

Broadband

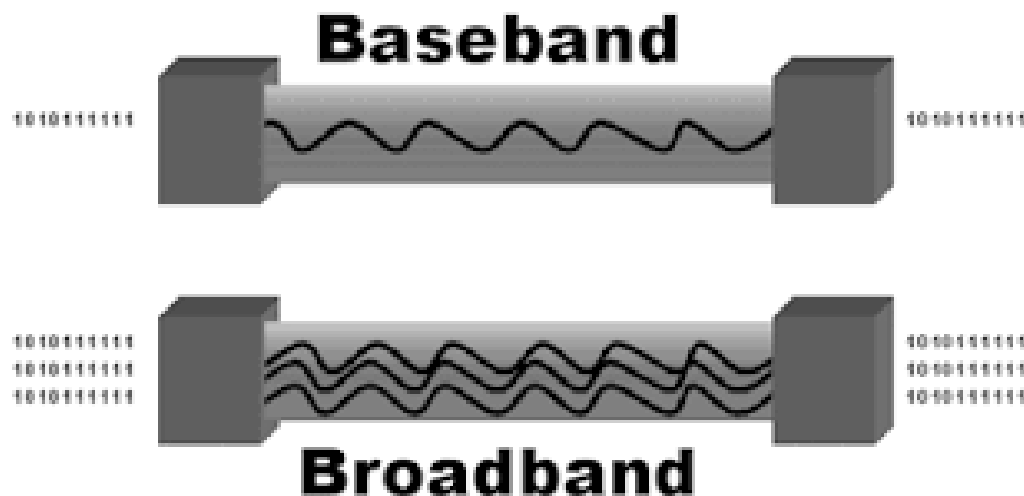
บรอดแบนด์



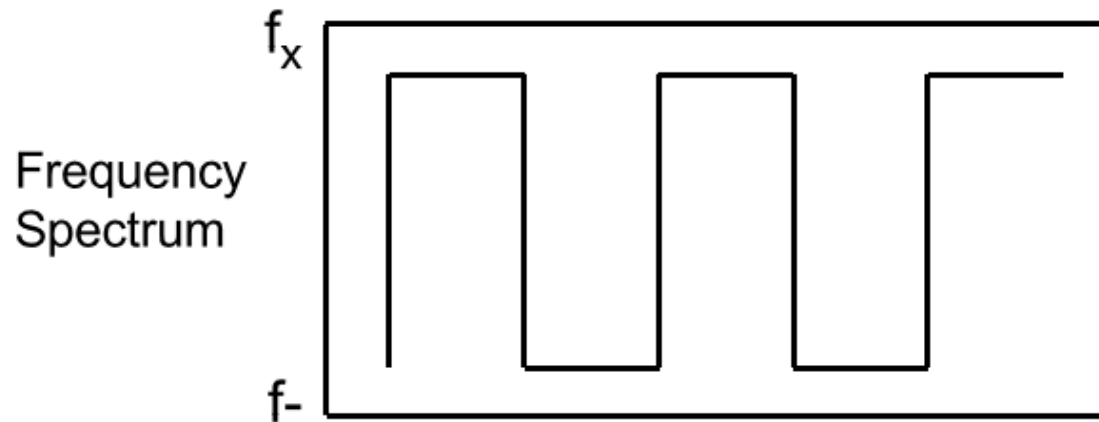
LAN Transport Techniques and Standards

- ▶ **Transport techniques:**

- ▶ **Baseband** implies a single-channel digital system, supporting one transmission at a time, and this single channel carries information in containers that is, packets or frames that are specified by the LAN standard in use.
- ▶ **Broadband** means multichannel and referring a relatively large amount of bandwidth, so a broadband LAN implies that, through Frequency Division Multiplexing (FDM), multiple independent channels can carry analog or digital information, depending on the interfaces.



Baseband



- Single channel
- Digital
- Key standards include
 - Ethernet, Token Ring, FDDI



Baseband Definitions

- ▶ **(1)** The original band of frequencies of a signal before it is modulated for transmission at a higher frequency.
- ▶ **(2)** A type of data transmission in which digital or analog data is sent over a single unmultiplexed channel, such as an Ethernet LAN. Baseband transmission use TDM to send simultaneous bits of data along the full bandwidth of the transmission channel.

<http://www.webopedia.com/TERM/B/baseband.html>

Baseband Signal

- ▶ A signal in its original form, without being altered in any way, whether by modulation or conversion.



