



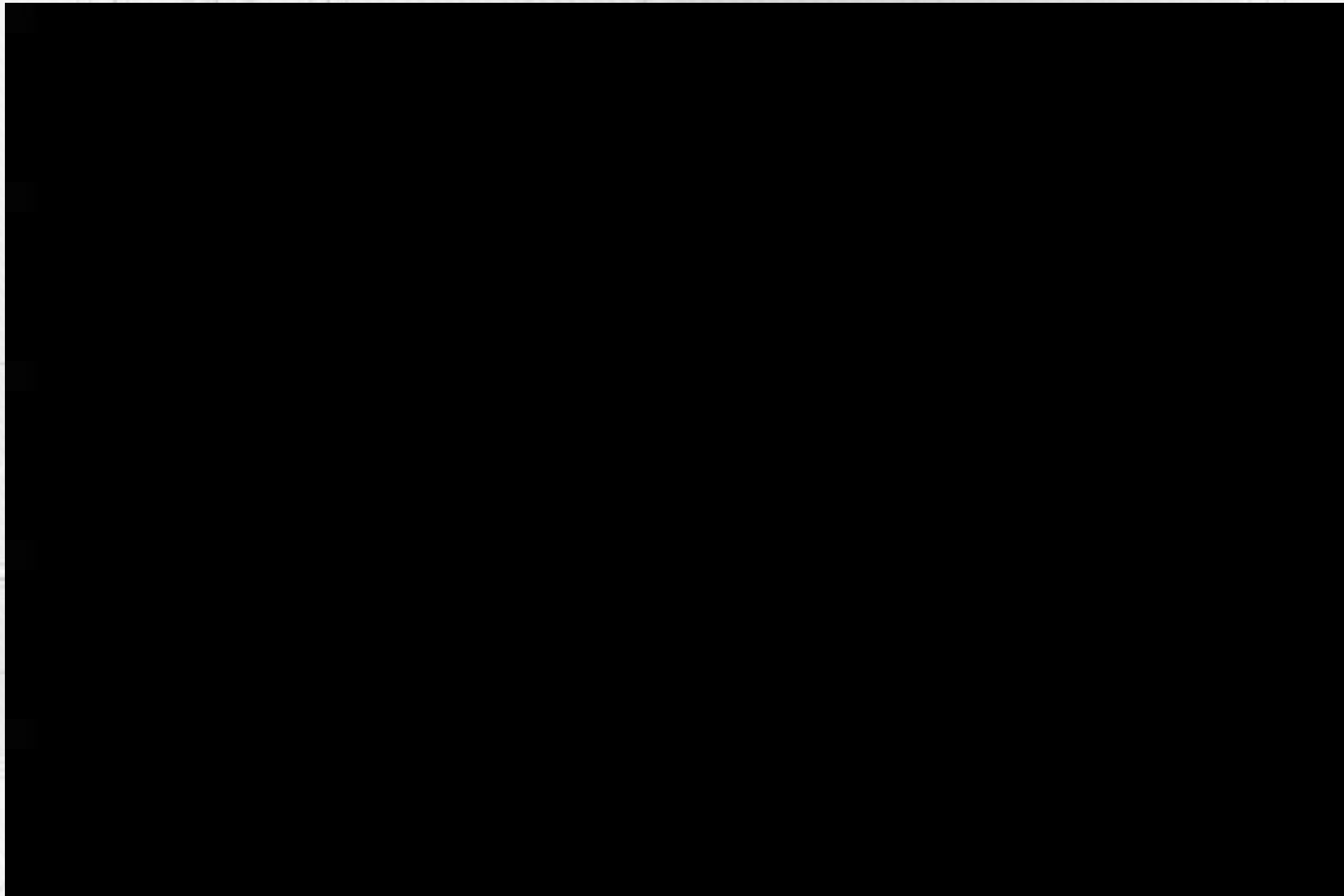
บทที่ 3

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์



ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

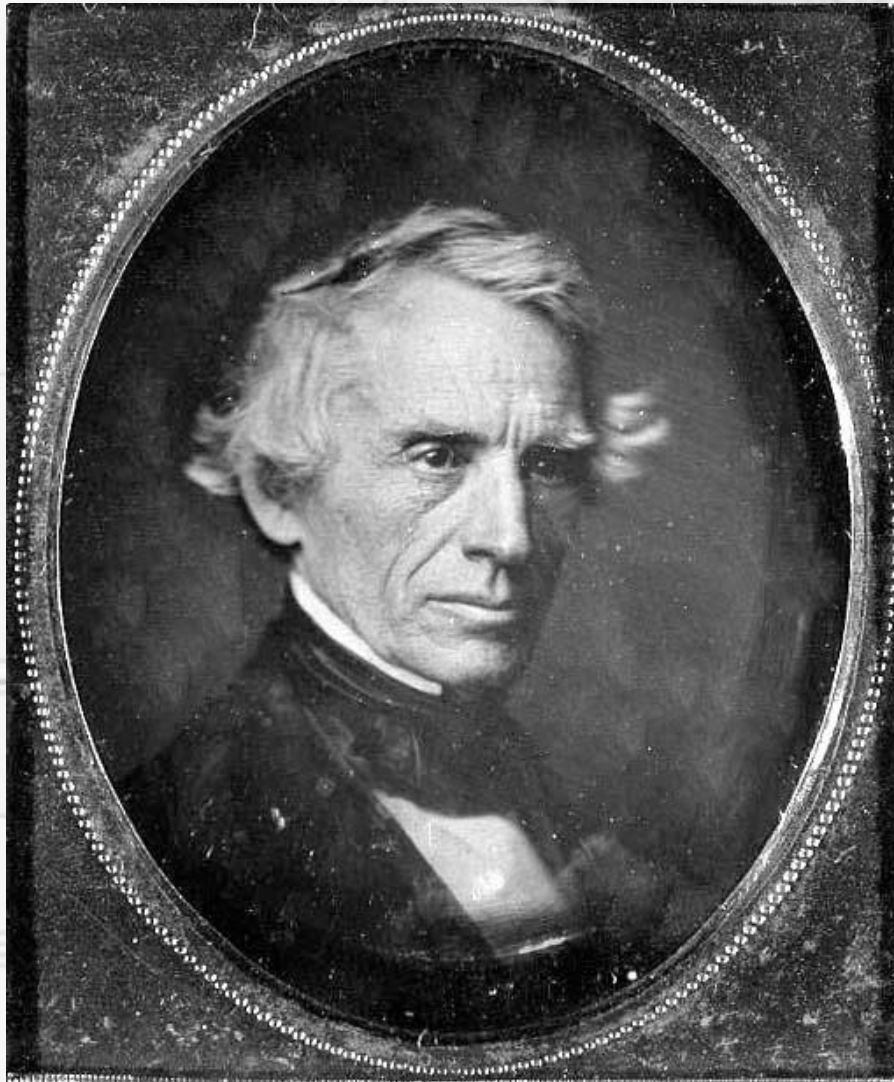
- เครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network : LAN)
- เครือข่ายวงกว้าง (Wide Area Network : WAN)







1837 Samuel Morse ประดิษฐ์เครื่องโทรเลข



Samuel Morse



Telegraph



รหัสสมอर्स

ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स
สระ ะ		สระ า	--	สระ อี	.....	สระ อี้	..	สระ อื	.....
สระ เอ		สระ อุ	.....	สระ ู	....	สระ เ	--	สระ แ	....
ไ		โ	---	สระ อำ	.....				

วรรณยุกต์

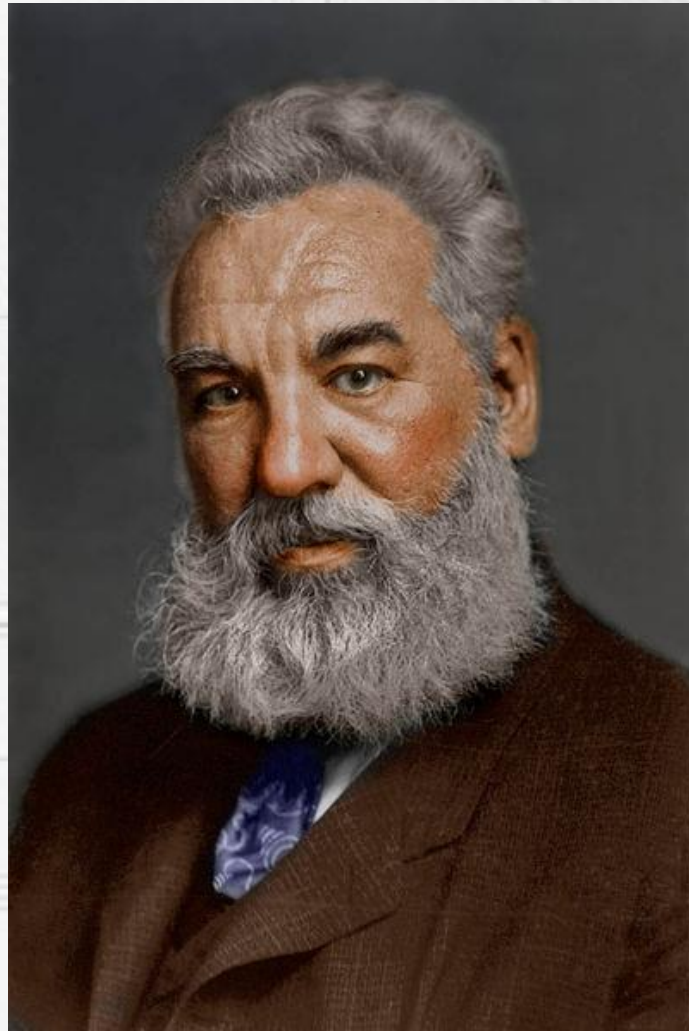
ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स
ไม้เอก	...	ไม้โท	....	ไม้ตรี	.....	ไม้จัตวา	.....

