

เครือข่ายคอมพิวเตอร์

<http://th.wikipedia.org/wiki>

จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ **คอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ก** (computer network) คือ ระบบ**การสื่อสาร** ระหว่าง**คอมพิวเตอร์**จำนวนตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป

การที่ระบบเครือข่ายมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในปัจจุบัน เพราะมีการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลาย จึงเกิดความต้องการที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เหล่านั้นถึงกัน เพื่อเพิ่มความสามารถของระบบให้สูงขึ้น และลดต้นทุนของระบบโดยรวมลง

การโอนย้ายข้อมูลระหว่างกันในเครือข่าย ทำให้ระบบมีขีดความสามารถเพิ่มมากขึ้น การแบ่งการใช้ทรัพยากร เช่น **หน่วยประมวลผล**, **หน่วยความจำ**, **หน่วยจัดเก็บข้อมูล**, **โปรแกรมคอมพิวเตอร์** และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีราคาแพงและไม่สามารถจัดหามาให้ทุกคนได้ เช่น **เครื่องพิมพ์** **เครื่องกราดภาพ** (scanner) ทำให้ลดต้นทุนของระบบลงได้

ชนิดของเครือข่าย

เครือข่าย เป็นการเชื่อมต่อ**คอมพิวเตอร์**ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อสะดวกต่อการร่วมใช้ข้อมูล, **โปรแกรม** หรือ**เครื่องพิมพ์** และยังสามารถอำนวยความสะดวกในการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องได้ตลอดเวลา ระบบเครือข่ายจะถูกแบ่งออกตามขนาดของเครือข่าย ซึ่งปัจจุบันเครือข่ายที่รู้จักกันดีมีอยู่ 3 แบบ ได้แก่

- เครือข่ายภายใน หรือ **แลน** (Local Area Network: **LAN**) เป็นเครือข่ายที่ใช้ในการ เชื่อมโยงกันในพื้นที่ใกล้เคียงกัน เช่นอยู่ในห้อง หรือภายในอาคารเดียวกัน
- เครือข่ายวงกว้าง หรือ **แวน** (Wide Area Network: **WAN**) เป็นเครือข่ายที่ใช้ในการ เชื่อมโยงกัน ในระยะทางที่ห่างไกล อาจจะเป็น กิโลเมตร หรือ หลาย ๆ กิโลเมตร
- เครือข่ายงานบริเวณนครหลวง หรือ **แมน** (Metropolitan area network : **MAN**)

และยังมีอีกสองเครือข่ายที่ยังมีเพิ่มเติมอีกคือ

- เครือข่ายของการติดต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือ **แคน** (Controller area network) : **CAN**) เป็นเครือข่ายที่ใช้ติดต่อกันระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ (Micro Controller unit: **MCU**)
- เครือข่ายส่วนบุคคล หรือ **แพน** (Personal area network) : **PAN**) เป็นเครือข่ายไร้สาย

NETWORKING

www.escotal.com/networking.html

Basic Networking

Network-A group of interconnected computers that share resources and information.

Connected computers sharing resources is referred to as **networking**



Stand-Alone- Computers not connected to a network

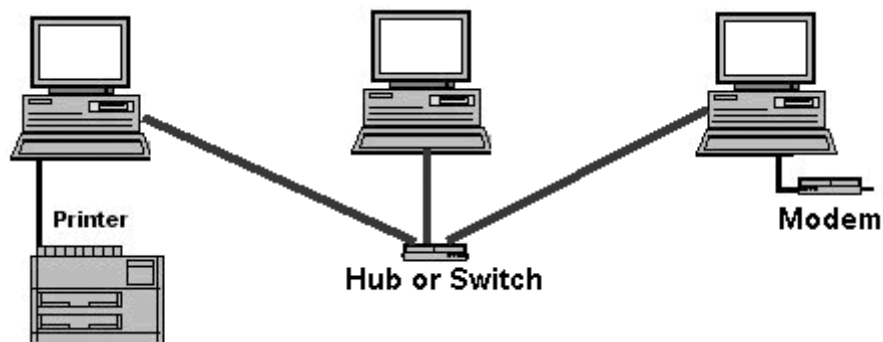
Comparing Peer to Peer vs. Client-Server

Client - a workstation used to request services from a dedicated server or another client

Server- provides services to requestor a dedicated server is recommended for 10 clients or more computers

Peer to Peer- Networked Computers that both requests and provides network services

Peer to Peer implementations: (use to network 10 or less computers)



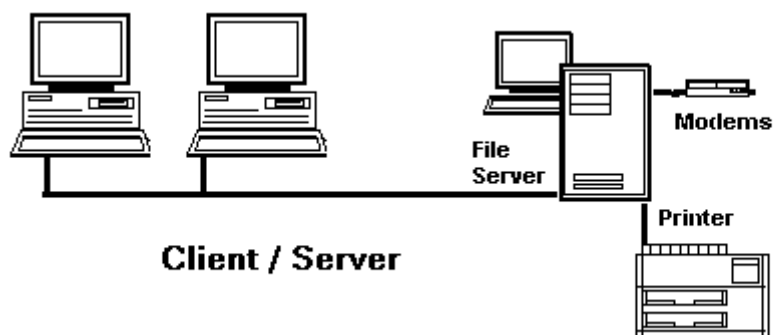
Advantages:

Lower Cost, Easy to setup and good for temporary network setup

Disadvantages:

Limited growth, No central location, Weak Security, To many passwords

Server Based implementations: (use to network 10 or more computers)



Advantages:

Centralized management, Strong Security, Expansion and Create redundant systems

Disadvantages:

Expensive, difficult to implement and Central Point of failure

Comparing Servers**Non Dedicated Server vs. Dedicated Server**

File Server-offers services that allow users to share files Includes storing, retrieving, and moving data

Print Servers-The print server controls the queue or spooler, which hold jobs till ready

Application Servers- Allows client to access and use extra computing power and extensive software applications that reside on a shared computer SQL backend does all the processing

Other Servers - Database, Proxy Servers, Mail, FTP, DNS, DHCP, RAS, Web, Directory and Newsgroup

Workgroup vs. Domain

Workgroup model, every computer in the network has equal access to one another and is responsible and maintains its own set of users and passwords.

Domain model maintains a single database of user logins for the entire network

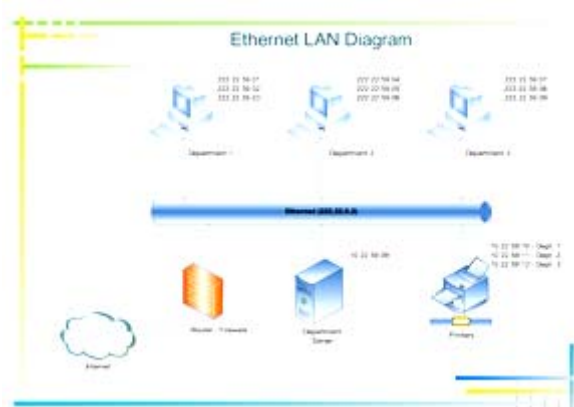
Comparing Share-Level Security vs. User-Level Security

Peer to Peer use share level security to assign resources not as safe (password base)

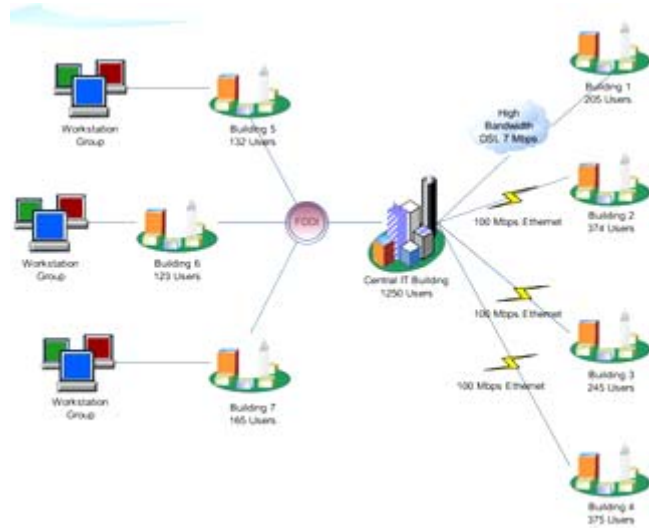
Client Server use user level security Admin gives rights before anyone can access PC (permission base)

Types of Networks

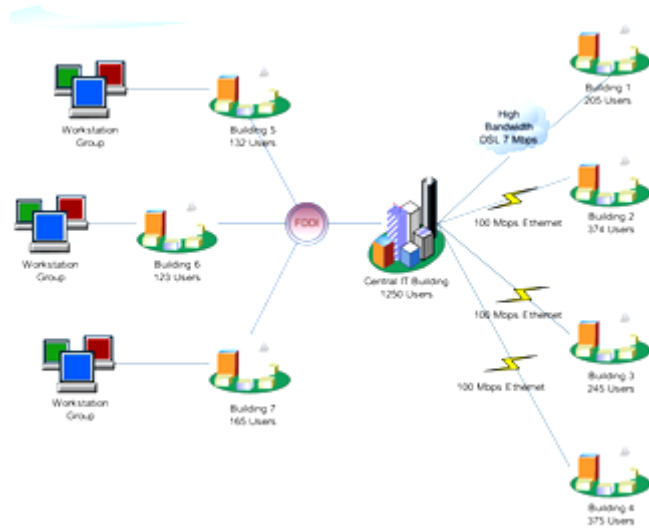
LAN - Local Area Network a group of computers connected within a building or a campus (Example of LAN may consist of computers located on a single floor or a building or it might link all the computers in a small company).



WAN - A network consisting of computers of LAN's connected across a distance WAN can cover small to large distances, using different topologies such as telephone lines, fiber optic cabling, satellite transmissions and microwave transmissions.



MAN - A network of LAN's that covers a city or large campus environment



PAN - Personal Area Network



Other types of networks

CAN - Campus Area Network

WLAN - Wireless LAN

GAN - Global Area Network

SAN - Storage Area Network

What hardware components do we need in order to network computers?

All networks share common elements, including:

We need computers



Questions to ask before we network?

Will the computer be used as a client or a server?
What specifications will we need to setup a network?

CPU: Pentium IV or AMD Athlon

Memory: SDRAM or RDRAM

Hard Drive Capacity: 50-150GB

We need resources, files and applications to share

We can share printers, scanners and programs such as MS Office Applications.