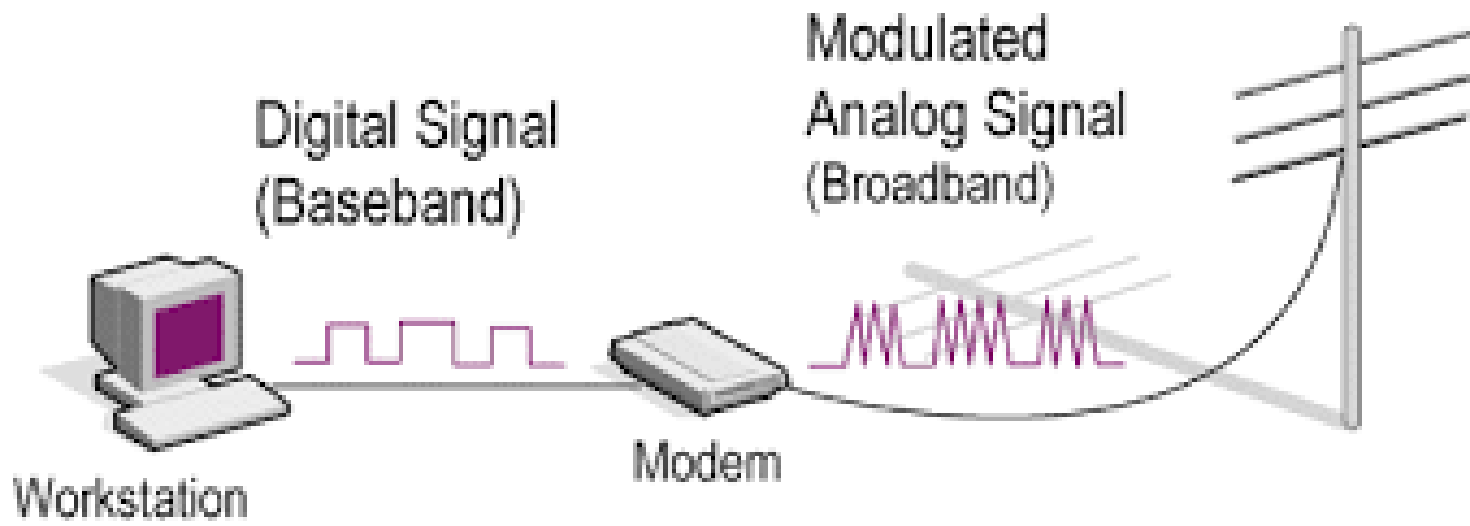
Unmodulated Carrier



Baseband Digital Signal



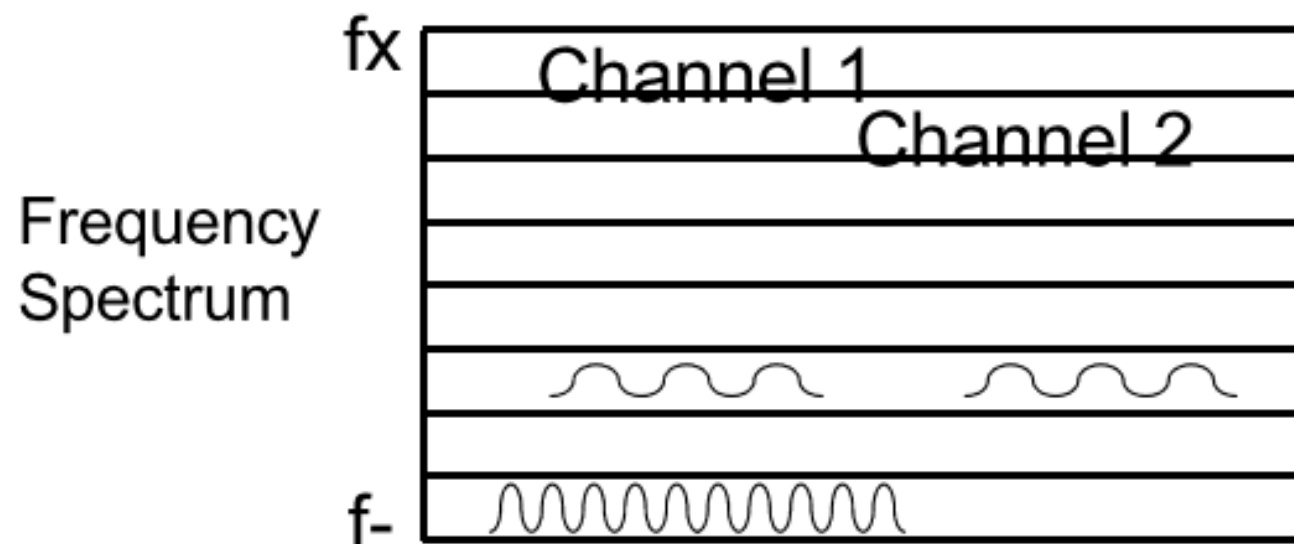
Modulated Carrier



การส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์ (Baseband)

- คำว่า Base คือสัญญาณดิจิทัล ซึ่งในที่นี้คือ การเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์ (Manchester Encoding) โดยทาง IEEE ได้มีการแบ่งการส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามมาตรฐานดังนี้
- 10Base5, 10Base2, 10Base-T, 1Base5 และ 100Base-T โดยตัวเลขข้างหน้าคืออัตราความเร็วในการส่งข้อมูล ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นเมกะบิตต่อวินาที (Mbps) และส่วนที่กำกับท้าย เช่น 5, 2, 1 หรือ T นั้นคือความยาวสูงสุดของสายเคเบิล หรือชนิดของสายเคเบิล
- การส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์ จะใช้ช่องทางการสื่อสารเพียงช่องทางเดียว ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีที่ทำให้การรับส่งข้อมูลนั้นทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การส่งสัญญาณแบบบรอดแบนด์ ซึ่งจะมีอยู่ 3 สเตตด้วยกัน คือ 1, 0, และ Idle

