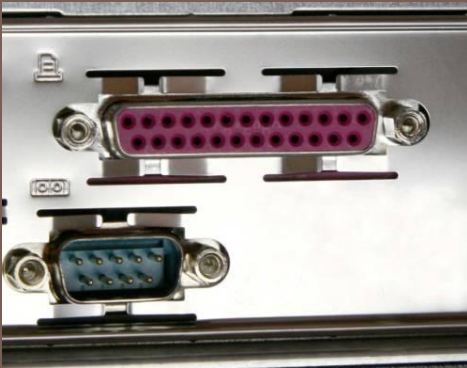


# การติดต่อสื่อสารของคอมพิวเตอร์



# BLUETOOTH

**บลูทูธ (Bluetooth)** คือ ระบบการสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบสองทาง ที่ใช้เทคนิคการส่งคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) เป็น สื่อกกลางในการติดต่อสื่อสาร ระหว่างอุปกรณ์ต่างชนิดกัน โดยปราศจากการใช้สายเคเบิล หรือสายสัญญาณเชื่อมต่อ และไม่จำเป็นต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด ซึ่งถือว่าเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรด ที่เชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือ กับอุปกรณ์ ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ โดยปัจจุบัน ระบบบลูทูธได้เข้ามาช่วยทำให้การส่งถ่ายข้อมูลที่เป็นภาพ เสียง สะดวกยิ่งขึ้น



**Bluetooth®**

# BLUETOOTH

## ระบบการทำงานของ Bluetooth

Bluetooth จะใช้สัญญาณวิทยุความถี่สูง 2.4 GHz. แต่จะแยกย่อยออกไป ตามแต่ละประเทศ อย่างในแถบยุโรปและอเมริกา จะใช้ช่วง 2.400 ถึง 2.4835 GHz. แบ่งออกเป็น 79 ช่องสัญญาณ และจะใช้ช่องสัญญาณที่แบ่งนี้ เพื่อส่งข้อมูลสลับช่องไปมา 1,600 ครั้งต่อ 1 วินาที ส่วนที่ญี่ปุ่นจะใช้ความถี่ 2.402 ถึง 2.480 GHz. แบ่งออกเป็น 23 ช่อง ระยะทำการของ Bluetooth จะอยู่ที่ 5-10 เมตร โดยมีระบบป้องกัน โดยการใช้การป้อนรหัสก่อนการเชื่อมต่อ และ ป้องกันการดักสัญญาณระหว่างสื่อสาร โดยระบบจะสลับช่องสัญญาณไปมา จะมีความสามารถในการเลือกเปลี่ยนความถี่ที่ใช้ในการติดต่อเองอัตโนมัติ โดยที่ไม่จำเป็นต้องเรียงตามหมายเลขช่อง ทำให้การดักฟังหรือลักลอบขโมยข้อมูลทำได้ยากขึ้น



# ประโยชน์ของ Bluetooth?

## เทียบความเร็ว Bluetooth รุ่นต่าง ๆ

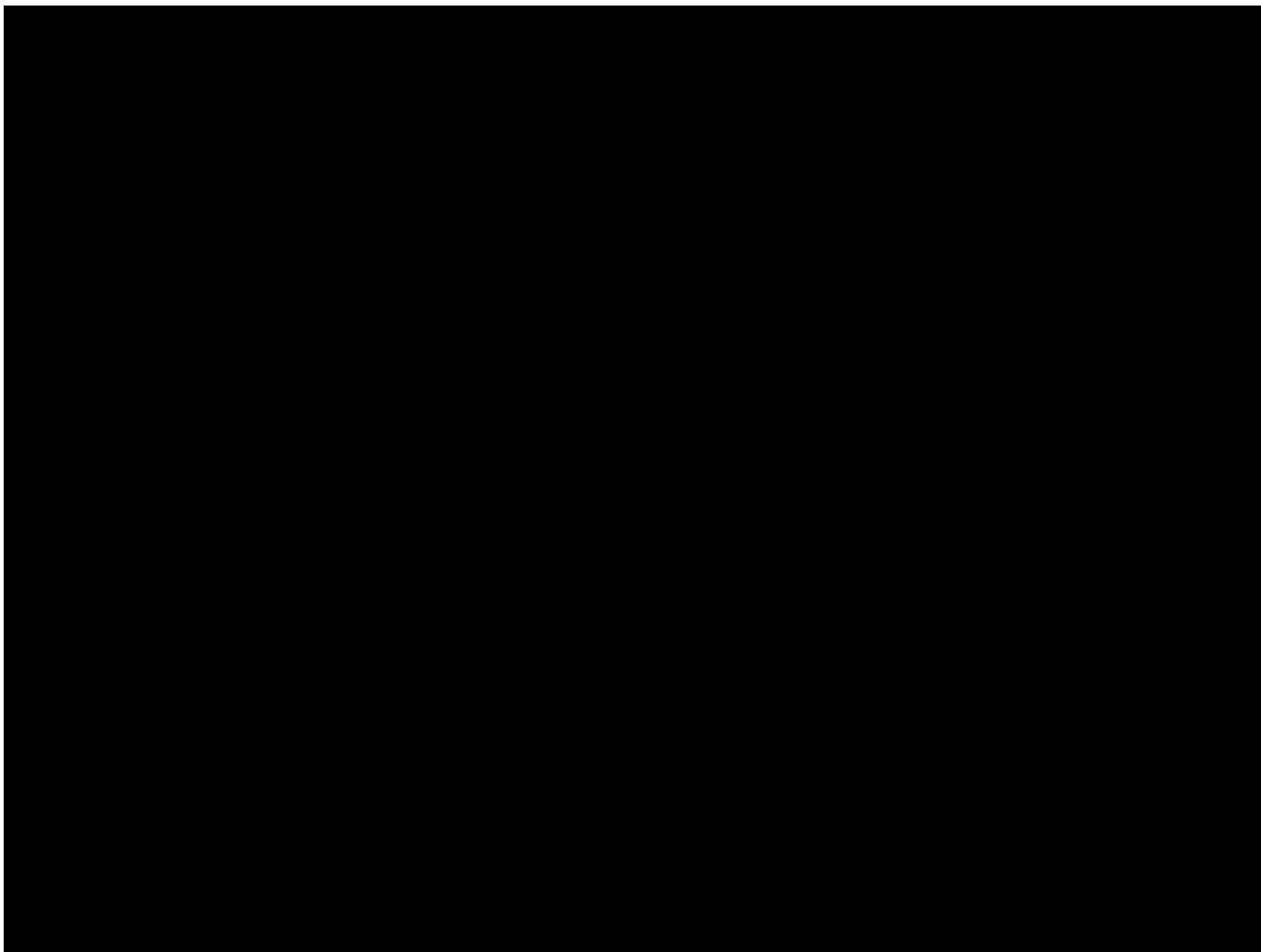
1. Bluetooth รุ่น 1.2 มีความเร็ว 721 Kbps
2. Bluetooth รุ่น 2.0 มีความเร็ว 2.1 Mbps
3. Bluetooth รุ่น 2.1 มีความเร็ว 3 Mbps
4. Bluetooth รุ่น 3.0 มีความเร็ว 24 Mbps
5. Bluetooth รุ่น 4.0 มีความเร็ว 25 Mbps