We need network cards



Things to look for when buying a network card

Bus: PCI, PCI-X, ISA, CNR, PCMCIA, USB, Firewire or integrated to the motherboard
Connector: RJ45, USB, Firewire, BNC, Wireless or Fiber Optic Ports (ST/SC/MTRJ/LC)
Manufacturer: Intel, 3COM or Netgear (issues with drivers)
Speed: 10, 100 or 1000Mbps (Standard Ethernet, Fast Ethernet and Gigabit Ethernet)
Access Method: CSMA/CD, CSMA/CA, Token Ring, Ethernet, Wireless



BNC



RJ45



SC

Manufacturer: Intel, NetGear, DLink, Linksys, Real Tek (issues with drivers)

Each NIC card has a unique ID called the **MAC (Media Access Control)** Address or Physical Address (**48bits**)

First 3 Positions identifies the Manufacturer ID and the last 3 Positions identifies the NIC Card ID
00 – A0 – 00 – BB – E1 – 8F - FF

to view the NIC's MAC address (START>RUN>CMD>IPCONFIG /ALL) or WINIPCFG (9x) from the run menu

NIC cards must implement a standard signaling methodology to gains access to a network.
Access Method: How a network device will communicate with one another

CSMA/CD

CS (Carrier Sense) Before transmitting, listen for signal; if none is found, it is the OK to transmit
MA (Multiple Access) All computers share the same media and signaling techniques.
CD (Collision Detection) Detect collisions, wait and retransmit

CSMA/CA

CS (Carrier Sense) Before transmitting, listen for signal; if none is found, it is the OK to transmit
MA (Multiple Access) All computers share the same media and signaling techniques.
CD (Collision Avoidance) Avoid collisions, wait and retransmit

Token Passing - Token is passed sequentially to each computer on the network based on a NIC's ID.

IEEE Standards Networking Industry Standards

The Institute of Electrical and Electronic Engineers in February 1980 formed a project called the 802 to help define network standards.

Here are the list of the IEEE 802 Networking standards:

- 802.1 Internetworking
- 802.2 Logical Link Control (LLC) MAC address
- 802.3 Ethernet (CSMA/CD) 802.3u Fast Ethernet, 802.3z Gigabit Ethernet and 802.3ae 10Gigabit Ethernet
- 802.4 Token Bus
- 802.5 Token Ring
- 802.6 MAN Metropolitan Area Network
- 802.7 Broadband (DSL or Cable Modem)
- 802.8 Fiber Optic
- 802.9 Integrated Voice and Data Networks
- 802.10 Network Security
- 802.11 Wireless Networks
- 802.12 Demand Priority (100BaseVG-AnyLAN) Obsolete
- 802.15 WPAN (Bluetooth and ZigBee)
- 802.16 (WiMax)

Baseband vs. Broadband

Broadband transmissions enable two or more communication channels to share the bandwidth of the transmission media. Broadband networks can simultaneously accommodate video, voice and data. Most DSL and Cable modem providers use broadband communications.

Baseband transmissions enable digital signals over a single frequency. With baseband transmission, the entire communication channel capacity is used to transmit a single data signal. Most LAN's today use baseband technology.

Multiplexing divides a transmission facility into two or more channels. The two main ways to share a channel are **time division multiplexing and frequency division multiplex.**

Full Duplex vs. Half Duplex communication

Full Duplex is a type of communication which can send data both directions simultaneously. For example, on a full duplex network one workstation can be sending data while another is receiving data at the same time.

Half Duplex is a type of communication which can send data both directions, but not at the same time. For example, a workstation can send data and then immediately receive data, but cannot transmit and receive simultaneously.
Crossover cables

Packets vs. Frames

What are frames?

A frame can be defined as the unit of data transferred across the network, defined at the data link (network access) layer of the protocol stack.
NIC card sends data in discrete chunks called frames (and has the following typical information)

Preamble
Receipient's MAC address
Sender's MAC address
Length
Data
Pad
CRC

Preamble – All Ethernet Frames begin with a Preamble 64bit series of 1's and 0's This is the start of a frame

MAC Address – Media Access Control a Unique ID of a NIC card 48bits (Recipient and Sender)

Length – An Ethernet Frame carry up to 1500 bytes of data in a single frame

Data – Information Data of what the frame carries

Pad – Will add extra data if not 64 bytes in size

CRC-Cyclic Redundancy Check is used for correction

Within the frames are information called packets

What are packets?