Broadband

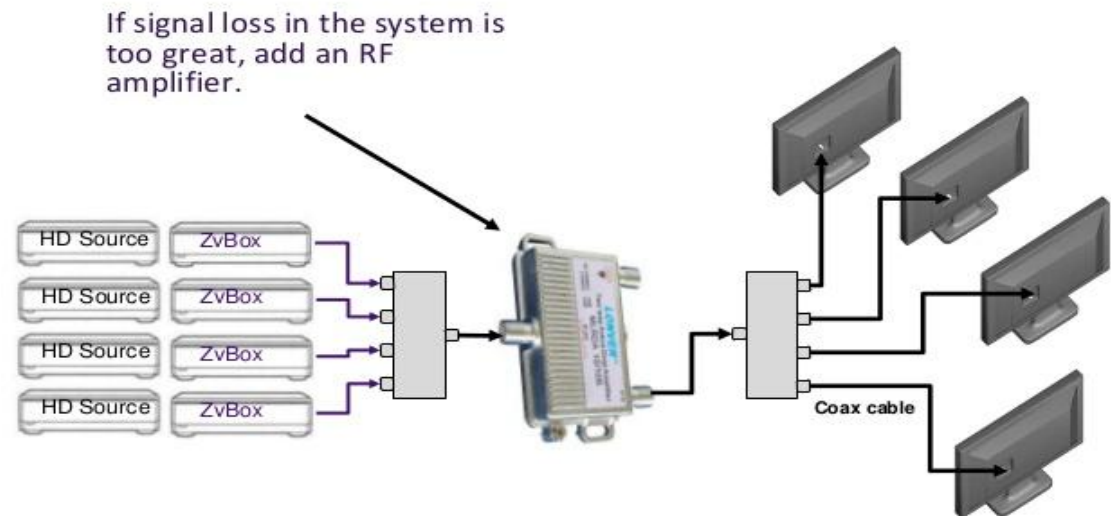


- Multichannel coax system
- Based on Frequency Division Multiplexing
- Cable TV is an example of a broadband LAN

Broadband ex: Traditional cable TV

- ▶ There are multiple channels of programming, and each one runs over a different portion of the frequency band. When you request a particular channel from the interface device (the set-top box), the device selects the frequency band on which that channel is allocated. Cable TV is a multichannel coaxial system.

Connecting to Coax



What is Broadband?

- ▶ “Broadband” refers to the **bandwidth** of communications networks such as LANs, ie. their capability to transmit large amounts of data rapidly, measured in bits per second (bits/s).
- ▶ Until recently ISDN2 at 128kbits/s was regarded as broadband, compared with the 64kbits/s bandwidth of an ordinary telephone line.
- ▶ The DTI’s (Department of Trade and Industry) current definition of broadband is 2 Mbit/s and above.



Broadband คืออะไร ?

- ❑ "Broadband" เป็นคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ทั่วไปในการกล่าวถึงการติดต่อผ่านเครือข่ายความเร็วสูง โดยมีค่า "Bandwidth" จะเป็นค่าที่อธิบายถึงความเร็วสัมพัทธ์ในการติดต่อกับเครือข่าย ไม่มีการกำหนดค่าที่แน่นอนไว้ว่า การติดต่อแบบ broadband จะต้องมีค่า bandwidth เท่าใด
- ❑ "Broadband " คือ เทคโนโลยีการส่งข้อมูลความเร็วสูง ติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านทางเคเบิลโมเด็ม ชนิด Digital Subscriber Line (DSL)



So What is Broadband Access?

- High speed connection to the Internet
 - Greater than 128Kbps
 - Always on!
 - Simultaneous up-Link and down-link communication
 - Made possible by digital modems
- Leading broadband access technologies
 - xDSL, cable, satellite, ISDN digital modems



Broad Band & Base Band

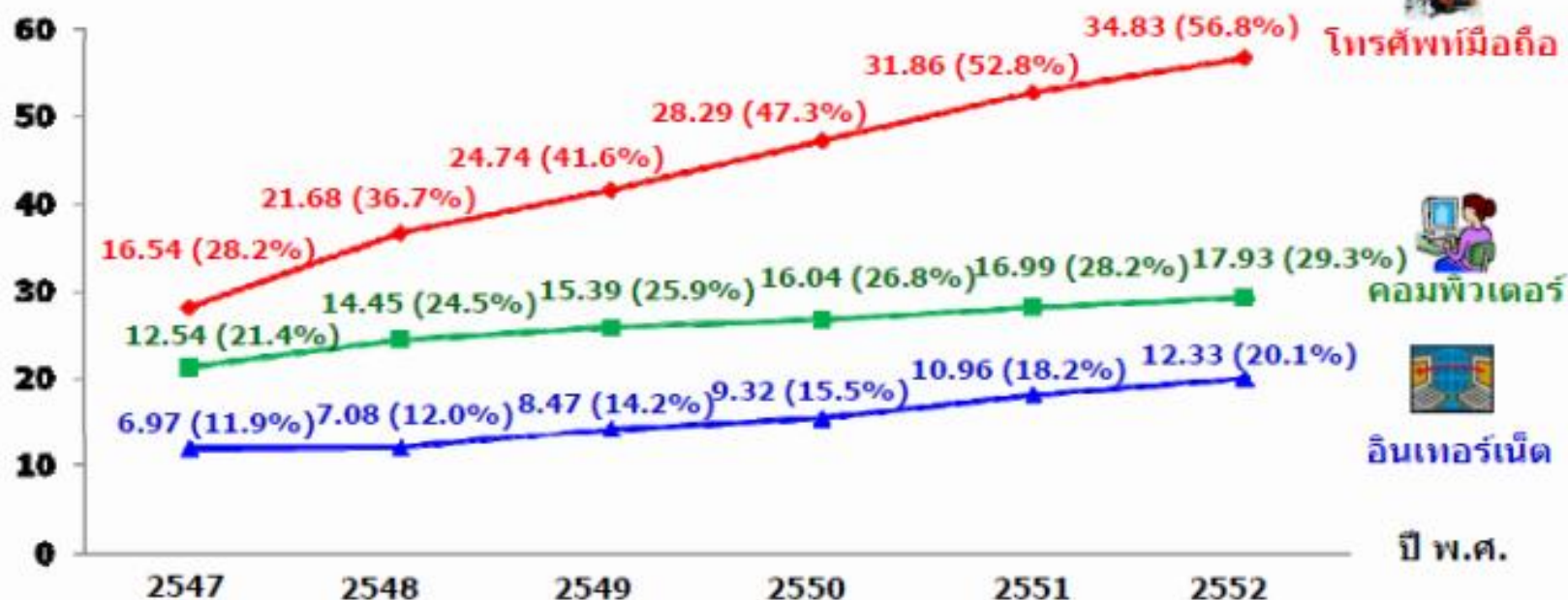
- ❑ ระบบเครือข่ายแบบบรอดแบนด์ (Broad Band)
 - ❑ จะเป็นการสื่อสารข้อมูลที่ตัวกลางในการส่งผ่านสัญญาณ สามารถมีหลายช่องสัญญาณได้พร้อมๆ กัน โดย แบ่งช่องความถี่ออกจากกัน ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ สามารถสื่อสารกันได้โดยช่องความถี่ของตนเองผ่านตัวกลางเดียว
- ❑ Base Band : เบสแบนด์จะมีสัญญาณชนิดเดียว