# เทคโนโลยีบลูทูธพัฒนาขึ้นมา โดยมีเป้าหมายคือ

- Low cost implementation พัฒนาให้มีราคาต่ำ ที่สามารถให้คนทั่วไปใช้ได้
- Small implementation size ทำให้บลูทูธมีขนาดเล็กที่สุด เพื่อให้ใช้งานได้สะดวก
- Low power consumption บลูทูธใช้พลังงานในการทำงานน้อย เพื่อให้สามารถติดต่อกันได้โดยไร้ข้อจำกัด
- Robust, high quality data & voice transfer พัฒนาให้บลูทูธมีความทนทานในการใช้งานและสามารถส่งได้ทั้งข้อมูลและเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- Open global standard เป็นมาตรฐานเปิด คือให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาต่อได้ ทำให้เทคโนโลยีพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว (Bluetooth 2001)

# What is Bluetooth?



# Wi-Fi



# Wi-Fi (Wireless Fidelity)

8

Wi-Fi ( ย่อมาจาก wireless fidelity ) คือองค์การหนึ่ง ที่ทำหน้าที่ทดสอบผลิตภัณฑ์ Wireless Lan หรือระบบ Network แบบไร้สายเทคโนโลยีการสื่อสาร ภายใต้มาตรฐาน IEEE 802.11 อุปกรณ์ทุกตัวซึ่งต่างยี่ห้อกันนั้น สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยไม่มีปัญหา หากว่าอุปกรณ์ตัวนั้นผ่านตามมาตรฐานจะสังเกตได้จากเครื่องหมาย ตรา Wi-Fi certified ซึ่งเป็นอันรู้กันว่าอุปกรณ์ชิ้นนั้นสามารถติดต่อกับอุปกรณ์ตัวอื่นที่มีตรา Wi-Fi certified นี้ได้เช่นกัน แต่ทำไปทำมามันกลายเป็นคำศัพท์สำหรับอุปกรณ์ Lan ไร้สายไป โดยปริยาย จนบางคนก็เรียกกันจนติดปาก