เครื่องหมาย

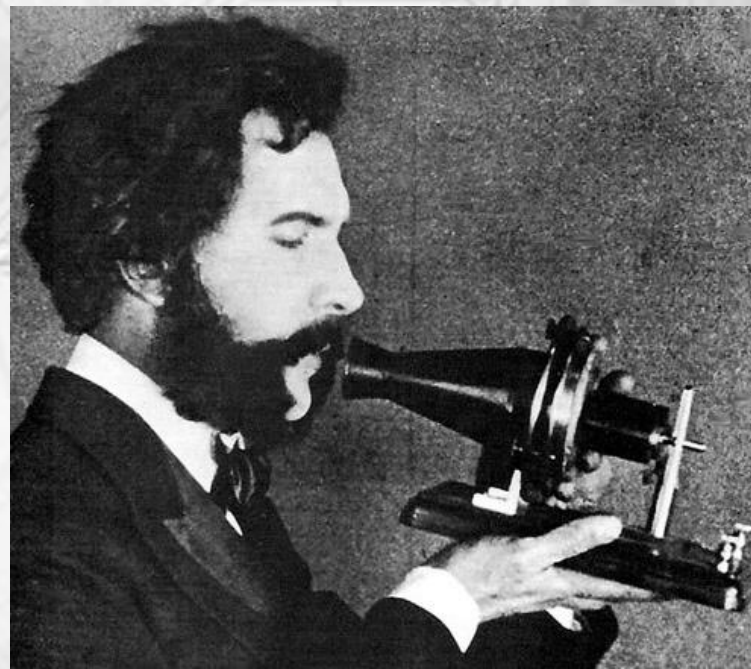
ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स	ตัวอักษร	รหัสสมอर्स
ไม้หันอากาศ		ไม้ไต่คู้	.....	การันต์	.....	ไม้ยมก ๆ	.....
ฯ		ฯลฯ	.....	" "	.....	( )	.....



1876 Alexander graham bell ประดิษฐ์เครื่องโทรศัพท์



Alexander Graham Bell



Telephone



ความหมายของการสื่อสารข้อมูล

หมายถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ส่งสาร (Sender) กับผู้รับสาร (Receiver) โดยกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลที่ต้องการส่งสามารถส่งถึงผู้รับสารได้อย่างถูกต้อง



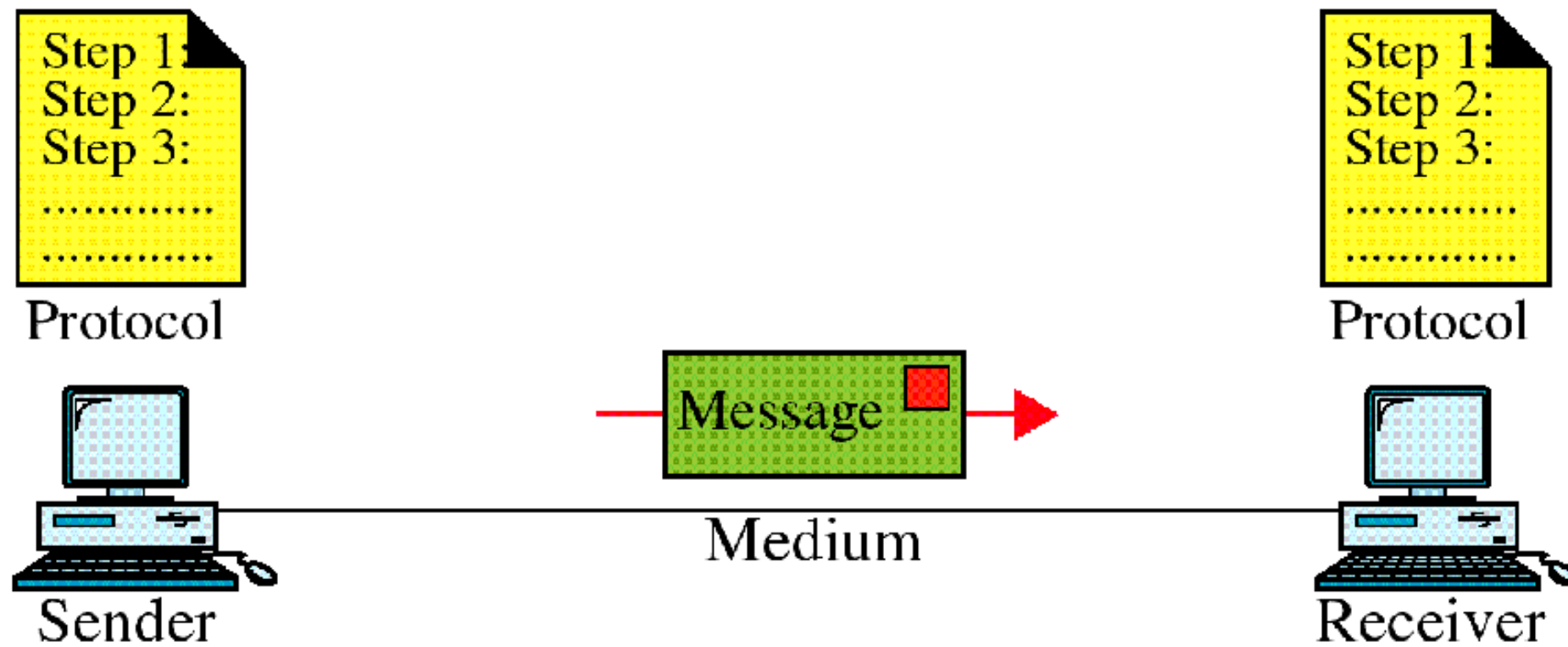
ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป มาเชื่อมต่อเป็นเครือข่าย โดยใช้อุปกรณ์และสื่อกลาง เพื่อให้คอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งกันและกันได้



องค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล

- ผู้ส่งสาร (Sender, Source)
- ผู้รับข่าวสาร (Receiver, Target)
- อุปกรณ์ช่วยในการรับส่งข้อมูล
 - Data Terminal Equipment (DTE)
 - Data Communication Equipment (DCE)
- โพรโทคอล (Protocol) และซอฟต์แวร์ (Software)
- สาร (Message)
- สื่อกลาง (Medium) หรือช่องสัญญาณ (Channel)





ประเภทของสื่อกลาง

- สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ (Guided Media) หรือระบบใช้สาย (Wired System)
- สื่อกลางที่ไม่สามารถกำหนดเส้นทางได้ (Unguided Media) หรือระบบไร้สาย (Wireless System)



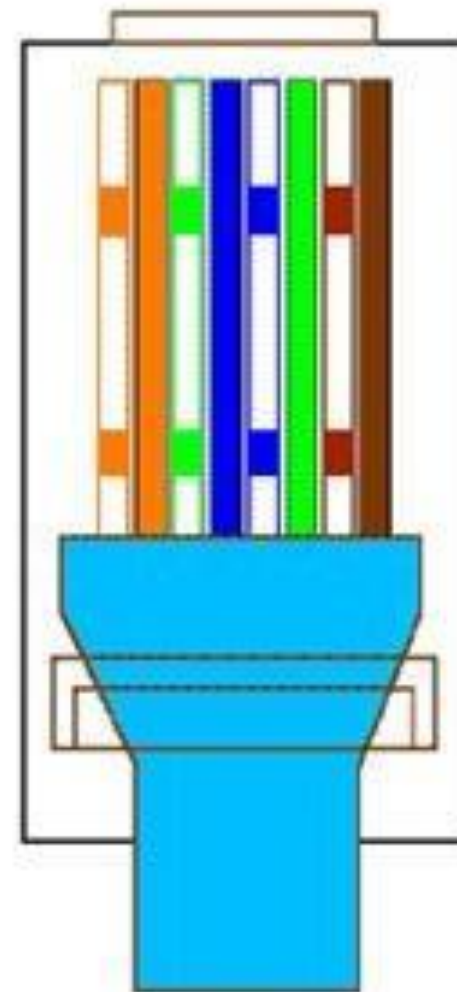
Guided media or wired system

- สายตีเกลียวคู่แบบมีชีลด์และไม่มีชีลด์ (Shielded and Unshielded Twisted-Pair Cable: STP and UTP)
- สายโคแอกเชียล (Coaxial cable)
- สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic cable)



