม่ต้องหาจุดต่อเชื่อม และสัญญาณ wireless ก็กระจายอยู่ทั่วไปในองค์กร
- ในขณะที่การสื่อสารในระบบ Wan (เช่น Internet) จะเสี่ยงต่อการถูกขโมยข้อมูลมากกว่า Lan เพราะต้องผ่านอุปกรณ์มากมายกว่าจะถึงเครื่องปลายทาง

## Security in Communication

- วิธีการที่จะทำให้ข้อมูลมีความปลอดภัยในระหว่างที่มีการสื่อสารคือ การเข้ารหัสข้อมูล (Data Encryption)
- ก่อนทำการสื่อสาร ผู้ส่งจะทำการเข้ารหัสข้อมูล ทำให้ข้อมูลนั้นหากมีผู้ขโมยไปก็ไม่สามารถอ่านออก และเมื่อถึงปลายทางเครื่องปลายทางจะทำการแกะรหัสข้อมูลก็จะได้รับข้อมูลเหมือนต้นฉบับ
- หลักการเข้ารหัสใช้ทาง LAN, WAN, Wire, และ Wireless

## Security in Communication

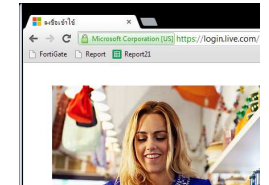
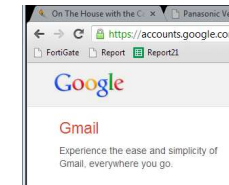
### การเข้ารหัสใน Wireless Lan

- เราสามารถเข้ารหัสใน Wireless Lan โดยสิ่งที่ Access Point ให้ทำการเข้ารหัส ซึ่งสามารถเลือก WEP, WPA, หรือ WPA2 ไม่ควรเลือก WEP เพราะสามารถ hack ได้
- ตัวอย่าง WIFI ที่บ้านนักศึกษาเครื่องที่ใช้ได้จะต้องใส่ PASSWORD (แน่นอนที่สุด ที่บ้านนักศึกษาต้องเลือก WEP, WPA, WPA2 อย่างใดอย่างหนึ่ง)
- หลายคนเข้าใจว่าการใส่ PASSWORD ดังกล่าวเพื่อป้องกันข้างบ้านใช้ internet แต่จุดประสงค์จริงๆ แล้วเพื่อป้องกันเมื่อเครื่องในบ้านคุยกับ Access Point แล้วมีผู้ขโมยข้อมูลจะไม่สามารถขโมยข้อมูลดังกล่าวได้

## Security in Communication

### การเข้ารหัสใน WAN

- ตัวอย่างการเข้ารหัสใน WAN เช่น Web Mail ต่างๆ นักศึกษาจะสังเกตว่าตรง URL จะขึ้นเป็น https ซึ่ง s หมายถึง secure (ปลอดภัย) ซึ่งก็คือการรับส่งข้อมูลกับ web ดังกล่าวจะมีการเข้ารหัส



## Security in Communication

- นักศึกษาคิดว่าเครือข่ายที่คณะจำเป็นต้องมีการเข้ารหัสหรือไม่ พร้อมเหตุผลประกอบ
- ในการใช้ WIFI ปัจจุบันนี้คณะหรือมหาวิทยาลัยมีการเข้ารหัสหรือไม่ นักศึกษาทราบได้อย่างไร