บรรดแบนด์แห่งชาติ กับสังคมไทย

ส่วนที่ 1 : นโยบายบรรดแบนด์แห่งชาติ

จำนวนและร้อยละของประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป ที่ใช้อินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ปี พ.ศ. 2547-2552

หน่วย : ล้านคน



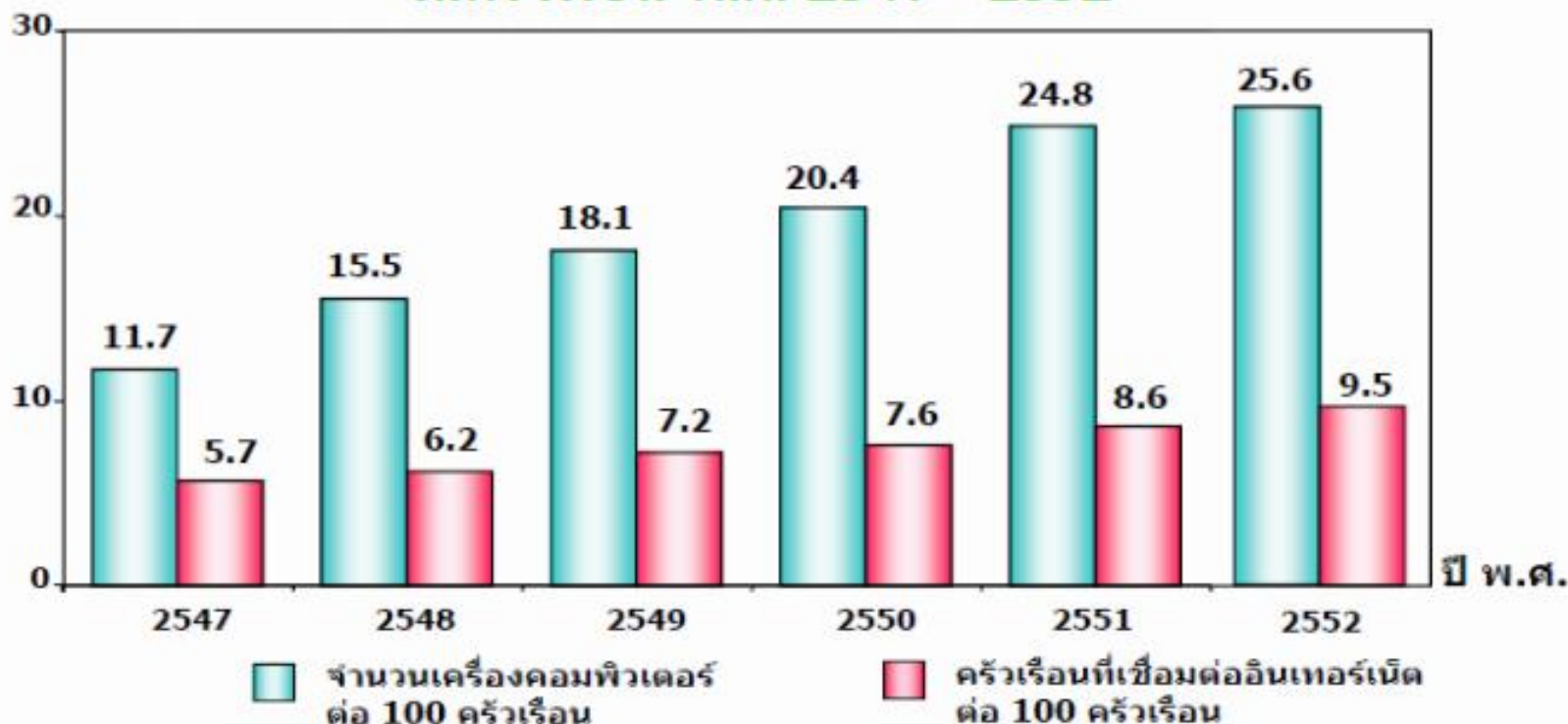
ที่มา : สํารวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2547-2552
สำนักงานสถิติแห่งชาติ

แนวโน้มการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

จำนวน

ในครัวเรือน พ.ศ. 2547 - 2552



ที่มา : สํารวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2547-2552

สำนักงานสถิติแห่งชาติ

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Ministry of Information and Communication Technology

ความเป็นมาของนโยบาย broadband แห่งชาติ

- ▶ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.2550 มาตรา 78 (3) ระบุหน้าที่ของรัฐอย่างชัดเจนในการกระจายโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศในท้องถิ่นให้ทั่วถึง และเท่าเทียมกันทั่วประเทศ
- ▶ รัฐบาลได้แถลงนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีแผนงานการปรับปรุงประสิทธิภาพโครงข่ายโทรคมนาคมพื้นฐานอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศ และขยายโครงข่าย broadband อินเทอร์เน็ต
- ▶ กระทรวง ICT ได้ดำเนินการจัดทำแผนแม่บทและกรอบนโยบาย ICT ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2552-2556) และฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2554 – 2563) หรือ **ICT 2020**