UTP and STP with RJ-45

568-B Wiring



Locking tab is
facing down or easy
from you in this view

T568B
Colors



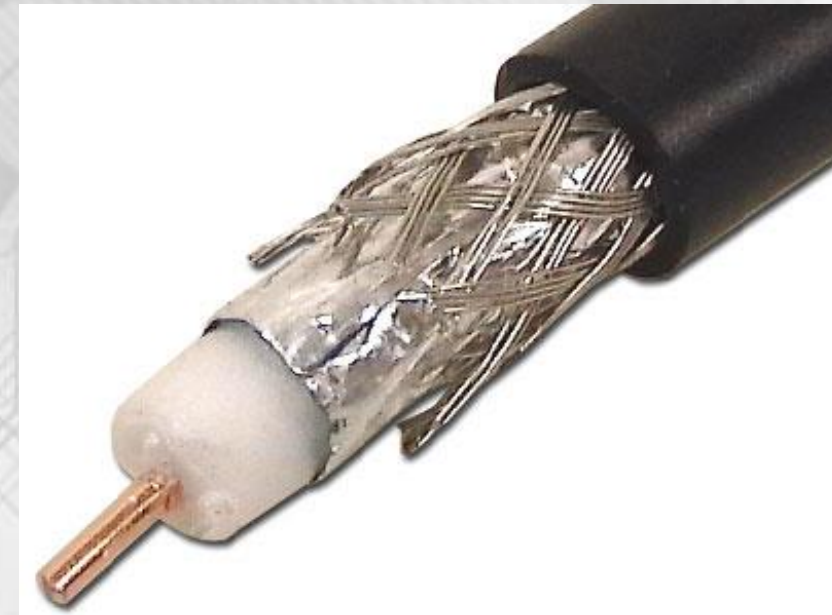
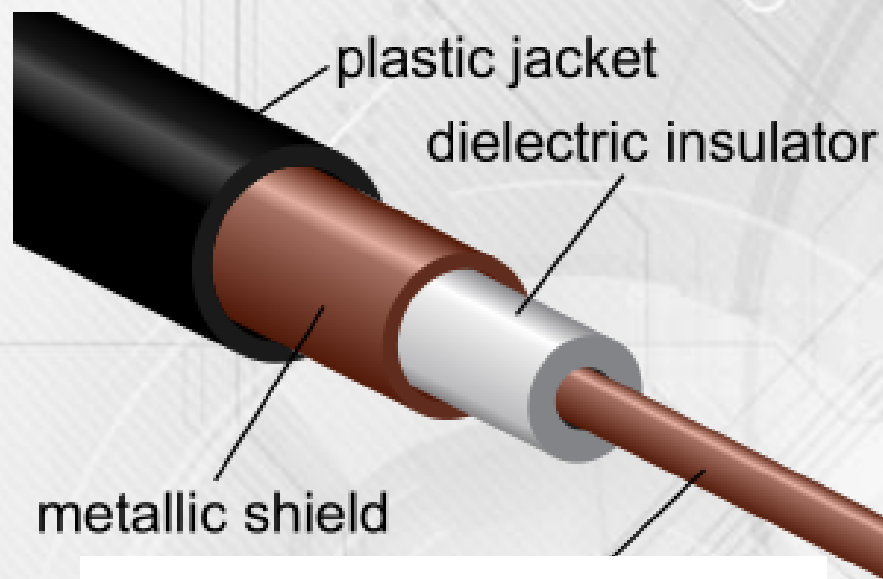


ประเภทของสาย UTP

Type	Use
Category1	Voice Only (Telephone wire)
Category2	Data to 4 Mbps (LocalTalk)
Category3	Data to 10 Mbps (Ethernet)
Category4	Data to 100 Mbps (Fast Ethernet)
Category5	Performance specified to 200/350 MHz
Category6	Performance specified to 600 MHz



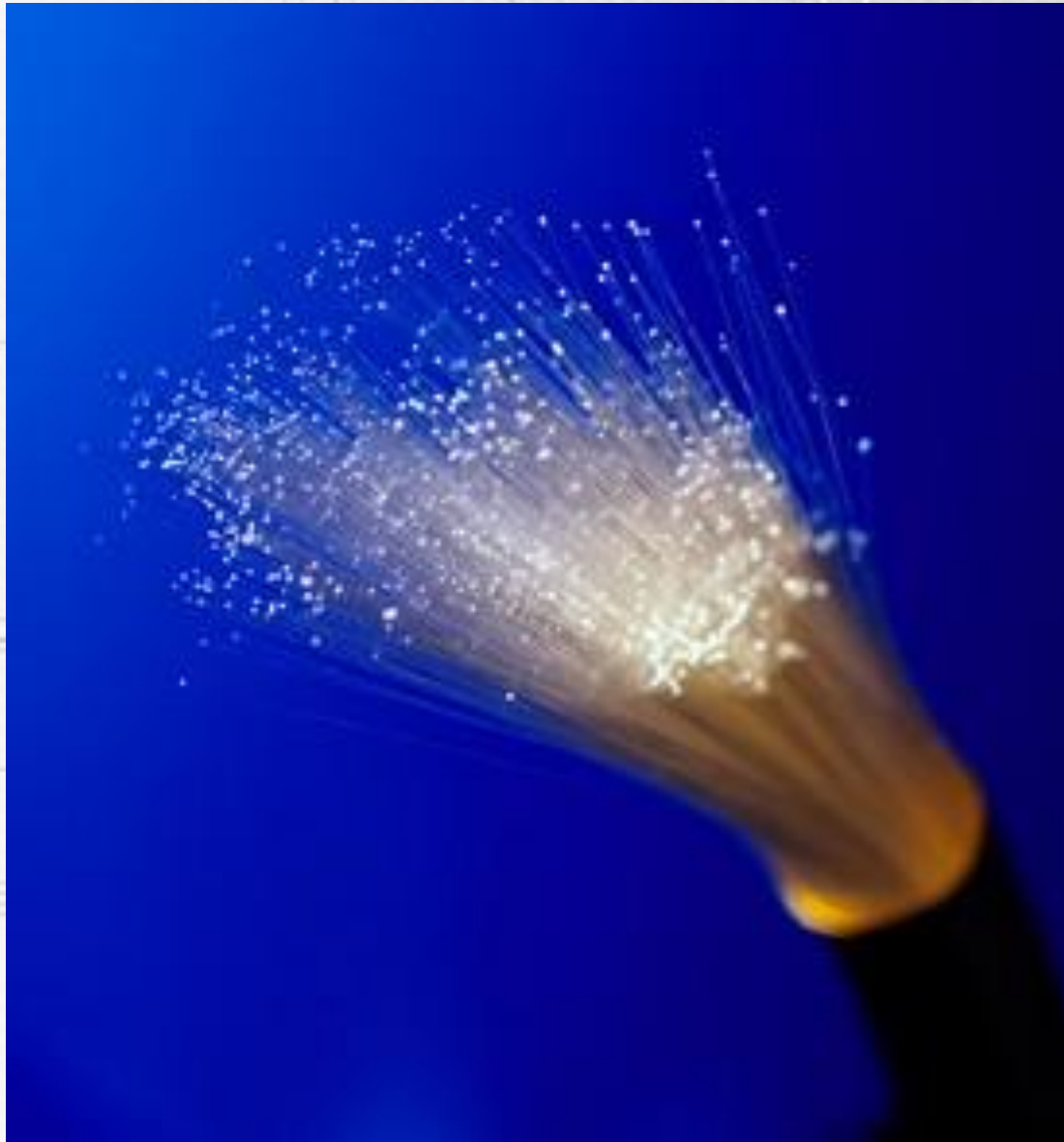
Coaxial Cable with BNC



SourcingMap



Fiber optic Cable





เปรียบเทียบการใช้งานสายเคเบิลชนิดต่างๆ

Detail	UTP, STP	Coaxial	Fiber Optic
ค่าใช้จ่าย	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ระยะทาง	100 M	500 M	1 KM
การติดตั้ง	ง่าย	ง่าย	ยาก
ความเร็ว	ปานกลาง	ปานกลาง	สูงมาก
การรบกวนของ คลื่นแม่เหล็ก	รบกวน	รบกวน	ไม่มีผล
การดักสัญญาณ	สามารถทำได้	สามารถทำได้	ไม่สามารถทำได้