A packet can be defined as the unit of data at any layer of the protocol stack, prior to, or after transmission

Packets contains the following information
Data Type Packet Count Recipient's IP address Sender's IP address Data

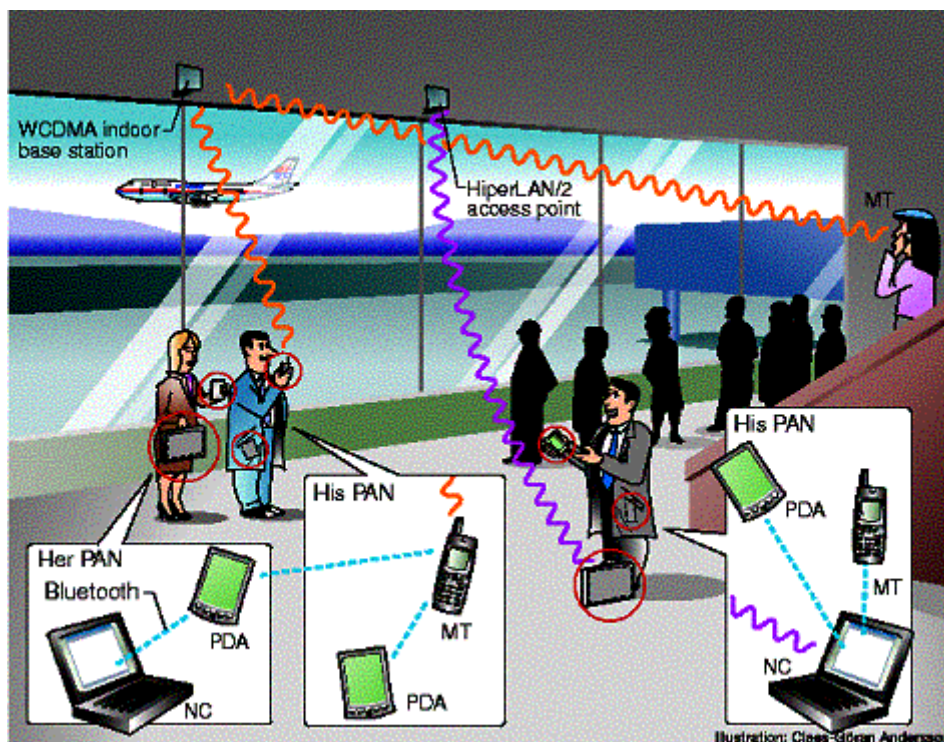
Packets contains the following information

Data Type
Packet Count
Receptient's IP address
Sender's IP address
Data

Types of crossover cables (only 2 Computers)

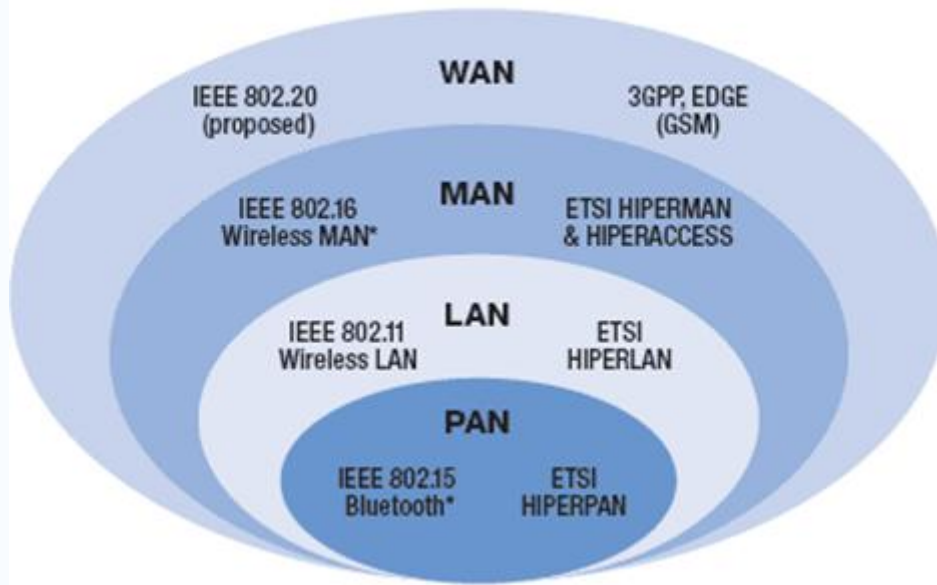
Twisted Pair Cable (most popular)
USB
RS232 Serial Cable (Null Modem)
IEEE 1394 (Firewire)

Copyright © 1997-2008 Escotal.Com



ภาพจาก www.brunel.ac.uk/.../wncc/research/newprotocol

Global Wireless Standards



ภาพจาก amecoro.up.seesaa.net/image/introductiontowir



หากจะกล่าวถึงเทคโนโลยีของระบบบรอดแบนด์ไร้สายเคลื่อนที่ในตอนนี้นี้ก็ต้องเป็นเรื่องของเทคโนโลยีที่มาแรงในต่างประเทศและน่าที่จะเริ่มมีการทดลองใช้ในประเทศของเราแล้วนั่นก็คือ Wi-Max (Worldwide interoperability for Microwave Access) เป็นเทคโนโลยีคล้ายกับ Wi-Fi และ Cellular มารวมกัน จึงทำให้สามารถที่จะสร้างเครือข่ายไร้สายแบบหนึ่งจุดเชื่อมต่อไปยังอีกหลายจุดแล้วยังสามารถที่จะใช้ได้ไกลถึง 30 กิโลเมตร อีกทั้งยังสามารถที่จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงได้ด้วย จึงไม่เป็นที่แปลกใจเลยที่ทำไมจึงได้รับความนิยมมากขณะนี้ แต่ถึงแม้ว่าจะดูเป็นลูกผสมแต่ก็มีมาตรฐานในการรองรับเทคโนโลยี Wi-Max นั่นก็คือ IEEE 802.16 ซึ่งได้มาจากสถาบัน IEEE ที่เกิดจากการระดมวิศวกรผู้เชี่ยวชาญกันหลายๆ คนจากวงการโทรคมนาคมช่วยกันกำหนดมาตรฐานสำหรับการสื่อสารไร้สายให้เป็นลำดับขั้นต่างๆ ซึ่งลำดับขั้นการสื่อสารเหล่านี้ได้แก่