ความเป็นมาของนโยบาย broadband แห่งชาติ (ต่อ)

- ▶ คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเห็นชอบเมื่อวันที่ 2 ก.พ. 2553 ตามมติคณะกรรมการรัฐมนตรีเศรษฐกิจโดยมอบหมายให้กระทรวง ICT พิจารณาข้อเท็จจริง และสภาพปัญหาที่ทำให้อัตราการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet) ของประชาชนในสภาพปัจจุบันอยู่ในระดับต่ำ และแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพและทั่วถึง
- ▶ บันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่างกระทรวง ICT และสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 21 ก.ค. 2553 เพื่อร่วมกันจัดทำร่างนโยบาย broadband แห่งชาติ

ความเป็นมาของนโยบาย broadband แห่งชาติ (ต่อ)

- ▶ กระทรวง **ICT** ได้แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำนโยบาย broadband แห่งชาติ โดยมี ปลัดกระทรวง **ICT** เป็นประธาน มีผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ร่วมเป็นคณะกรรมการ เมื่อวันที่ 29 ก.ค. 2553 และแต่งตั้งคณะอนุกรรมการ 4 คณะ (ด้านจัดทำนโยบายและกำกับดูแล ด้านความต้องการของผู้บริโภค ด้านผู้ให้บริการ โครงข่ายและบริการ และด้านการสื่อสารประชาสัมพันธ์) เมื่อวันที่ 30 ก.ค. 2553 เพื่อจัดทำกรอบนโยบาย broadband แห่งชาติ เสนอ กทสช.
- ▶ วันที่ 17 ก.ย. 2553 คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแห่งชาติ (กทสช.) ได้เห็นชอบในกรอบนโยบาย broadband แห่งชาติ พร้อมแต่งตั้งคณะอนุกรรมการนโยบาย broadband แห่งชาติ เพื่อจัดทำนโยบายต่อไป โดยมี รัฐมนตรีว่าการกระทรวง **ICT** เป็นประธาน

ความเป็นมาของนโยบายปลอดแบนด์แห่งชาติ (ต่อ)

- ▶ ร่างนโยบายปลอดแบนด์แห่งชาติ ได้รับความเห็นชอบจาก ประธาน กทสช. (นรม.) เมื่อวันที่ 4 พ.ย. 2553
- ▶ วันที่ 9 พ.ย. 2553 **นโยบายปลอดแบนด์แห่งชาติ** ได้รับความเห็นชอบจาก ครม. และประกาศใช้อย่างเป็นทางการ

นโยบายบรอดแบนด์แห่งชาติ

- ▶ นโยบายบรอดแบนด์แห่งชาติเป็นกรอบนโยบายสำหรับการส่งเสริมให้มี**บริการบรอดแบนด์เป็นสาธารณูปโภค**
- ▶ เพื่อการ**พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคง** และทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งบริการสาธารณะต่าง ๆ
- ▶ เป้าหมายเพื่อทำให้**คุณภาพชีวิตและสภาพทางเศรษฐกิจ**ของประชาชนไทยดีขึ้นทั่วทุกแห่งในประเทศ

เป้าหมาย

1. โครงข่ายบรอดแบนด์ให้**ครอบคลุมประชากร ปี 2558 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80** และ**ปี 2563 ร้อยละ 95** ที่ได้มาตรฐานและราคาเป็นธรรม โดย**ศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของภูมิภาค มี Optical Fiber ไม่ต่ำกว่า 100Mbps**
2. ประชาชนสามารถได้รับบริการบรอดแบนด์ อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม
 - ▶ ด้านการศึกษา ปี 2558 ในระดับตำบล และปี 2563 ทั่วประเทศ
 - ▶ ด้านสาธารณสุข ปี 2558 ในระดับตำบล
 - ▶ ด้านการให้บริการรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ ปี 2558 ในระดับองค์การปกครองท้องถิ่น
 - ▶ ด้านการเฝ้าระวังและเตือนภัยพิบัติและภัยธรรมชาติ ให้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องอย่างทันที่

เป้าหมาย (ต่อ)

3. ภาคธุรกิจสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากบรอดแบนด์

- ▶ การแข่งขันของประเทศ เรื่องโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี ให้อยู่ในกลุ่ม **TOP 25%** (**World Competitiveness Ranking**)
- ▶ เกิดการขยายตัวของธุรกิจเชิงสร้างสรรค์
- ▶ มูลค่า **E-commerce** ต่อ **GDP** เป็นร้อยละ 10 ภายในปี 2558

4. ลดการใช้พลังงานและการใช้ทรัพยากร

5. ลดต้นทุนการให้บริการบรอดแบนด์โดยรวม

6. เกิดการพัฒนา **Content** และ **Application** ที่เป็นประโยชน์

7. ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจคุณค่า และความเสี่ยงของการใช้ **ICT** ที่เร่งตัวเร็วขึ้น

8. อุตสาหกรรมการผลิต **ICT** มีการพัฒนา สู่ระดับสากล

แนวทางดำเนินการ

1. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริการ broadband
2. การพัฒนาการใช้ประโยชน์จาก broadband
3. การประกันความมั่นคงปลอดภัยของโครงข่าย broadband และความ
ปลอดภัยของสังคมโดยรวม
4. การบริหารจัดการขับเคลื่อนนโยบายและการประสานการกำกับดูแล