Network Card



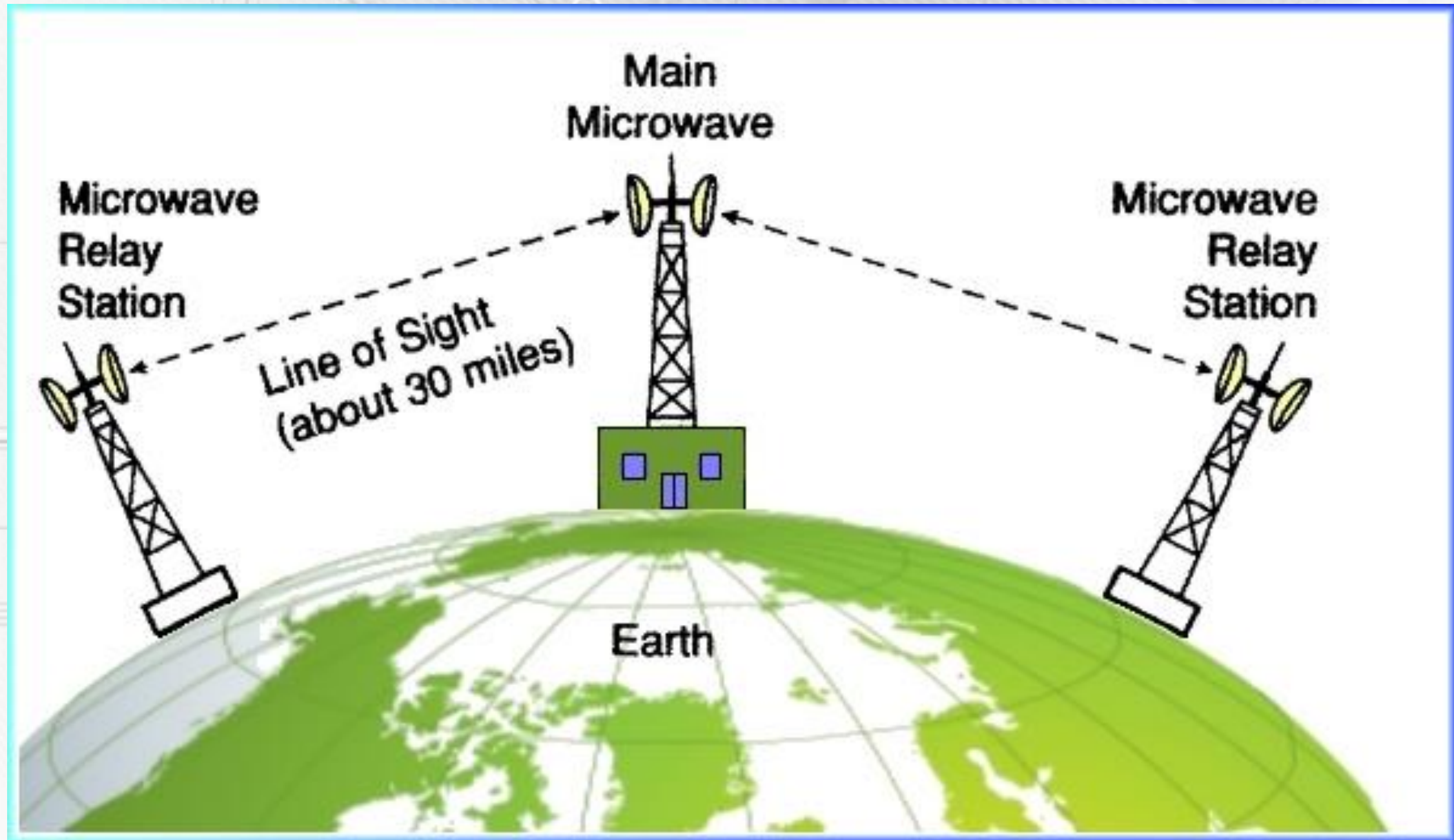


Unguided media or wireless system

- ระบบไมโครเวฟ (Microwave System)
- ระบบดาวเทียม (Satellite System)
- ระบบอินฟราเรด (Infrared System)
- ระบบวิทยุ (Radio System)