มาตรฐาน IEEE 802.15 สำหรับเครือข่ายการสื่อสารส่วนบุคคลแบบ Personal Area Network (PAN)
มาตรฐาน IEEE 802.11 สำหรับเครือข่ายการสื่อสารเฉพาะที่ หรือ Local Area Network (LAN)
มาตรฐาน IEEE 802.16 สำหรับเครือข่ายการสื่อสารสาธารณะในเมืองหรือ Metropolitan Area Network (MAN)
มาตรฐาน IEEE 802.20 สำหรับเครือข่ายการสื่อสารระยะไกลหรือที่เรียกว่า Wide Area Network (WAN) ซึ่งมาตรฐานแต่ละอย่างก็คือตัวแทนของเทคโนโลยีที่ดีที่สุดที่จะตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในกลุ่มต่างๆ ที่แตกต่างกันไป มาตรฐานเหล่านี้ยังทำงานสนับสนุนซึ่งกันและกันด้วย



มาตรฐาน IEEE 802.16 มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงมาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบันมีทั้งสิ้น 5 มาตรฐานย่อยคือ

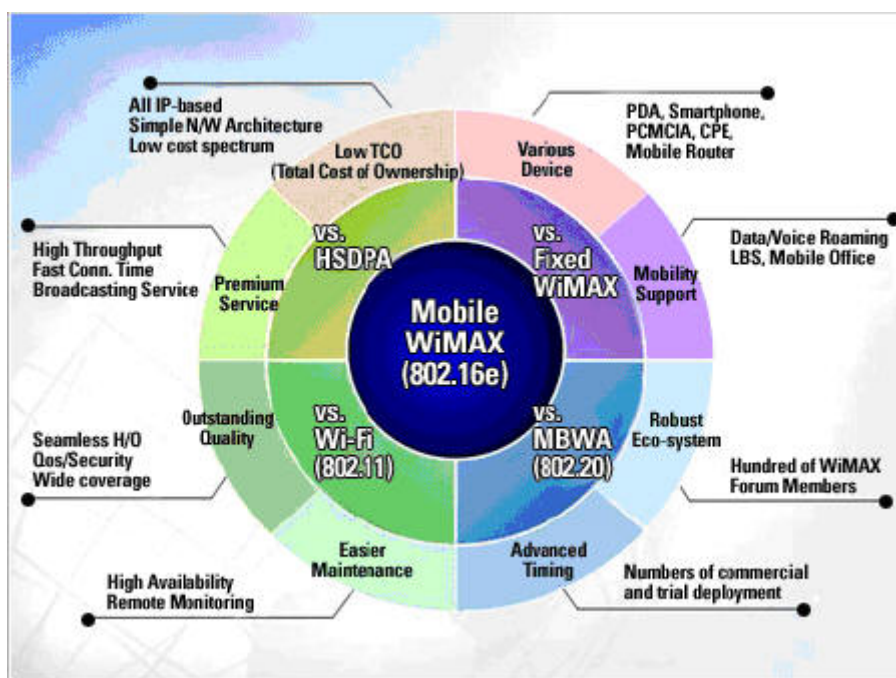
- 802.16 : โปรโตคอลพื้นฐานที่ถูกออกแบบให้เป็นมาตรฐานการนำ LMDS (Local multipoint distribution systems) ไปใช้ด้วยสัญญาณความถี่สูงกว่า 11 GHz ให้ระยะทางการเชื่อมโยง 1.6-4.8 กิโลเมตร เป็นมาตรฐานเดียวที่สนับสนุน LoS (Line of Sight) คือต้องไม่มีสิ่งกีดขวางระหว่างเครื่องรับเครื่องส่ง
- 802.16a : ออกแบบให้ใช้ช่วงความถี่ตั้งแต่ 2 GHz ถึง 11 GHz ด้วยความตั้งใจให้ "Last mile" สามารถแข่งขันได้กับ DSL และ Cable modem (และได้รับการประชาสัมพันธ์โดย WiMAX ที่เป็นองค์กรที่ให้บริการมาตรฐาน 802.16)