บทบาทของรัฐบาล

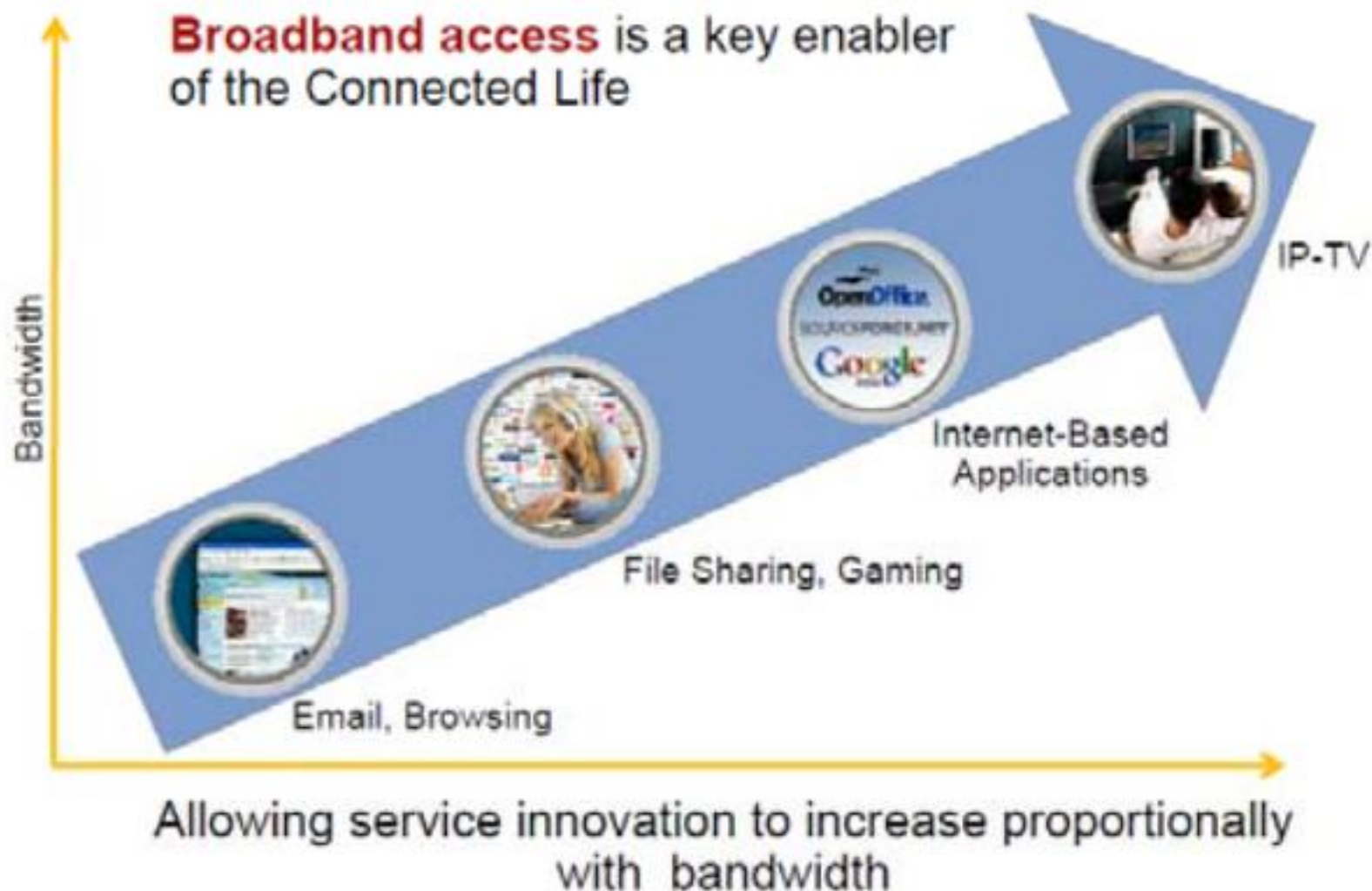
1. รัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายบรรดแบนด์แห่งชาติ เพื่อให้**เกิดความชัดเจนและใช้เป็นกรอบการดำเนินการ**และ**ขับเคลื่อนการพัฒนาบริการบรรดแบนด์**ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่หลากหลาย มีความก้าวหน้าทันสมัย สอดคล้องกับบริบทและสภาพพื้นที่ของประเทศไทย และตอบสนองความต้องการการใช้บริการของทุกภาคส่วน
2. โดยที่รัฐมีบทบาทเป็น**ผู้กำหนดนโยบายและสนับสนุน**การให้มีและการใช้บริการบรรดแบนด์อย่างทั่วถึงเท่าเทียมกัน รวมถึงส่งเสริมให้ภาคเอกชนและประชาชนร่วมดำเนินการไปสู่ความสำเร็จ โดยมีองค์กรกำกับดูแลที่เป็นอิสระตามกฎหมายทำหน้าที่กำกับดูแลการประกอบกิจการให้มีการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม

อ้างอิง

- ▶ นโยบายปลอดแบนด์แห่งชาติ โดย นางเมธินี เทพมณี ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2553-11-18

ส่วนที่ **2**: เทคโนโลยี broadband

The Connected Life



เทคโนโลยีบรอดแบนด์

- ▶ ใยสาย

- ▶ ADSL

- ▶ FTTH

- ▶ BPL

- ▶ ไร้สาย

- ▶ WiMAX

- ▶ LTE

- ▶ FSO

Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)