Microwave System





Satellite System



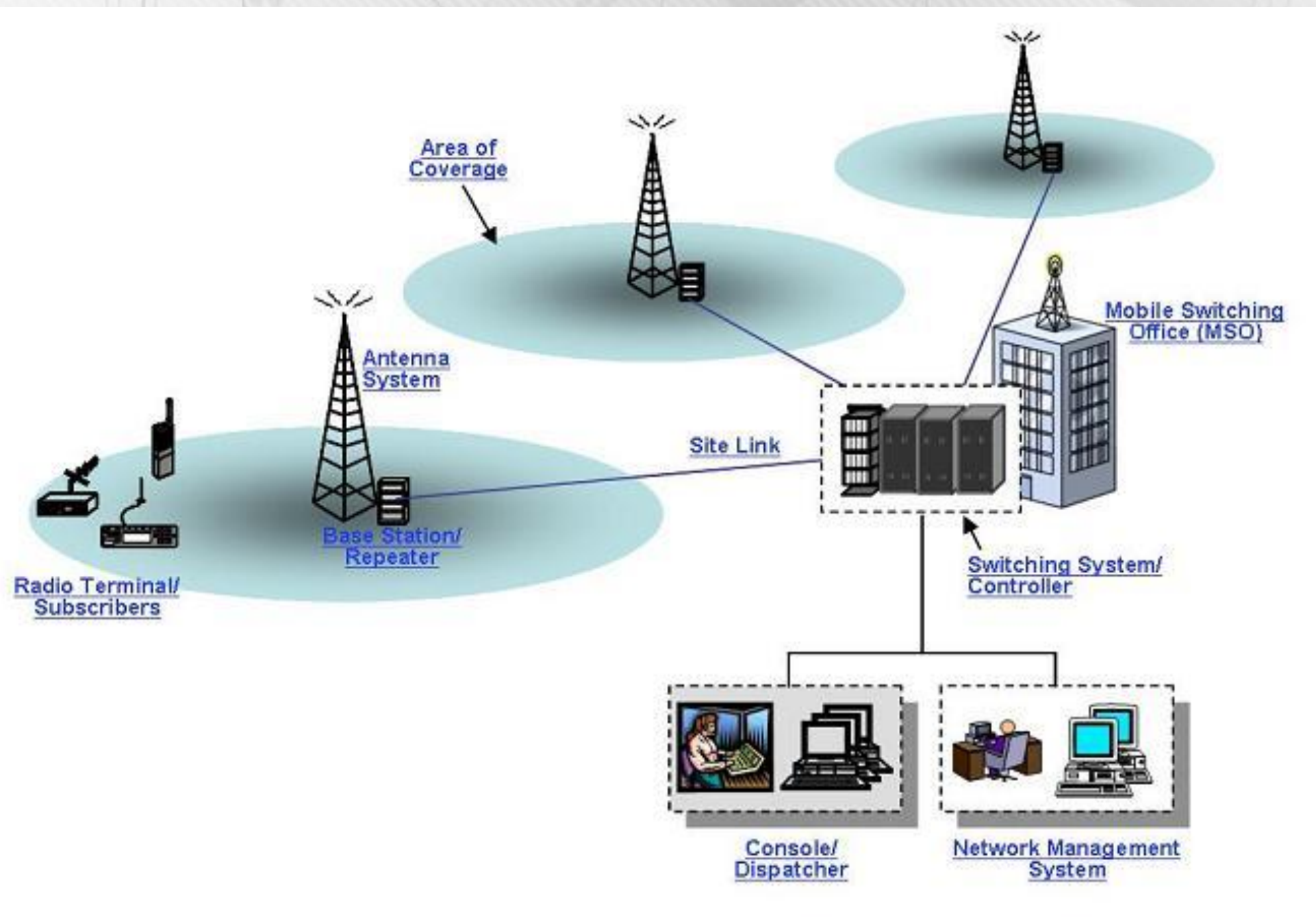


Infrared System





Radio System





Wireless LAN





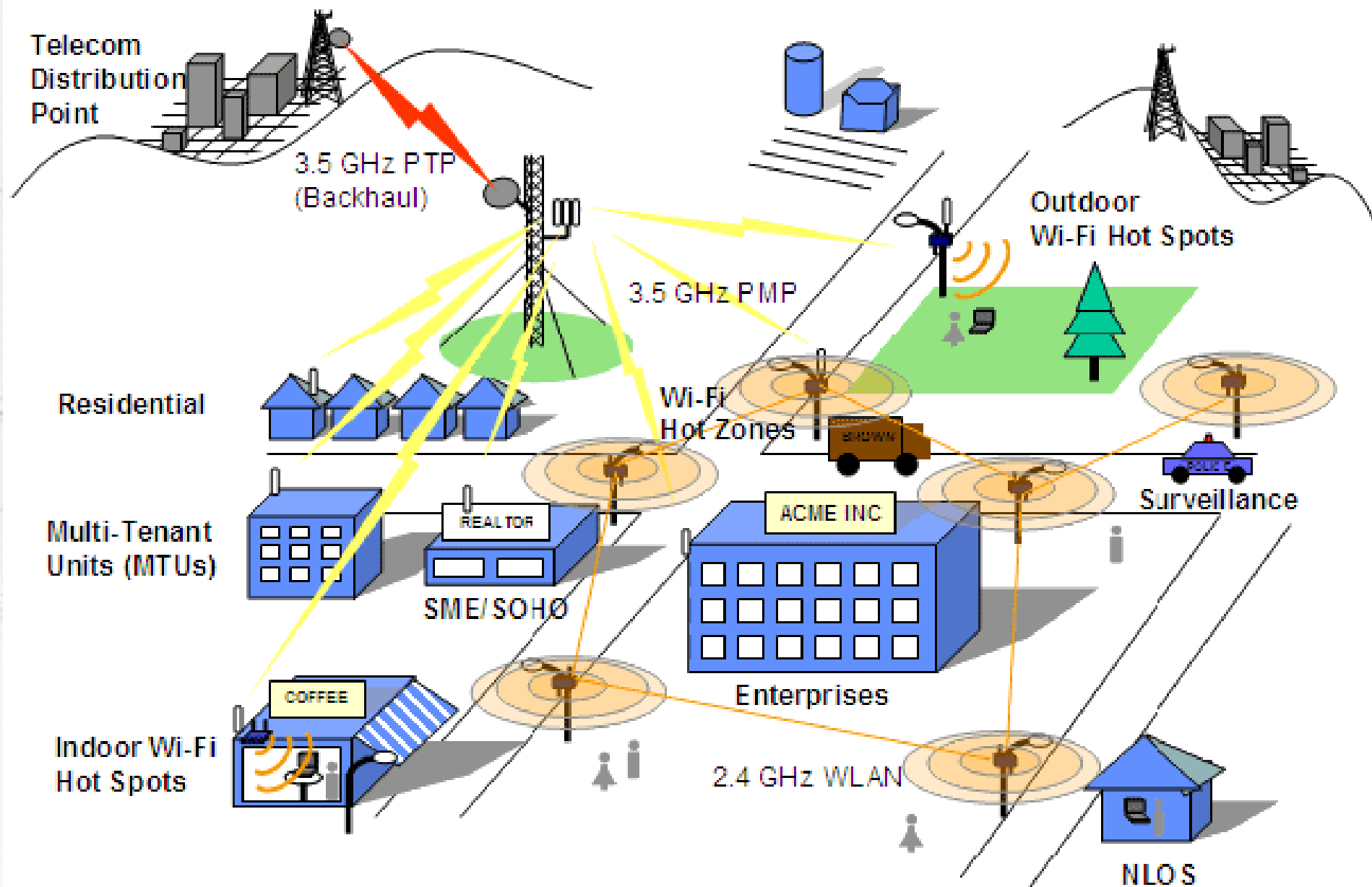
WiFi (Wireless Fidelity)





WiMAX

Quick and Low-Cost Deployment of Services

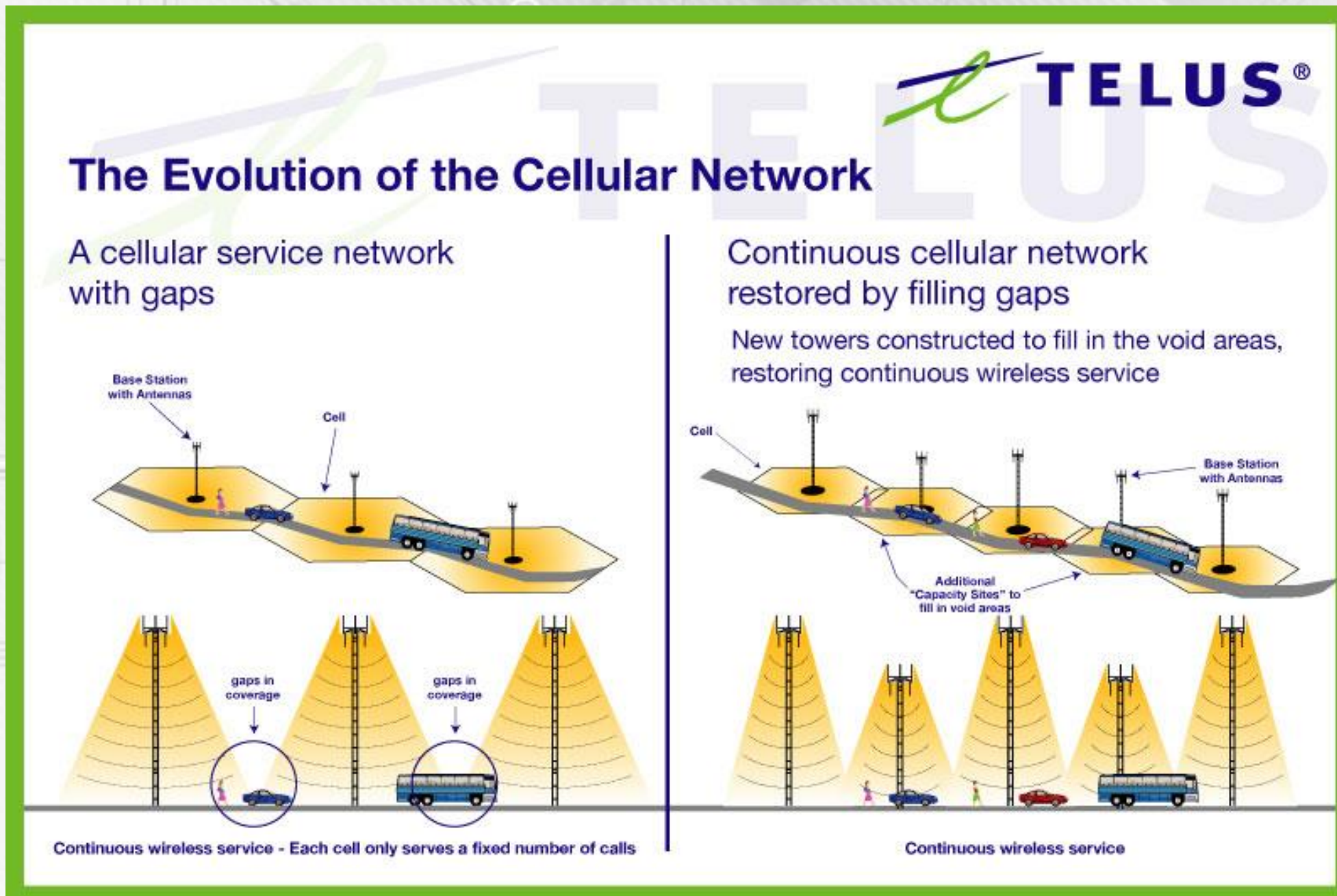




เปรียบเทียบความถี่ของสัญญาณวิทยุ

ความถี่		ย่านความถี่	ตัวอย่างการใช้งาน
VLF	Very Low Frequency	3 KHz – 30 KHz	การสื่อสารใต้น้ำ
LF	Low Frequency	30 KHz – 300 KHz	สัญญาณนำร่องในการเดินเรือ
MF	Medium Frequency	300 KHz – 3 MHz	วิทยุ AM
HF	High Frequency	3 MHz – 30 MHz	วิทยุสื่อสาร
VHF	Very High Frequency	30 MHz – 300 MHz	สัญญาณโทรทัศน์ วิทยุ FM วิทยุการบิน
UHF	Ultra High Frequency	300 MHz – 3 GHz	สัญญาณโทรทัศน์ โทรศัพท์มือถือ
SHF	Super High Frequency	3 GHz – 30 GHz	สัญญาณไมโครเวฟภาคพื้นดินและดาวเทียมเรดาร์
EHF	Extremely High Frequency	30 GHz – 300 GHz	ใช้ในการทดลอง

Cellular network





การสื่อสารข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device)

- เทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- มีความต้องการรับ-ส่ง ข้อมูลผ่านเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือมากขึ้น
- เกิดการพัฒนาระบบเครือข่ายให้สามารถสื่อสารข้อมูลด้วยความเร็วสูงผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่



WAP (Wireless Application Protocol)

- เป็นมาตรฐานการสื่อสารสากลของการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือ
- มีข้อจำกัดด้วยการแสดงผลขนาดเล็ก และความเร็วต่ำ





GPRS (General Packet Radio service)

- เป็นระบบการสื่อสารไร้สายที่สามารถรับ-ส่ง ข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุดถึง 171.2 Kbps
- ลักษณะการส่งข้อมูลจะมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนเล็กๆ ที่เรียกว่า Packet
- สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตพร้อมกับรับโทรศัพท์ที่ได้พร้อมกัน (6 ช่องสัญญาณเสียง + 2 ช่องสัญญาณข้อมูล)



EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution)

- เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีระดับ 3G ที่ถูกกำหนดโดย ITU (International Telecommunication Union)
- เพื่อตอบสนองความต้องการในการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงผ่านทางระบบเครือข่ายโทรศัพท์ GSM
- เครือข่าย EDGE พัฒนามาบนมาตรฐานเดียวกับ GPRS แต่มีความเร็วสูงถึง 236 Kbps ในทางทฤษฎีสามารถทำความเร็วได้ถึง 473.6 Kbps (เร็วกว่า GPRS 4 เท่า)



ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1G (1st Generation)