# Wi-Fi (Wireless Fidelity)

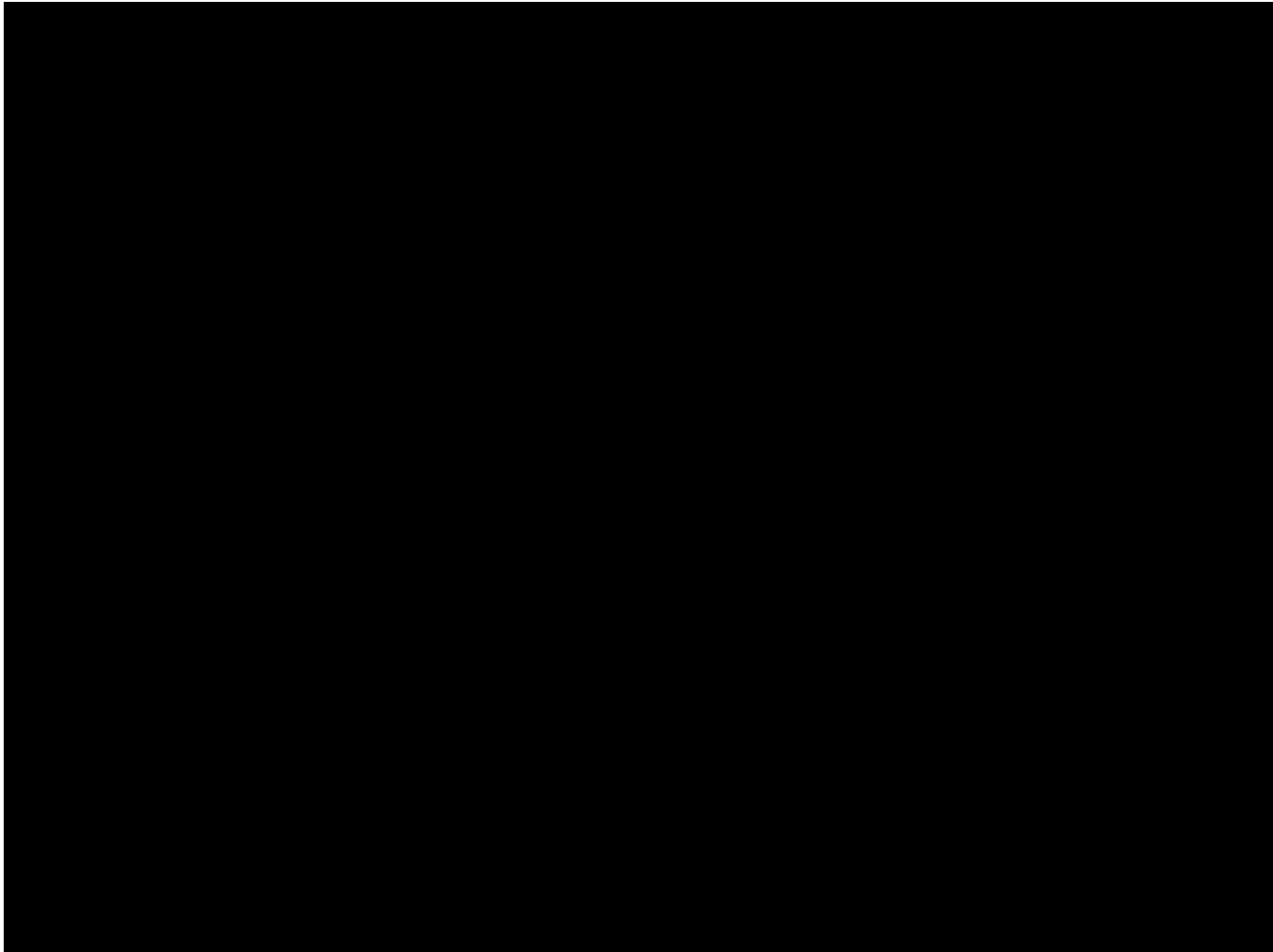
9

**ฮอตสปอต (Hot Spots)** เป็นบริการ อินเทอร์เน็ตสาธารณะไร้สายความเร็วสูง ด้วยเทคโนโลยีของ Wireless Lan หรือที่เรียกกันติดปากว่า Wi-Fi ซึ่งในปัจจุบันก็มีให้บริการกันมากขึ้นเรื่อยตามแหล่งชุมชน ต่างๆ เช่น สนามบิน ร้านอาหาร โรงแรม โรงพยาบาล

**ข้อดี**ของการใช้ Wi-Fi ก็คือ สถานที่ที่ให้บริการ อินเทอร์เน็ตสาธารณะที่เรียกกันว่า Hot Spot นี้มักจะบริการด้วย อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง แบบเปิดเว็บปุ๊บมาปั๊บ ค่อนข้างทันใจ และเราสามารถ ยก office ไปนั่งทำงานตามร้านกาแฟได้อย่างสบายๆ Hot Spot มีทั้งฟรีและเสียค่าบริการเชื่อมต่อ



# How to create a WIFI hotspot on windows 7



# Wi-Fi และ Wireless

- **มาตรฐานความเร็วของแลนไร้สาย** ความเร็วที่ใช้ในการสื่อสารกันหรือเชื่อมต่อกัน มีมาตรฐานรองรับ เช่น IEEE 802.11a, 802.11b และ 802.11g ซึ่งแต่ละมาตรฐาน จะบอกถึงความเร็วและคลื่นความถี่ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกัน เช่น
  - สำหรับมาตรฐาน IEEE 802.11a มีความเร็วสูงสุดที่ 54 [Mbps](#) ที่ย่านความถี่ 5 GHz
  - สำหรับมาตรฐาน IEEE 802.11b มีความเร็วสูงสุดที่ 11 [Mbps](#) ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz
  - สำหรับมาตรฐาน IEEE 802.11g มีความเร็วสูงสุดที่ 54 [Mbps](#) ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz

# มาตรฐานเครือข่ายแลนไร้สาย

12

## มาตรฐาน 802.11

- เป็นมาตรฐานดั้งเดิม ที่ปัจจุบันหายากแล้ว
- ใช้ย่านความถี่ 2.4 GHz
- อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานบนมาตรฐานนี้จะมีความเร็วสูงสุดเพียง 2 Mbps
- จำกัดระยะทางประมาณ 150 ฟุต
- ระบบความปลอดภัยมีทั้งการเข้ารหัสลับด้วยวิธี WEP และ WPA

# มาตรฐานเครือข่ายแลนไร้สาย

13

## มาตรฐาน 802.11b

- เป็นมาตรฐานที่ได้รับความนิยมสูง และยอมรับในทั่วโลก
- มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลอยู่ที่ 11 Mbps
- ใช้ย่านความถี่ 2.4 GHz
- มีข้อดีตรงที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz มีอุปกรณ์หลายชนิดใช้งานอยู่โดยเฉพาะ

## โทรศัพท์ไร้สาย

- ระยะทางในการรับส่งข้อมูลครอบคลุมค่อนข้างไกล ทำให้ไม่สิ้นเปลืองอุปกรณ์แอกเซสพอยต์ที่ใช้เป็นจุดรับส่งสัญญาณ

# มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย

14

## มาตรฐาน 802.11a

- ใช้งานความถี่ 5 GHz

**ข้อดี** คือ มีความเร็วสูงถึง 54 Mbps

**ข้อเสีย** คือ ปัญหาเรื่องข้อกำหนดคลื่นความถี่สูงในระดับ 5 GHz ซึ่ง

บางประเทศไม่อนุญาตให้ใช้ เช่น ประเทศไทยไม่อนุญาตให้นำเข้าและนำมาใช้งาน เนื่องจากมีการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับกิจการอื่นแล้ว