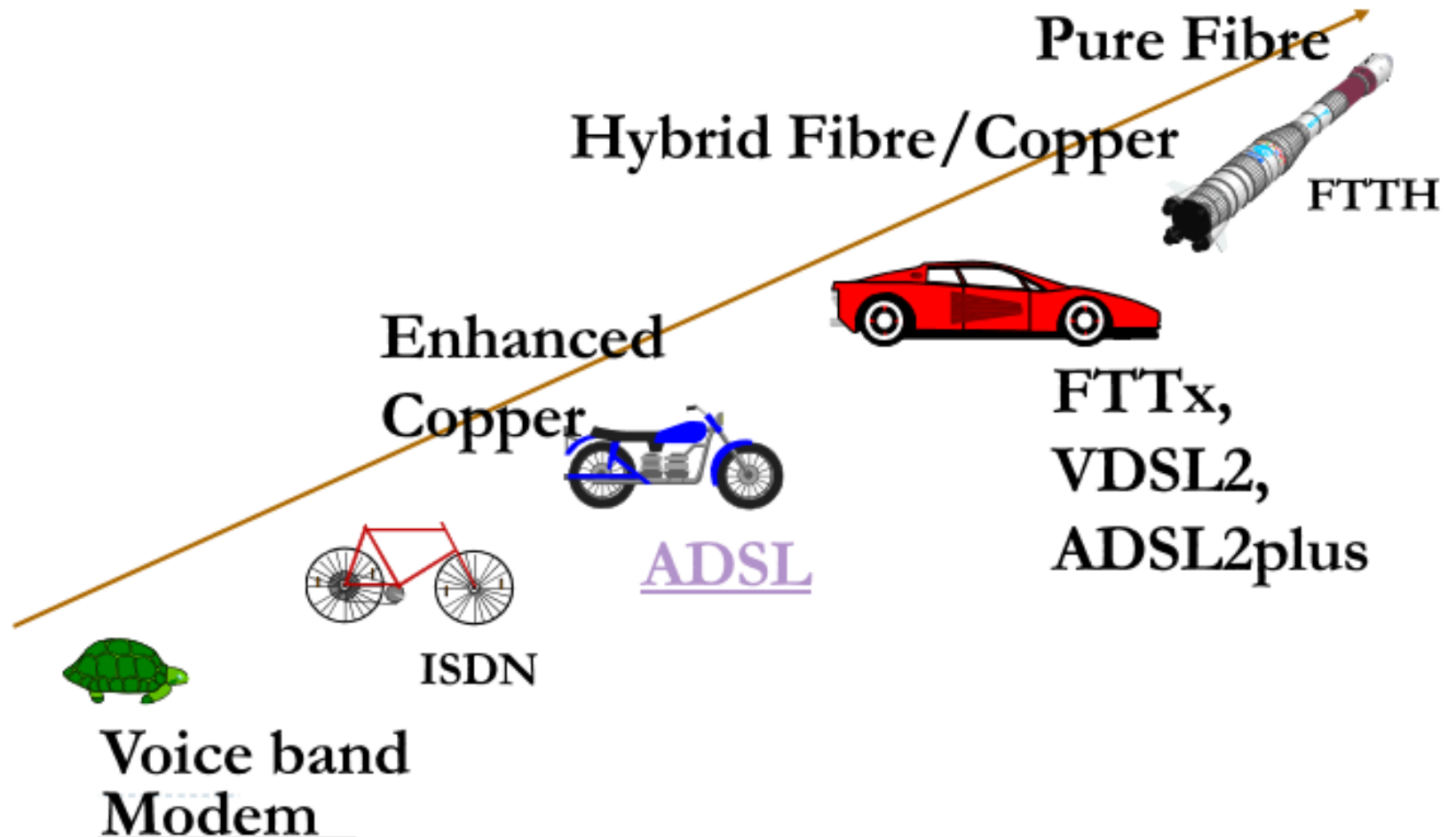
อ้างอิง

- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) โดย Miturski Michal, Mirkovski Angel, Sacevski Igor
 - Broadband Technology Overview White Paper, WP632 I
- Issued: June 2005, CORNING