- เป็นยุคที่ใช้ระบบอนาล็อก คือการใช้สัญญาณวิทยุในการส่งคลื่นเสียง
- ไม่รองรับการส่งผ่านข้อมูลใดๆ ทั้งสิ้น แม้แต่ SMS (Short Message Service)





ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G (2nd Generation)

- เป็นยุคที่เปลี่ยนจากการส่งคลื่นวิทยุแบบอนาล็อกมาเป็นการเข้ารหัสดิจิทัลแทน
- ผู้ใช้สามารถใช้งานทางด้านข้อมูลได้ (SMS) นอกเหนือจากการโทรออก – รับสาย
- ทำให้เกิดบริการมากมาย
 - ✓ เปิดให้ดาวน์โหลดเสียงเรียกสาย (Ringtone)
 - ✓ ดาวน์โหลดภาพพื้นหลังหน้าจอ (Wallpaper)



ต่อมาได้มีการนำเทคโนโลยี GPRS มาใช้ เพื่อเพิ่มความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลให้มากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง

- ส่ง MMS (Multimedia Message Service)
- เสียงเรียกเข้าแบบ Polyphonic (เสียงดนตรีสังเคราะห์) และ Truetone (เสียงเพลงเสมือนจริง)
- พัฒนาจอภาพให้มีสีสันสวยงามแทนจอขาวดำ
- พัฒนาความเร็วในการส่งข้อมูลสูงขึ้น โดยใช้เทคโนโลยี EDGE ทำให้สามารถเข้าเว็บไซต์ เล่นอินเทอร์เน็ตได้ แต่ความเร็วยังคงจำกัด และไม่สามารถรองรับไฟล์ขนาดใหญ่ได้



โทรศัพท์ในยุค 2G





ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G (3rd Generation)

- มีความโดดเด่นในเรื่องของความเร็วในการเชื่อมต่อและการรับ-ส่งข้อมูล
- เน้นการเชื่อมต่อไร้สายด้วยความเร็วสูง
- รองรับการใช้งานกับอุปกรณ์สมัยใหม่ที่สามารถใช้งานด้านมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์แบบ
- สามารถส่งข้อมูลทั้งภาพและเสียงในระบบไร้สายด้วยความเร็วสูง
 - ✓ การสนทนาผ่านวิดีโอคอล (Video Call)
 - ✓ ดูหนัง ฟังเพลง ผ่านระบบออนไลน์
 - ✓ Mobile Application



- ประเทศไทยได้นำเทคโนโลยี UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) มาใช้
- เป็นมาตรฐานใหม่ที่พัฒนามาจากระบบคลื่นความถี่ GSM ที่มีเทคโนโลยีหลักคือ W-CDMA ต่อมาได้พัฒนาให้เป็นเทคโนโลยี HSPA+ ที่สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงถึง 42 Mbps

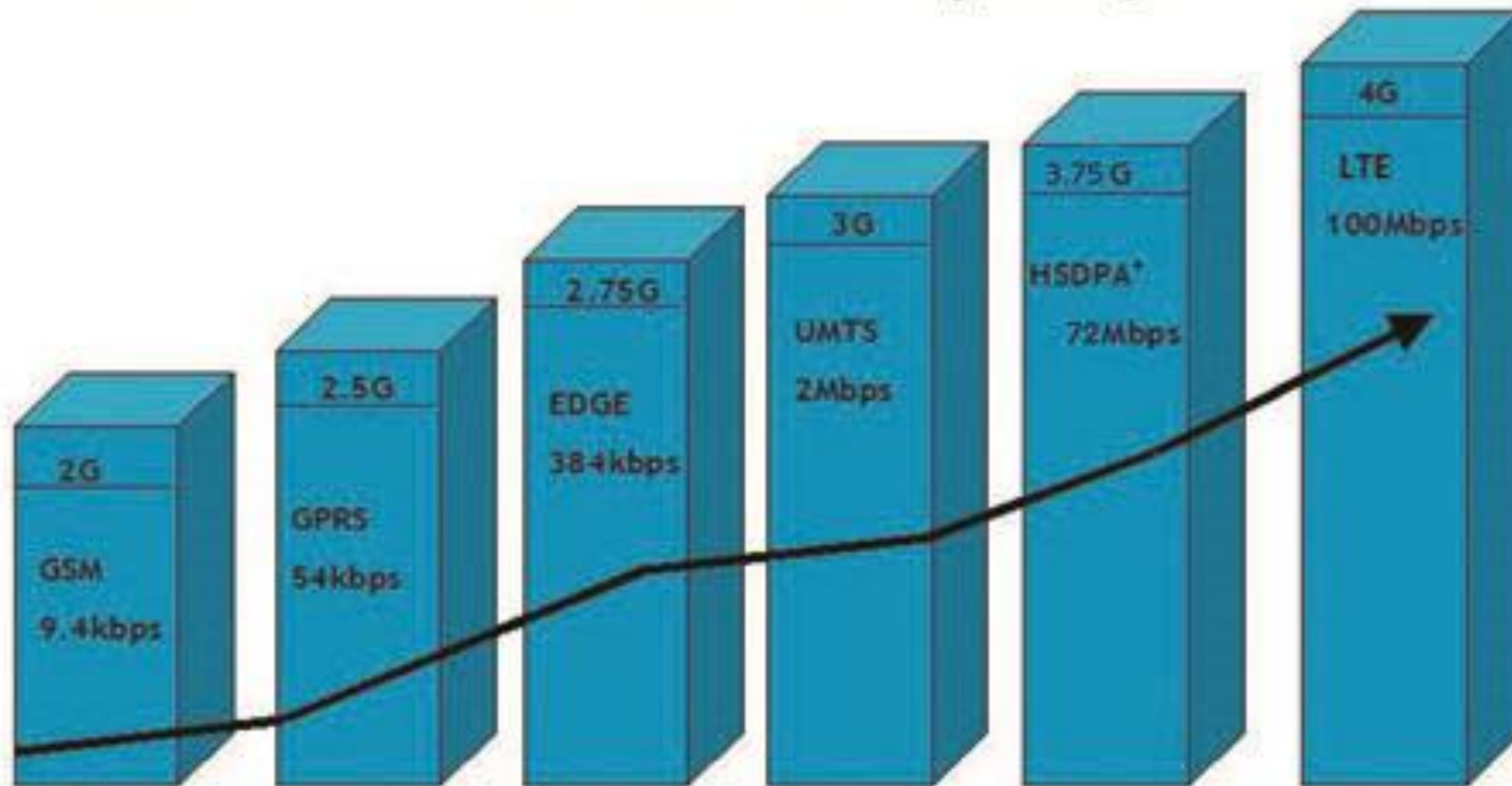


ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G (4th Generation)

- เป็นการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยี LTE (Long Term Evolution) ซึ่งเกิดจากความร่วมมือของ 3GPP (3rd Generation Partnership Project)
- พัฒนาให้มีความเร็วสูงมากกว่า 3G ถึง 10 เท่า
- มีความสามารถในการส่งถ่ายข้อมูลดิจิทัลมีเดียสตรีมมิ่งที่มีความเร็วอย่างน้อย 100 Mbps และมีความเร็วสูงสุดถึง 1 Gbps