- ไม่สามารถนำมาใช้งานร่วมกับเครือข่ายไร้สายมาตรฐาน 802.11b และ 802.11g

# มาตรฐานเครือข่ายแลนไร้สาย

15

## มาตรฐาน 802.11g

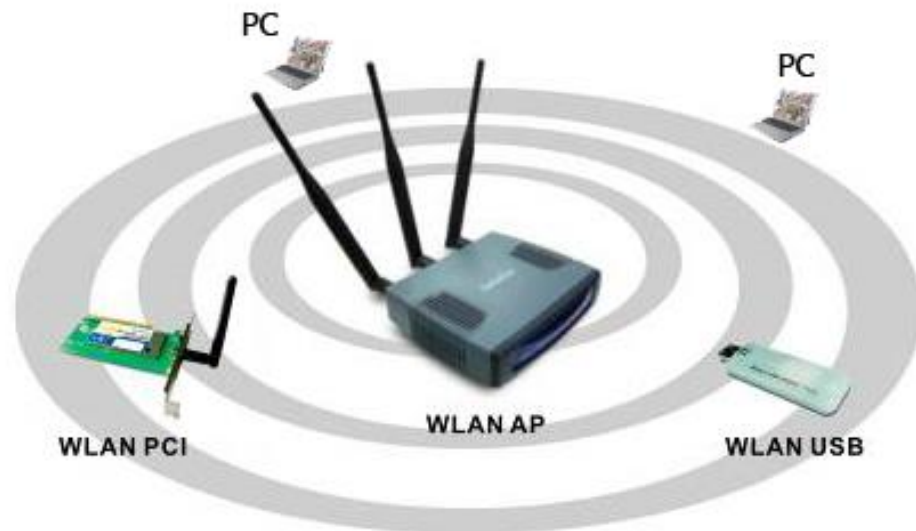
- เป็นมาตรฐานที่นิยมในปัจจุบัน
- เป็นเทคโนโลยีที่ปรับปรุงความเร็วให้มีการส่งข้อมูลสูงถึง 54 Mbps
- สามารถนำมาใช้งานร่วมกับมาตรฐาน 802.11b เนื่องจากใช้คลื่นความถี่เดียวกัน (2.4 GHz)

## มาตรฐาน 802.11n

- พัฒนาความเร็วด้วยการเพิ่มทฤษฎีของมาตรฐาน 802.11 ให้มีความเร็วสูงขึ้นถึง 100 Mbps แต่มาตรฐานนี้ยังไม่เสร็จสมบูรณ์
- การรับส่งข้อมูลอยู่ในย่านความถี่ 5 GHz จึงเข้ากันได้กับมาตรฐาน 802.11a

# Wi-Fi และ Wireless

- ในประเทศไทยอนุญาตให้ใช้ช่องคลื่นความถี่ที่ 2.4 GHz เป็นคลื่นความถี่เสรี ที่ทุกคนสามารถติดตั้งและใช้งานได้ จึงทำให้ในประเทศไทยจะมีอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) ที่จำหน่ายเพียงสองมาตรฐานคือ IEEE 802.11b และ 802.11g เท่านั้น





# การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย

17

การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายสามารถเชื่อมต่อได้ 2 วิธี คือ

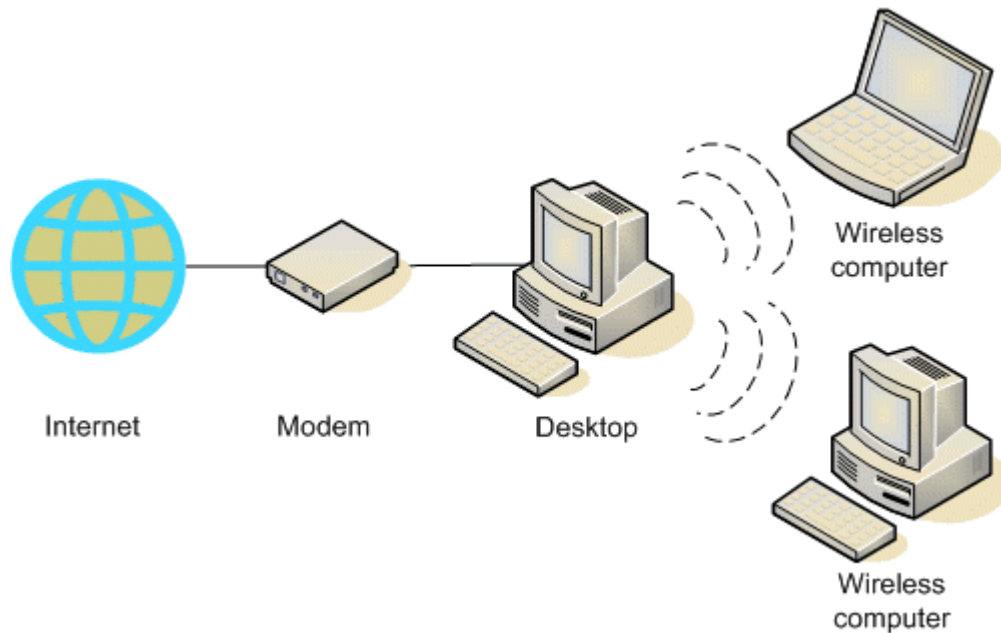
1. Ad-Hoc Mode เป็นการเชื่อมต่อแบบ Peer-to-Peer โดยที่แต่ละโหนดบนเครือข่ายจะเชื่อมต่อกันโดยตรง ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อแบบพื้นฐานประหยัดโดยมีเพียงการ์ดเครือข่ายไร้สายและคอมพิวเตอร์เพียง 2 เครื่อง ก็สามารถเชื่อมต่อเข้าด้วยกันได้ การเชื่อมต่อด้วยวิธีนี้ เหมาะกับเครือข่ายขนาดเล็ก หรือมีโหนดการเชื่อมต่อไม่มาก (ไม่ควรเกิน 10 เครื่อง) โดยมีจุดประสงค์เพื่อแชร์ทรัพยากรร่วมกันเป็นหลัก และไม่มุ่งเน้นด้านระบบความปลอดภัยมากนัก

[Set up Ad Hoc network on Windows XP](#)

[Set up Ad hoc network on Windows 7](#)

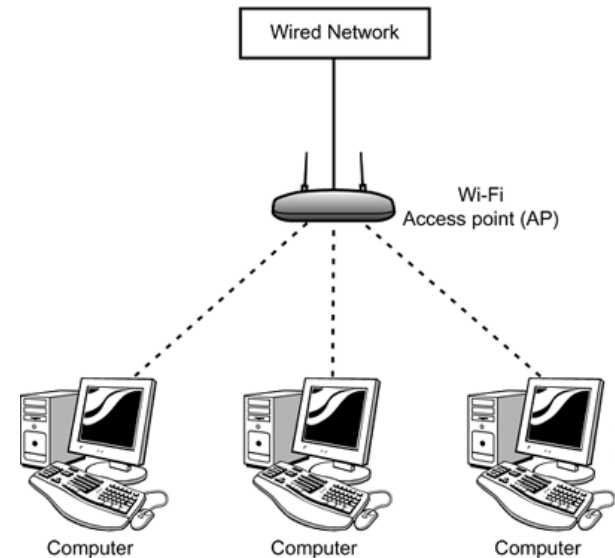
อ้างอิง : <http://www.cs.washington.edu/research/edtech/presenter/doc/adhoc.html>

# โหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

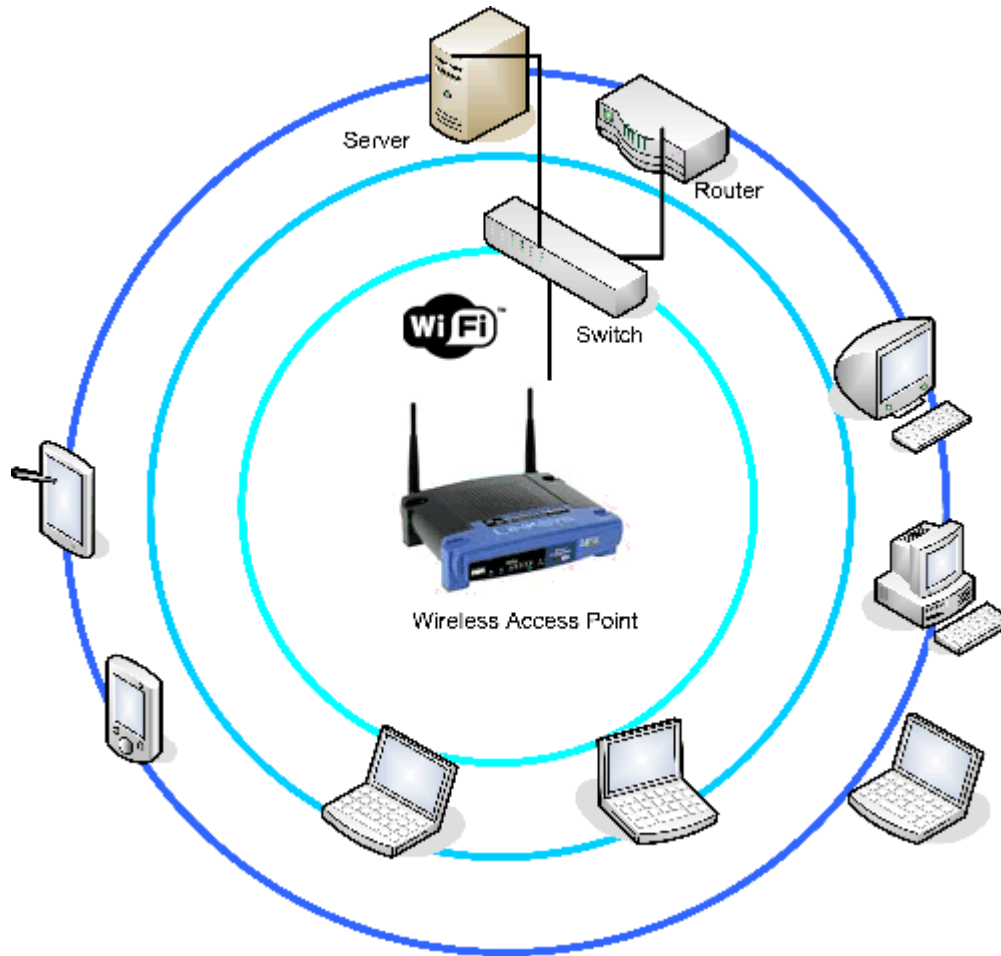


# การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย

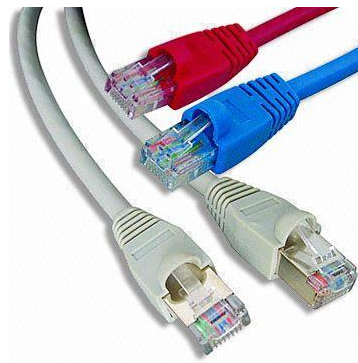
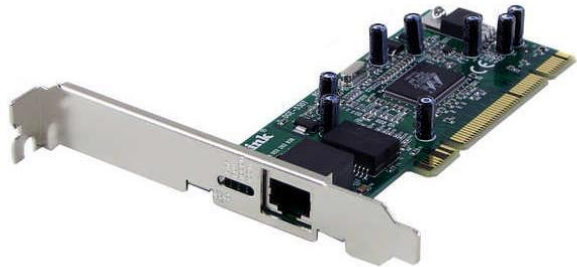
**2. Infrastructure Mode** การเชื่อมต่อด้วยวิธีนี้ นอกจากต้องมีการ์ดเครือข่ายไร้สายแล้ว ยังจำเป็นต้องมีอุปกรณ์แอคเซสพอยต์เป็นจุดรับส่งสัญญาณ ซึ่งบนเครือข่ายสามารถมีแอคเซสพอยต์มากกว่า 1 เครื่องที่ติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ รวมถึงยังสามารถเชื่อมต่อแอคเซสพอยต์เข้ากับเครือข่ายแบบมีสายเพื่อใช้งานร่วมกันได้วิธีการเชื่อมต่อแบบ Infrastructure เหมาะกับองค์กรที่ต้องการติดตั้งเครือข่ายไร้สาย เพื่อนำไปใช้งานร่วมกับพีซีจำนวนมาก หรือต้องการควบคุมระบบเครือข่ายได้จากศูนย์กลางผ่านเครือข่ายไร้สาย รวมถึงมีระบบการจัดการความปลอดภัยที่ดีพอ



# โหมด Infrastructure



# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย



# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์พื้นฐานนอกจากคอมพิวเตอร์ 2 ตัวขึ้นไป แล้วยังต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

## 1. การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card : NIC)

การ์ดเครือข่ายเป็นแผงวงจรที่ติดตั้งอยู่ภายในคอมพิวเตอร์ทั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์และเครื่องลูกข่ายหน้าที่สำคัญของการ์ดเครือข่ายก็คือ จะใช้เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับสายเคเบิลเครือข่าย คอมพิวเตอร์ปัจจุบันได้บรรจุพอร์ตเครือข่ายชนิด RJ-45