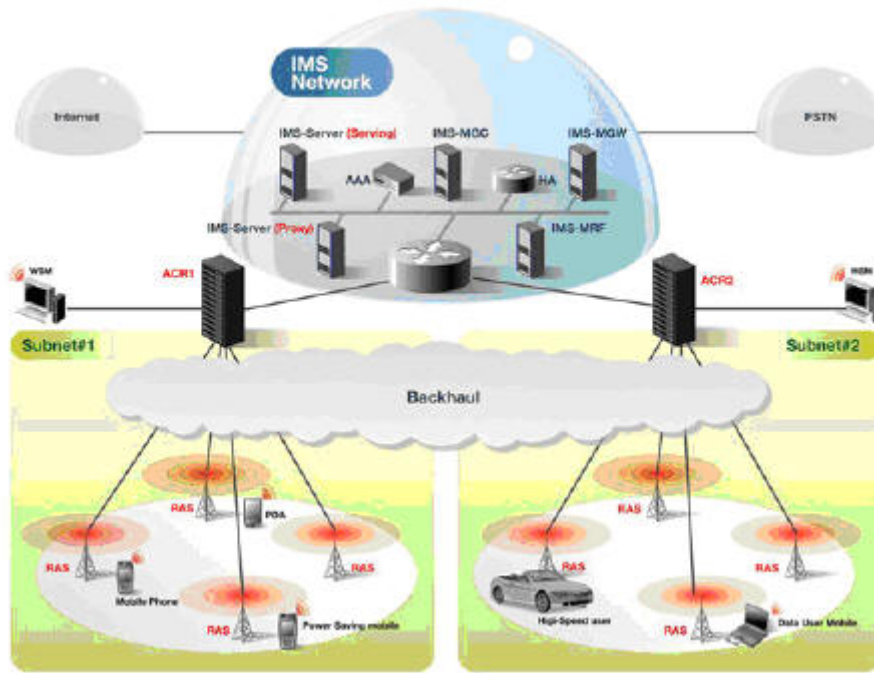
ซึ่งสามารถนำส่งข้อมูลได้สูงสุดถึง 70 Mbps ด้วยขอบเขตรัศมีที่กว้างถึง 50 กิโลเมตร ซึ่งต้องใช้เสาสัญญาณที่อยู่กับที่และโดยไม่มีอยู่ในเส้นสายตาก็ได้ NLoS โดยไม่รวมการ Handoff ใช้ช่วงความถี่ที่ไม่จดทะเบียนคือ 5.8 GHz ขณะที่ความถี่จดทะเบียนคือ 2.6 GHz band และต่ำกว่า ทำให้อาจเป็นคู่แข่งของโมเด็ม DSL และ Cable Modem รองรับการดำเนินงานแบบ NLoS (Non-Line-of-Sight) คือแม้มีสิ่งกีดขวางก็ยังทำงานได้ รัศมีทำการ 50 กิโลเมตรและความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุด 75 Mbps นั้นหมายความว่า WiMAX สามารถรองรับบริการเครือข่ายความเร็วสูงระดับ ที่ 1 (T1-Type) จำนวน 60 ราย และบริการ DSL จำนวนอีกหลายร้อยรายได้พร้อมกันโดยไม่มีปัญหา

- 802.16 REVd : เป็นการแก้ไขและยกรวมมาตรฐาน 802.16a และ 802.16c (ดังนั้นพวกเราจึงไม่เห็นมาตรฐานนี้เท่าไรในเวลานี้) ในมาตรฐานเดียวกันที่จะมาแทนที่มาตรฐาน 802.16a ในฐานะมาตรฐานทั่วไป มีการเปลี่ยนแปลงการสนับสนุนการใช้สายอากาศแบบ MIMO (Multiple-Input-Multiple-Output ด้วยการใส่สายอากาศมากกว่าสองเสาขึ้นไป) ซึ่งจะเพิ่มขอบเขตการทำงานให้กว้างขึ้น เพิ่มอัตราการส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น และง่ายต่อการติดตั้งกับเสาอากาศภายในอาคาร (ไม่จำเป็นต้องใช้เสายาวๆ)

- 802.16d : เป็นมาตรฐานสำหรับ Fixed WiMAX หรือเครือข่ายไร้สายที่เครื่องลูกข่ายอยู่กับที่ ตัวอย่างเช่น เดสก์ท็อป มาตรฐานนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยเน้นเรื่องความสามารถในการทำงานร่วมกัน (Interoperability) ของอุปกรณ์ต่างๆ โดยไม่สนใจว่าจะผลิตขึ้นโดยใครหรือจากที่ใด ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญที่คิดว่าจะช่วย WiMAX ได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็ว และในวงกว้าง

- 802.16e : เพิ่มฟีเจอร์ในการเคลื่อนที่เข้าไป มีความกว้างของความถี่ที่แคบกว่า ช่วงความถี่ที่ใช้กว้างประมาณ 5 MHz ภายใต้ช่วงความถี่ใช้งานที่ 2 ถึง 6 GHz มีความเร็วในการส่งข้อมูลที่น้อยกว่าและมีสายอากาศที่เล็กลงเพื่อให้เคลื่อนที่ได้สะดวกหรือติดตั้งบนพาหนะที่เคลื่อนที่ (ได้เร็วถึง 40 ไมล์ต่อชั่วโมง) โดยที่ยังสามารถทำงานได้สอดคล้องกับมาตรฐาน 802.16 เฉพาะที่ความถี่การทำงานที่ 3.5 GHz หรือต่ำกว่า มันสามารถเป็นคู่แข่งกับระบบ Cellular โดยมีรัศมีการทำงาน 1-3 กิโลเมตรในเมือง ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกับอุปกรณ์โมบายล์ เช่น พีดีเอ โน้ตบุ๊ก รัศมีทำการ 1.6-4.8 กิโลเมตร สนับสนุนการเชื่อมต่อในขณะที่เคลื่อนที่โดยไม่กระทบกับคุณภาพและความเสถียรของระบบ