ตารางเปรียบเทียบความเร็วในการดาวน์โหลดข้อมูลตั้งแต่ยุค 2G จนถึง 4G



GSM - Global System for Mobile communication

GPRS - General Packet Radio Service

EDGE - Enhanced Data rate for GSM Evolution

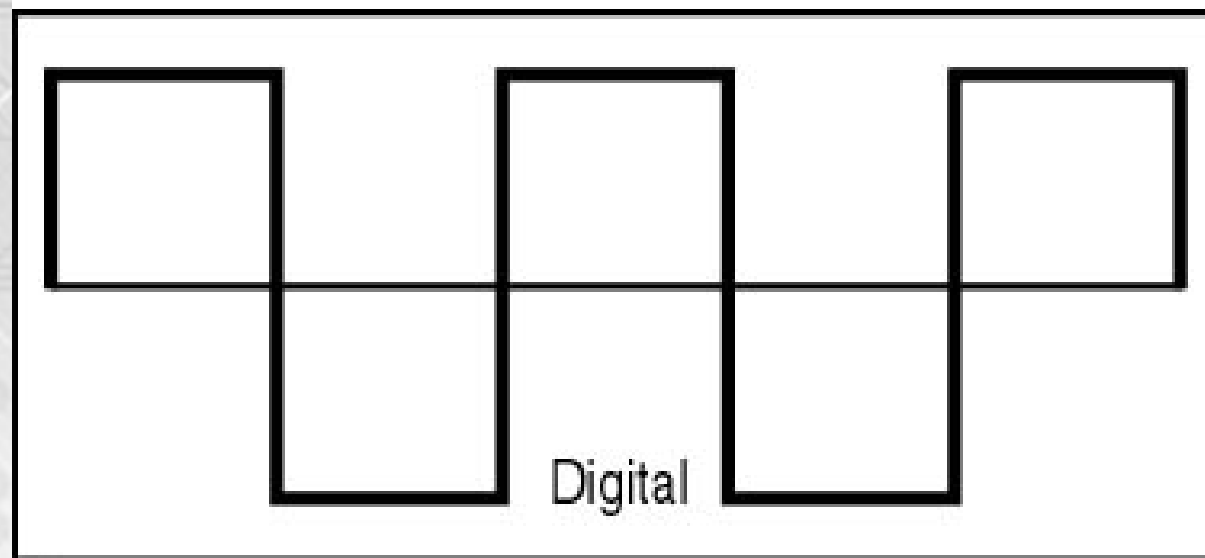
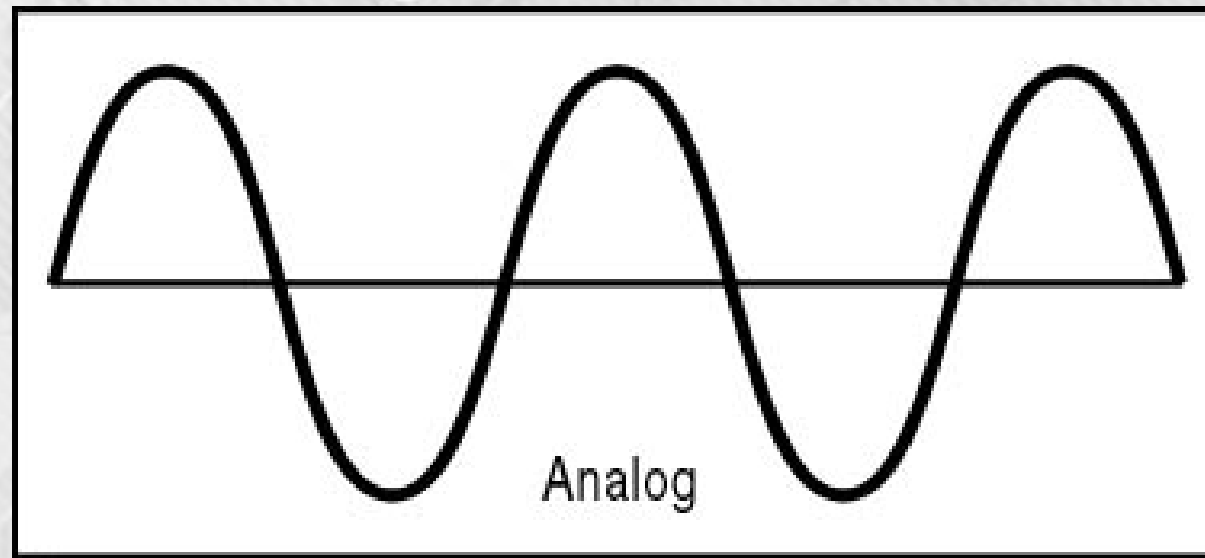
UMTS - Universal Mobile Telecommunication Systems

HSDPA - High Speed Downlink Packet Access

LTE - Long Term Evolution

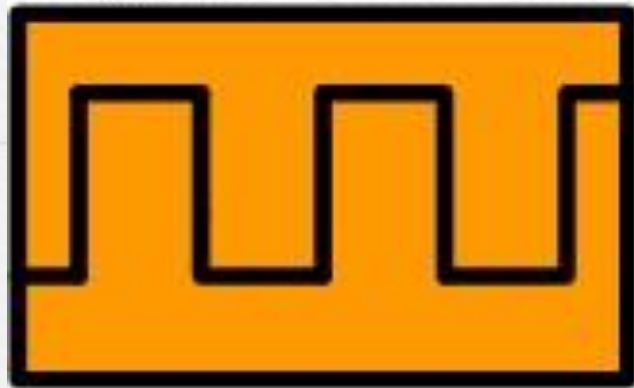


สัญญาณรับ-ส่งข้อมูล



สัญญาณรบกวน (Noise)

Digital Source



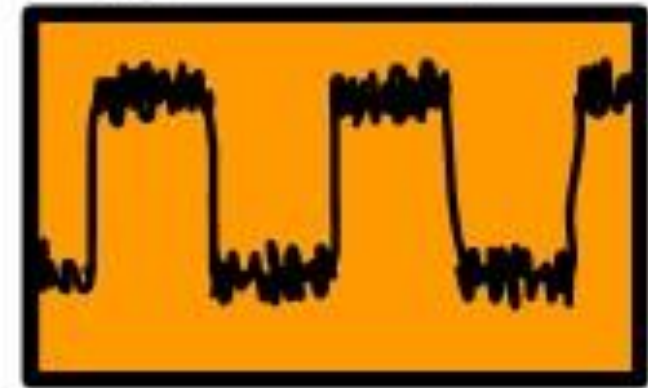
+

EMI

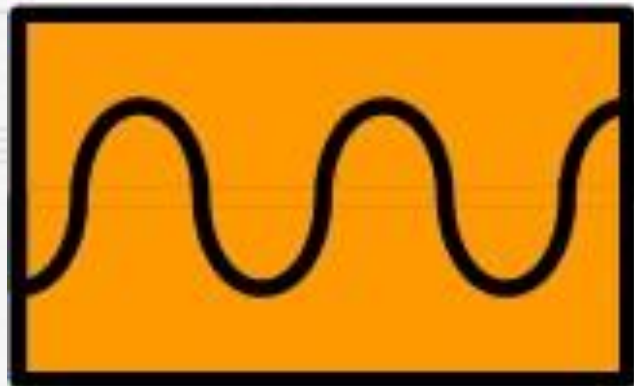


=

Digital Output



Analog Source



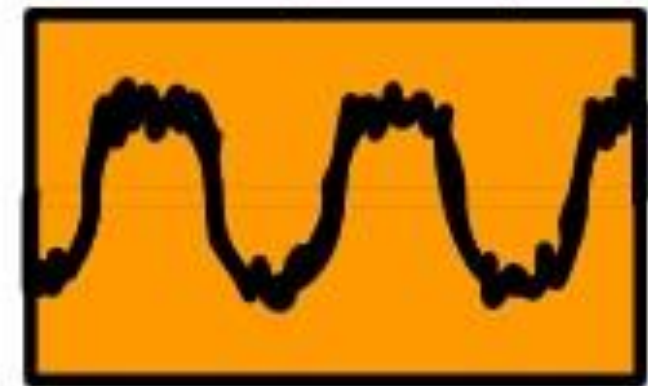
+

EMI



=

Analog Output





ทีวีดิจิตอล

Television transmission

On February 17, 2009, television stations will turn off their analog channels and broadcast exclusively in digital.
How the signals differ:

Antenna outside and "rabbit ears" receive broadcast signals

Digital

Option for wide-screen format

Any interference easily corrected, clean crisp image

Analog

Susceptible to interference and "snow," makes picture less clear

Signal transmission

"Data bits" transmit display and sound in 1s and 0s

- Allows for high-definition capability
- Better sound and picture

Magnetic waves transmit display and sound

- Standard method since inception of television

Source: National Association of Broadcasters, MCT Photo Service
Graphic: Melina Yingling

© 2007 MCT



วิธีการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารแบบทางเดียว

(One-way communication/Simplex)

ในการส่งข้อมูลจะประกอบไปด้วยช่องสัญญาณเพียงช่องเดียว
จากต้นทางไปยังปลายทางอีกด้านหนึ่งที่เป็นผู้รับ





การสื่อสารแบบทางใดทางหนึ่ง (Either-way communication/Half Duplex)

- การส่งข้อมูลแบบนี้อุปกรณ์ปลายทางทั้งสองด้านสามารถส่งหรือรับข้อมูลได้
- มีช่องส่งสัญญาณเพียงช่องเดียว ในการส่งข้อมูลต้องมีการสลับกันส่ง ไม่สามารถส่งในเวลาเดียวกันได้





42-19660551 [RF] © www.visualphotos.com



การสื่อสารแบบสองทาง (Both-Way communication/Full Duplex)

- การส่งข้อมูลแบบนี้จะมีช่องสัญญาณ 2 ช่อง
- อุปกรณ์ปลายทางสามารถส่งและรับข้อมูลได้พร้อม ๆ กัน
- การส่งข้อมูลจะสามารถส่งได้ทั้งสองทิศทางพร้อมกัน