พอร์ต RJ-45 แบบออนบอร์ด



PCI Card



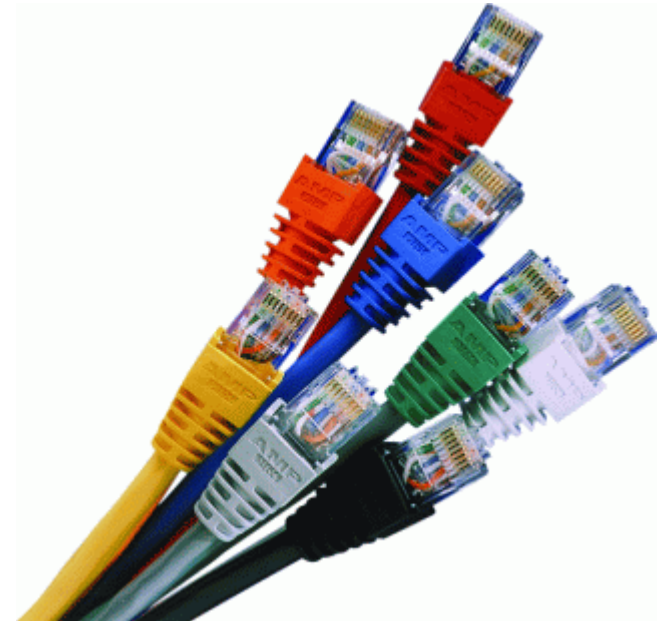
พีซีการ์ดสำหรับ Notebook

# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

## 2. สายเคเบิล (Network Cables)

คอมพิวเตอร์จะสามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายได้ ต้องมีการใช้สายเคเบิลที่ใช้ลำเลียงสัญญาณไฟฟ้าจากต้นทางไปยังปลายทาง เครือข่ายส่วนใหญ่ใช้สาย UTP สาย UTP สามารถเชื่อมต่อได้ไกลสุด 100 เมตร

UTP Cable

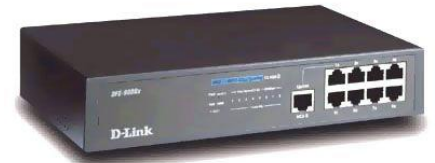


# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

## 3. อุปกรณ์ฮับ (Network Hubs)

ฮับที่นำมาใช้งานบนเครือข่ายมีจุดประสงค์อยู่ 2 ประการด้วยกันคือ

1. เป็นศูนย์รวมของสายเคเบิลทั้งหมดที่ต้องนำมาเสียบเข้ากับพอร์ตบนฮับ
2. ฮับนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater) ซึ่งปกติแล้วสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งผ่านสื่อกลาง จะถูกลดทอนเมื่อส่งไปในระยะทางไกลๆ ดังนั้นฮับจึงนำมาใช้เพื่อเป็นอุปกรณ์ทวนสัญญาณ เพื่อให้สัญญาณขยายออกไปได้ไกลเพิ่มขึ้น