ภาพ สถาปัตยกรรม Mobile WiMAX ภาพจาก Samsung

หากจะกล่าวถึงแต่ Wi-Max อย่างเดียวแต่ไม่ได้เปรียบเทียบกับระบบอื่นเลย ก็อาจจะดูเป็นการลำเอียงเกินไปดังนั้นจึงขอเปรียบเทียบกับ ระบบ Wi-Fi และระบบ Cellular ดังตารางด้านล่าง

เปรียบเทียบเทคโนโลยีไร้สายในรูปแบบต่างๆ					
เทคโนโลยี	มาตรฐาน	เครือข่าย	อัตราความเร็ว	ระยะทาง	ความถี่
WiMAX	IEEE 802.16a	WMAN	สูงสุด 75Mbps (20MHz BW)	ปกติ 30 - 50 กิโลเมตร	Sub 11GHz
WiMAX	IEEE 802.16e	Mobile WMAN	สูงสุด 30Mbps (10MHz BW)	ปกติ 30 - 50 กิโลเมตร	2 - 6 GHz
Wi-Fi	IEEE 802.11a	WLAN	สูงสุด 54Mbps	100 เมตร	5GHz
Wi-Fi	IEEE 802.11b	WLAN	สูงสุด 11Mbps	100 เมตร	2.4GHz
Wi-Fi	IEEE 802.11g	WLAN	สูงสุด 54Mbps	100 เมตร	2.4GHz
HSDPA	3G	WWAN	สูงสุด 2 - 10 Mbps (HSDPA)	ปกติ 1.6 - 8 กิโลเมตร	1800, 1900, 2100MHz
CDMA2000	1x EV-DO 3G	WWAN	สูงสุด 2.4Mbps	ปกติ 1.6 - 8 กิโลเมตร	400, 800, 900, 1700, 1800, 1900, 2100MHz
EDGE	2.5G	WWAN	สูงสุด 348Kbps	ปกติ 1.6 - 8 กิโลเมตร	900, 1800MHz

ตลาด Wi-Max ในต่างประเทศ

- สหภาพยุโรป (EU) ใช้เป็นวงจรเชื่อมโยงหลักของโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Backbone)
- ประเทศฝรั่งเศส ใช้งานสื่อสารทางเสียงคือ Voice Over WiMAX
- ประเทศสวีเดน ใช้งานสื่อสารไร้สายความเร็วสูงในเมือง

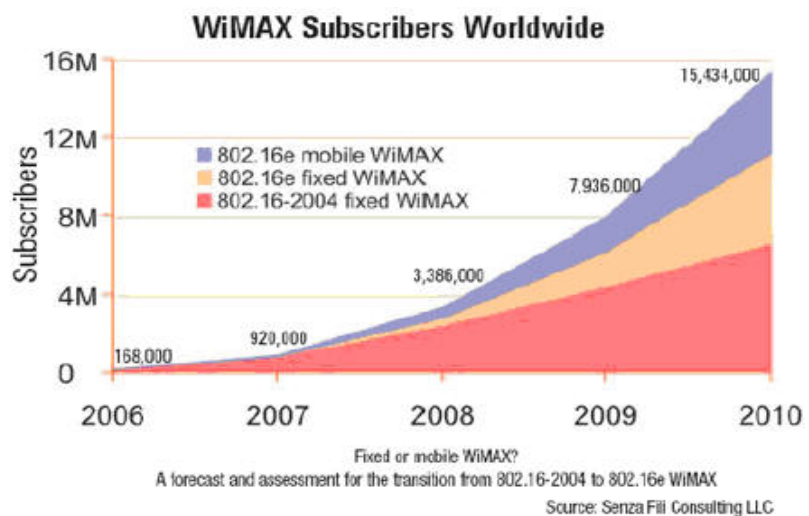
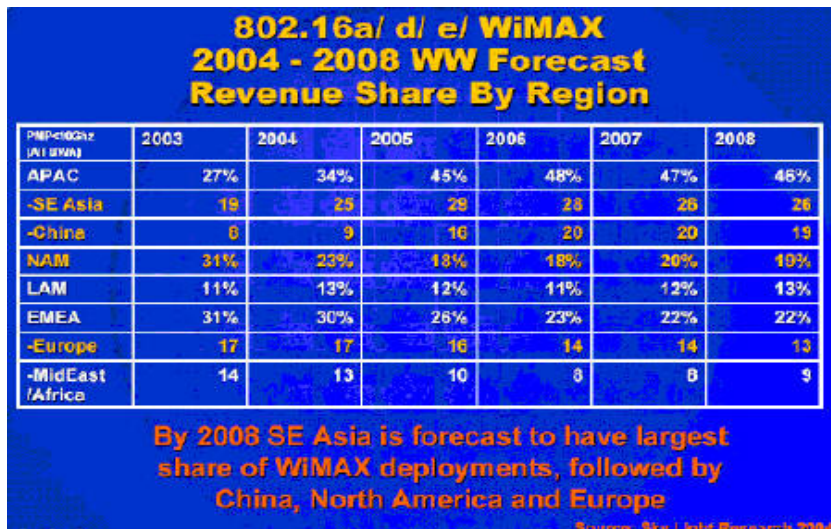
ประเทศอังกฤษ ใช้งานในรถไฟสายด่วนลอนดอน-บริดตัน
 ประเทศสหรัฐอเมริกา ในกรุงบอสตัน, ชิคาโก, นิวยอร์ก, ซานฟรานซิสโก, วอชิงตัน, แคลิฟอร์เนีย และ ลอสแอนเจลิส ได้เริ่มใช้งานสื่อสารไร้สายความเร็วสูงแล้ว และใช้งานสื่อสารทางเสียง