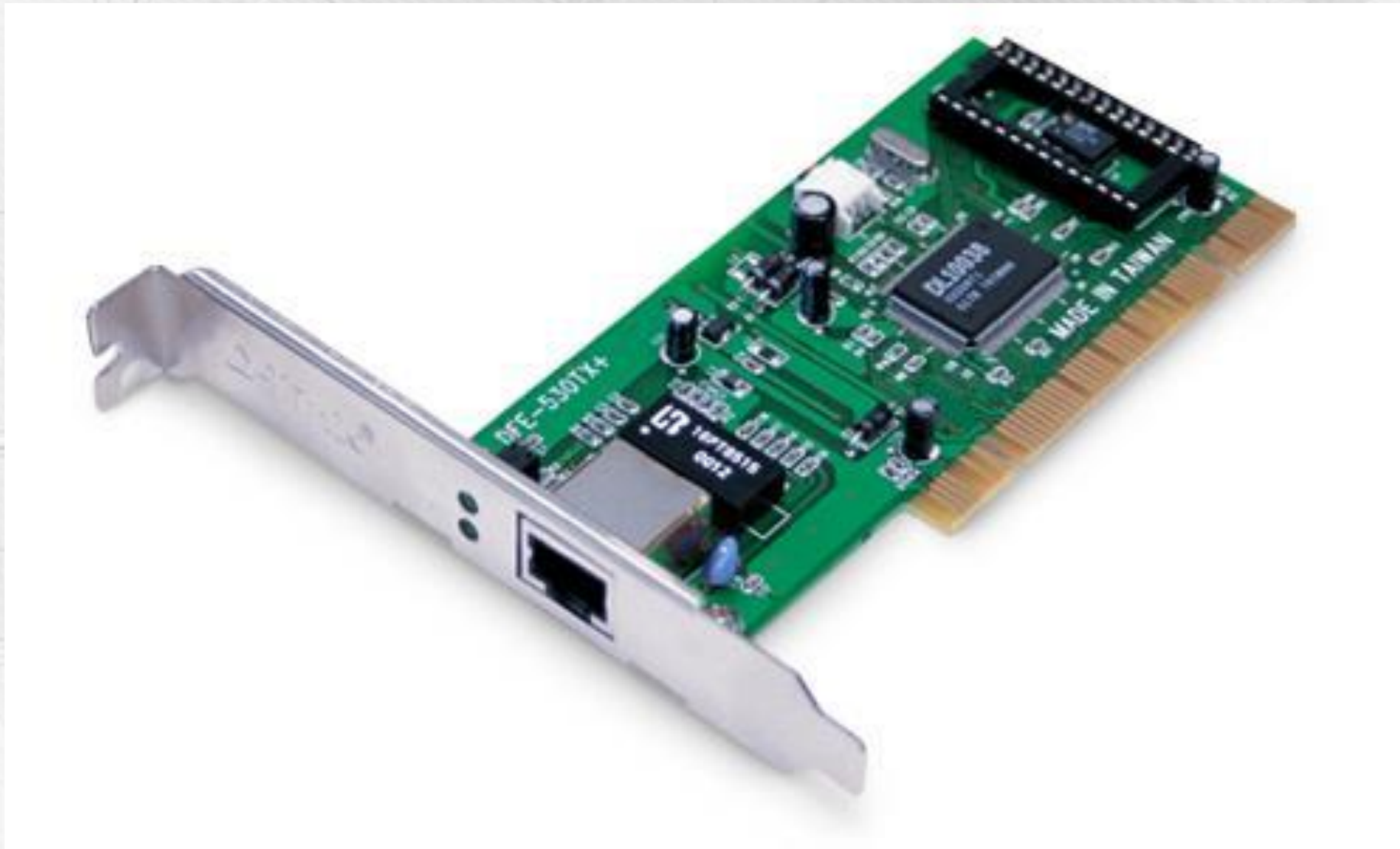
อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล

MODEM





NIC (Network Interface Card)





HUB



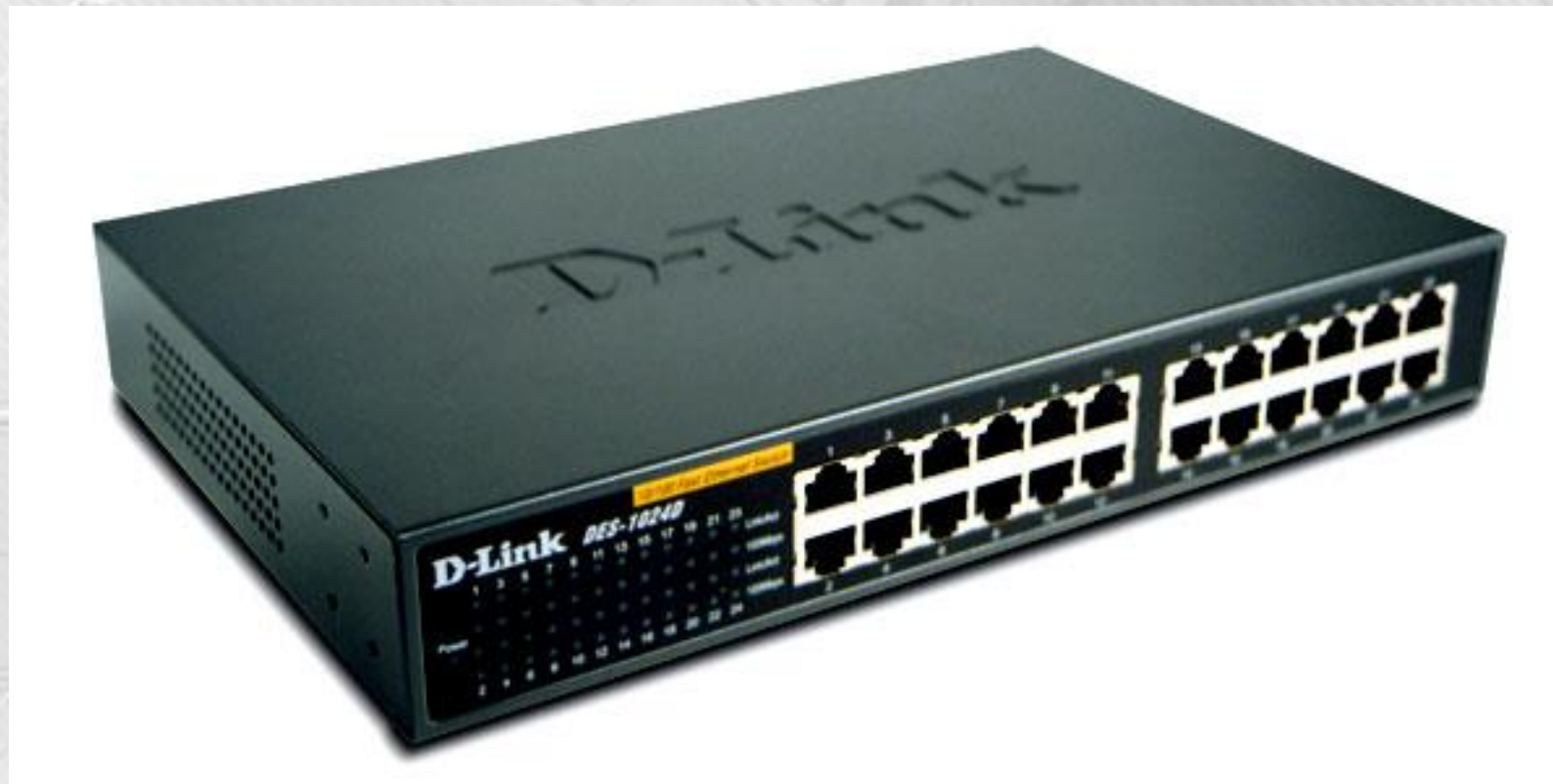


Access point





Switch





Router





การประยุกต์ใช้งาน

ด้านการติดต่อสื่อสาร

- บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์หรือเว็บบอร์ด (Web board)
- จดหมายและจดหมายเสียงทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail and Voice mail)
- การประชุมทางไกลอิเล็กทรอนิกส์ (Video conference)
- การสนทนาออนไลน์ (Chat)



ด้านการค้นหาข้อมูล

- เป็นประโยชน์ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ผู้ให้บริการสามารถบริการสารสนเทศที่มีความสำคัญและเป็นที่ต้องการของผู้ใช้ผ่านทางระบบเครือข่าย
- ผู้ใช้สามารถเรียกดูสารสนเทศได้ทันทีทันใด ตลอด 24 ชั่วโมง



ด้านธุรกิจและการเงิน

- การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้องค์กรทางธุรกิจต่างๆ สามารถแลกเปลี่ยนเอกสารที่เป็นแบบฟอร์มมาตรฐานต่างๆ
- การโอนเงินทางอิเล็กทรอนิกส์
- การสั่งซื้อสินค้าทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce)



ด้านการศึกษา

- การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย
- การนำเอาสื่อการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน
- ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา



ด้านการแพทย์

- ด้านฐานข้อมูลผู้ป่วย
- การสนับสนุนการรักษาพยาบาล โดยการเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลต่างๆ เข้าด้วยกัน
- สามารถให้คำปรึกษาทางไกลโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ



คำถามท้ายบทที่ 3

- 1) จงบอกความหมายของการสื่อสารข้อมูล
- 2) จงบอกประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) องค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลมีอะไรบ้าง
- 4) จงบอกถึงประเภทของสื่อกลาง
- 5) สื่อกลางแบบใช้สายชนิดใดมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 6) จงอธิบายถึงยุคของการสื่อสารข้อมูลด้วยโทรศัพท์มือถือ
- 7) จงยกตัวอย่างอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อเครือข่ายอย่างน้อย 3 ชนิด
- 8) จงอธิบายถึงการประยุกต์ใช้การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์