HUB

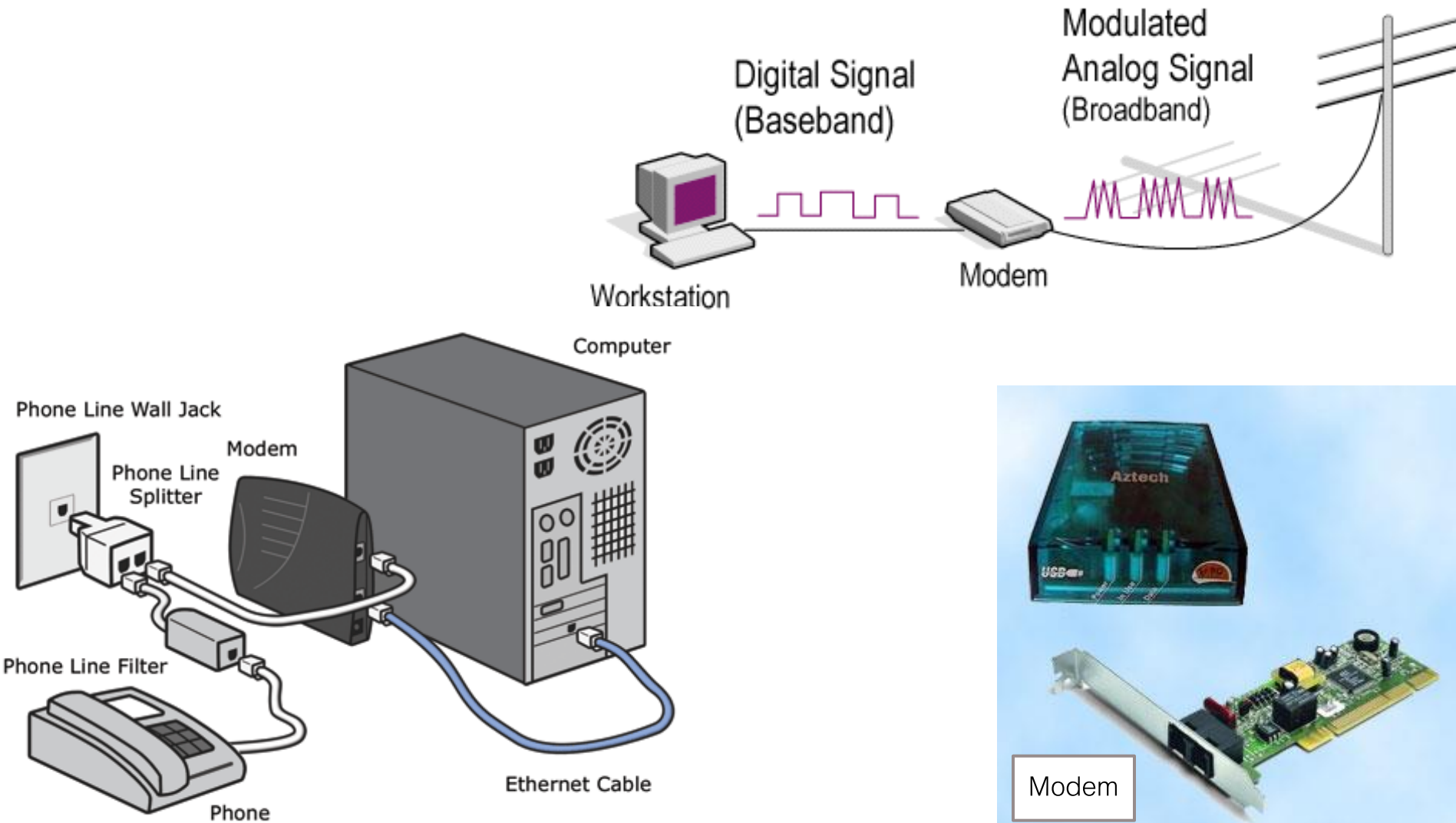


# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

## 4. โมเด็ม (Modem)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณจากดิจิทัล (Digital) ให้เป็นสัญญาณอนาล็อก (Analog) และจากสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล โมเด็มเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการสื่อสารบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพราะโมเด็มทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณที่อุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ ในระบบเครือข่ายสามารถเข้าใจได้หลังจากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รับข้อมูลต้องมีโมเด็มเพื่อแปลงสัญญาณจากอุปกรณ์สื่อสารให้เป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ซึ่งความสามารถของโมเด็มสามารถวัดได้จากความเร็วในการรับส่งข้อมูลจำนวน 1 บิตต่อ 1 วินาที (บิตต่อวินาที) หรือ bps (bit per second) ปัจจุบัน Modem มีสองประเภท คือ โมเด็มที่ติดตั้งไว้ในเครื่อง (Internal Modem) และโมเด็มที่ไม่ได้ติดตั้งไว้ในเครื่อง (External Modem) ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย



# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

## 5. ฮับ (Hub)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่กระจายช่องทางการสื่อสารข้อมูลได้หลายช่องทางในระบบเครือข่าย โดยการขยายสัญญาณที่ส่งผ่านมา ทำให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านสายเคเบิลได้ไกลขึ้น ปัจจุบันฮับมีความเร็วในการสื่อสารแบบ 10/100/1000 Mbps ลักษณะการทำงานของฮับจะแบ่งความเร็วตามจำนวนช่องสัญญาณ (Port) ที่ใช้งานตามมาตรฐานความเร็ว



# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

## 6. สวิตช์ (Switch)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่กระจายช่องทางการสื่อสารข้อมูลหลายช่องทางในระบบเครือข่าย คล้ายกับฮับ ต่างกันตรงที่ลักษณะการทำงานและความสามารถในการเรียงของความเร็วการทำงานของสวิตช์ ไม่ได้แบ่งความเร็วตามจำนวนช่องสัญญาณ (Port) ตามมาตรฐานความเร็วเหมือนฮับ โดยแต่ละช่องสัญญาณ (Port) จะใช้ความเร็วเป็นอิสระต่อกันตามมาตรฐานความเร็ว



# อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

## 7.เราท์เตอร์ (Router)

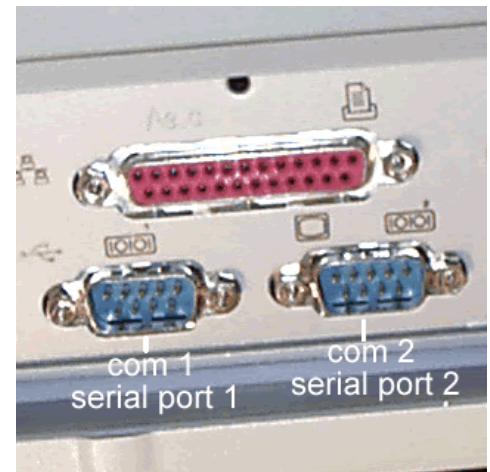
เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายต่างชนิดกันหรือใช้โปรโตคอลต่างกัน เข้าด้วยกัน คล้าย ๆ กับ Bridge แต่ลักษณะการทำงานของ Router นั้นจะซับซ้อนกว่า และสามารถทำการกรอง (Filter) หรือเลือกเฉพาะชนิดของข้อมูลที่ระบุไว้ว่าให้ผ่านไปได้ ทำให้ช่วยลดปัญหาการจราจรที่คับคั่งของข้อมูลและเพิ่มระดับความปลอดภัยของเครือข่าย



Routers

# Com port

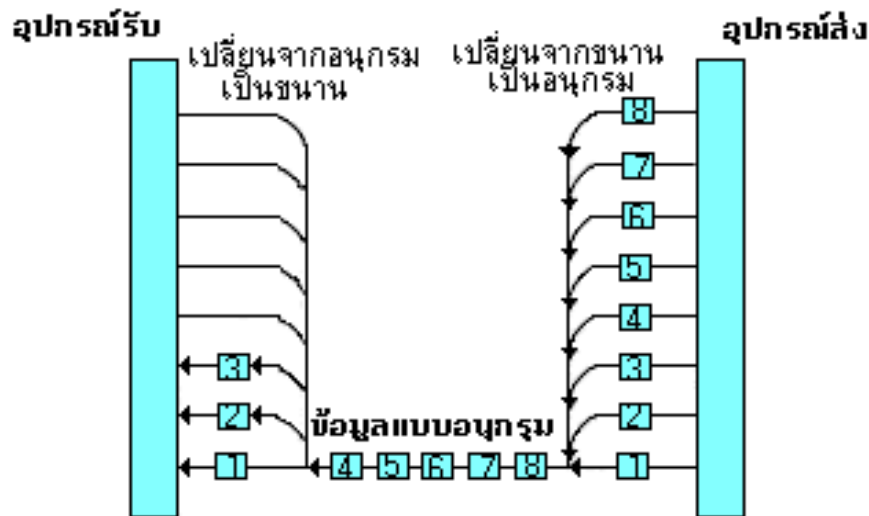
- **Serial Port** หรือเรียกว่า พอร์ตอนุกรม มันจะทำการส่งสัญญาณข้อมูลไปที่ละ 1 บิต ความเร็วของการรับส่งข้อมูลจะขึ้นอยู่กับ ความถี่ที่ใช้ในการส่งผ่านข้อมูล และขนาดความกว้างของช่องสัญญาณ Bandwidth มาก ในคอมพิวเตอร์จะเรียก Serial Port ว่า Communication Port ซึ่งมี Com1, Com3 และ Com2, Com4 ซึ่งต้องเลือกใช้ระหว่าง Port Com1 หรือ Com2 และ ต้องเลือกใช้ระหว่าง Com3 หรือ Com4 ไม่สามารถใช้พร้อมกันได้ เพราะในทาง Physical Com1, Com3 Port คือพอร์ตเดียวกัน และ Com2, Com4 คือ พอร์ตเดียวกัน แต่แตกต่างกันในทาง Logical