ทวีปแอฟริกา (Africa Continent)

ประเทศเคนยา, ไนจีเรีย, ลากอส, แทนซาเนีย, แคมเมอรูน, อายูจา และแอฟริกาใต้ ได้เริ่มทดลองใช้งานโดยผ่านโมเด็มหรือการ์ด PCMCIA

ทวีปเอเชีย (Asia Continent)

ประเทศญี่ปุ่น เริ่มมีการใช้งาน WiMAX บริเวณใจกลางกรุงโตเกียวและบริเวณใกล้เคียง
 ประเทศจีน ถึงแม้ว่าจะเริ่มการวางระบบเทคโนโลยี 3G แต่ก็ได้มีการริเริ่มใช้ WiMAX เช่นเดียวกัน
 ประเทศสิงคโปร์ เริ่มเตรียมทดลองให้บริการ WiMAX
 ประเทศเกาหลีใต้ (South Korea) ได้พัฒนาให้ WiBro ให้มีมาตรฐานเดียวกับ WiMAX จะทดลองการใช้งานทั้ง Fixed และ Mobile
 จากข้อมูลด้านล่าง ได้มีการพยากรณ์ถึงรายได้จาก WiMAX ในแต่ละภูมิภาคทั่วโลก จะเห็นได้ว่า ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีส่วนแบ่งรายได้จาก WiMAX มากที่สุดในโลก



ภาพจาก (<http://www.xchangemag.com/articles/i641p14.jpg>)

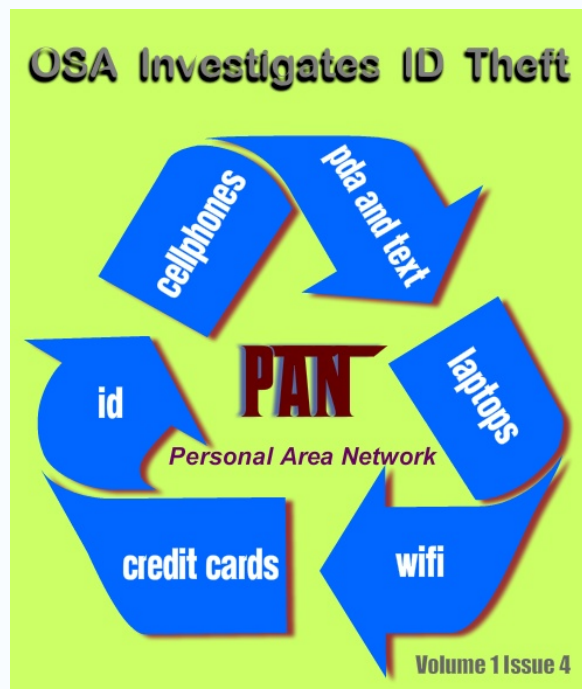
ตลาด WiMAX ในประเทศไทย

เนื่องจากตลาดในเมืองไทย เป็นตลาดที่เหมาะสมกับการใช้งานเทคโนโลยี WiMAX เป็นอย่างมาก เพราะในบางพื้นที่ เช่น พื้นที่ห่างไกลความเจริญในต่างจังหวัด ยังไม่มีโครงสร้างพื้นฐาน อย่างโทรศัพท์ รัฐบาลอาจได้เล็งเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยมีโครงการให้ทุกโรงเรียนมีคอมพิวเตอร์ ที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ จึงเป็นช่องทางของตลาด WiMAX



ในประเทศไทย อินเทลจะเปิดทดสอบ WiMAX ในพื้นที่นอกเขตเมืองของจังหวัดนครราชสีมา เชียงใหม่ และร้อยเอ็ด โดยจะนำไปทดสอบในสำนักงานสาธารณสุข การศึกษา การดำเนินงานของธุรกิจขนาดย่อมหรือ SME ใช้ในวงจรการผลิตสินค้าการเกษตร และบริการสำหรับผู้บริโภคอื่นๆ เช่น บริการโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต หรือ Voice over IP ก่อนจะนำไปเป็นต้นแบบเพื่อเชื่อมโยงการทำงานของบริการ WiMAX ในประเทศแถบเอเชียต่อไปในอนาคตข้างหน้า

แนวโน้มการใช้งาน WiMAX ในประเทศไทย โดยในช่วงแรกคาดการณ์ว่า WiMAX จะเป็นส่วนที่เสริมจากผู้ที่ไม่สามารถใช้งานระบบ ADSL หรืออินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์ได้ แต่ในอนาคตคาดว่า จะนำมาแทนที่ระบบ ADSL ในที่สุด และต่อจากนั้นก็จะมี Application ที่มาใช้งานร่วมด้วย (Complementary Application) เพิ่มเข้ามามากขึ้น



ภาพจาก www.openzine.com/.../img_2220090245218723615.jpg