# การถ่ายโอนข้อมูล

## วิธีการถ่ายโอนข้อมูลแบบ Serial Port

ในการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมนั้น ข้อมูลจะได้รับการส่งออกมาครั้งละ 1 บิตระหว่างจุดรับ และจุดส่ง จะเห็นว่าการส่งข้อมูลแบบอนุกรมนี้จะช้ากว่าการส่งข้อมูลแบบขนาน แต่ยังคงใช้โอกาาก็เพราะ ตัวกลางการสื่อสารต้องการช่องเดี่ยวหรือมีสายเพียงคู่เดียวซึ่งจะประหยัดค่าใช้จ่าย ในการใช้ตัวกลางมากกว่าแบบขนานซึ่งถ้าเป็นระยะทางไกลจะดีเพราะเรามีระบบการสื่อสารทางโทรศัพท์ อยู่แล้ว จึงสามารถนำมาใช้ในการส่งข้อมูลแบบอนุกรมนี้ได้



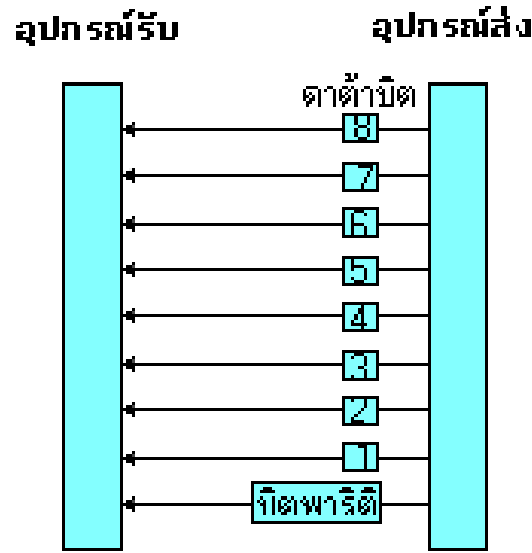
# Parallel Port

- เป็นการส่งข้อมูลเป็นชุดของบิตเรียกว่า ไบต์ (Byte) จำนวนบิตในแต่ละไบต์ขึ้นอยู่กับจำนวนสายข้อมูล (Data Line) เช่น ถ้าสายสื่อสารมีสายข้อมูล 8 สาย ดังนั้นในการส่งข้อมูลที่ละ 1 บิตต่อครั้งต่อสายสื่อสาร จะได้จำนวนข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ 8 บิต หรือ 1 ไบต์ โดยมีการแปลงรหัส (Code) ของบิตแทนตัวอักขระ (Character) ก่อนทำการส่งออกไป
- การส่งข้อมูลแบบขนานนั้น แม้จะสามารถส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนมากแต่โอกาสผิดพลาดก็สามารถเกิดขึ้นได้มากด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะในการส่งข้อมูลระยะทางไกล ๆ สัญญาณข้อมูลอาจจะจางหายหรือผิดเพี้ยนไปกับความต้านทานของสายส่งได้ ดังนั้นจึงเหมาะกับการส่งข้อมูลในระยะใกล้คือน้อยกว่า 100 ฟุต เช่น ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องพิมพ์ เป็นต้น





# การถ่ายโอนข้อมูล



รูปแสดงการส่งข้อมูลแบบขนาน โดยให้  $n=8$  โดยทั่วไปแล้วปลายของสายทั้ง 2 ข้างจะ

ถูกต่อกับคอนเน็กเตอร์ด้านละ 1 ตัว **ข้อดี**ของการส่งข้อมูลแบบขนาน คือ ความเร็ว เพราะส่งข้อมูลได้ครั้งละ  $n$  บิต ดังนั้น ความเร็วจึงเป็น  $n$  เท่าของการส่งแบบอนุกรม แต่ข้อเสียที่สำคัญคือ ค่าใช้จ่าย ทั้งนี้เพราะต้องใช้สายจำนวน  $n$  เส้น

ตัวอย่างการส่งข้อมูลแบบขนาน เช่น การส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

## แบบฝึกหัด ครั้งที่ 6 มี 4 ข้อ

1. กรณีนักศึกษาต้องการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่บ้าน มีขั้นตอนในดำเนินงานอย่างไรบ้าง รวมทั้งมีอุปกรณ์ที่จะใช้ในการเชื่อมต่อเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตอะไรบ้าง จงอธิบายพร้อมรูปภาพประกอบ

- ทำใส่ Word แล้ว save ชื่อไฟล์เป็นรหัสนักศึกษา 3 ตัวท้ายแล้วตามด้วยชื่อและ section

- ตั้งชื่อหัวข้อที่ใช้ส่ง mail : รหัสนักศึกษา 3 ตัวท้าย, ชื่อและsection

- ส่งเข้า [Chane54@gmail.com](mailto:Chane54@gmail.com)

2. Infrastructure Mode หมายถึงอะไร และมีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง

## แบบฝึกหัด ครั้งที่ 6

3. คำสั่งที่ใช้ในการหาหมายเลข IP Address คือ
4. Serial Port แตกต่างจาก Parallel Port อย่างไร จงอธิบาย  
(ข้อ 2-4 ทำในสมุด)