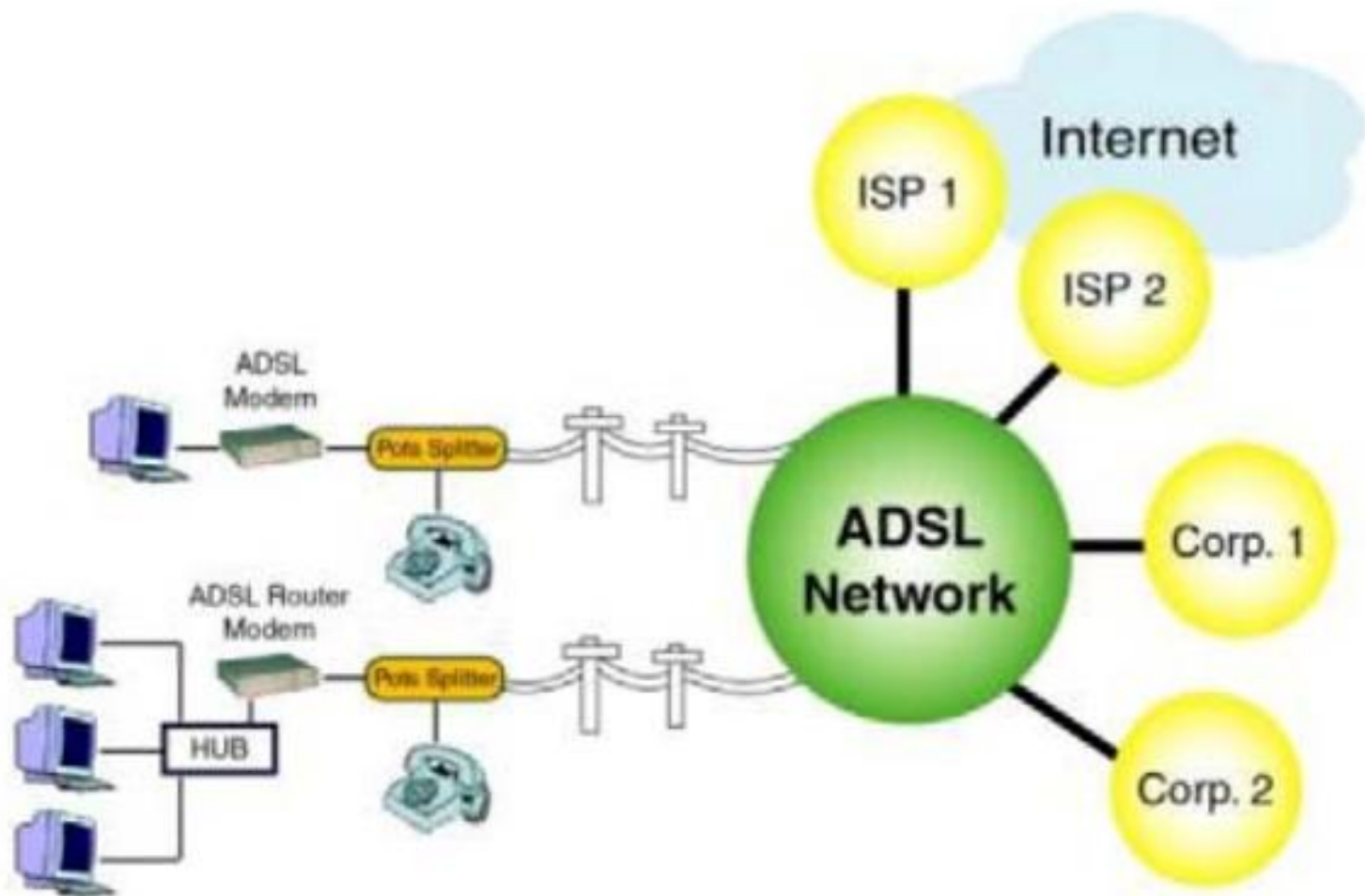
Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)

- ▶ **ADSL** เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง บนเครือข่ายสายทองแดง หรือคู่สายโทรศัพท์ ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่อัตราความเร็วในการรับข้อมูล (Downstream) และอัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Upstream) ไม่เท่ากัน

ADSL Speed Comparison



โครงข่ายการเชื่อมต่อของระบบ ADSL

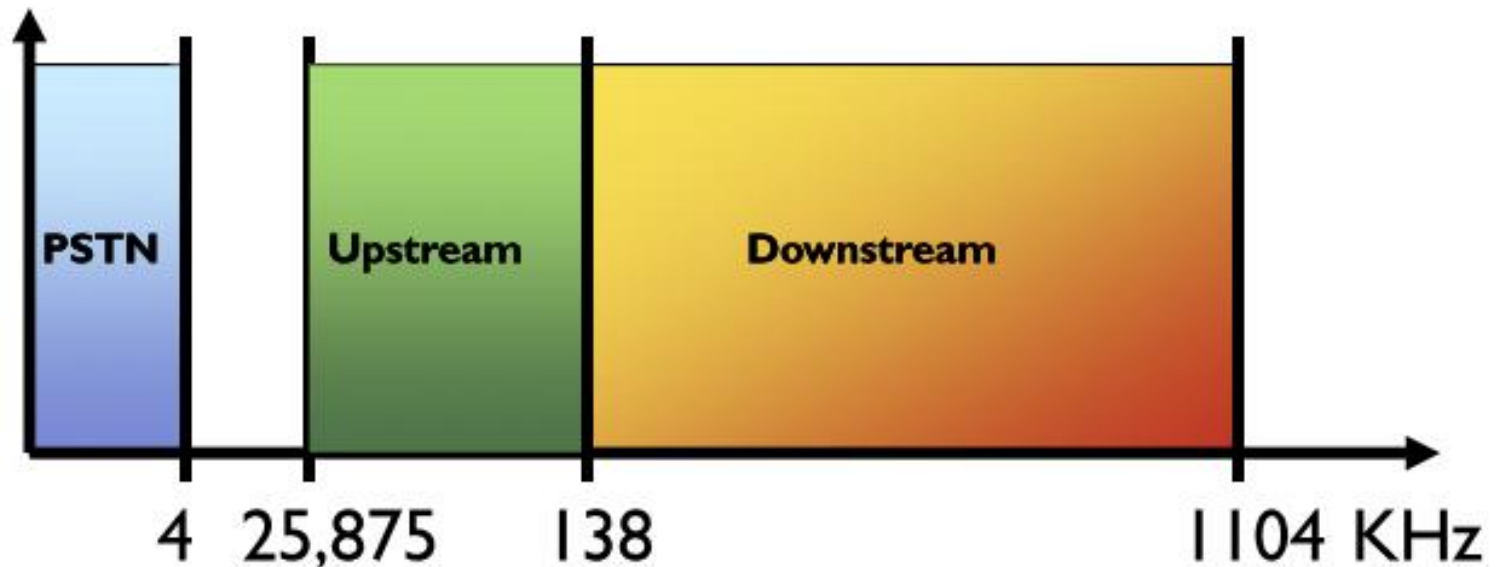


ADSL Requirements

- ▶ Phone-line, activated by your phone company for ADSL
- ▶ Filter to separate the phone signal from the Internet signal
- ▶ ADSL modem
- ▶ Subscription with an ISP supporting ADSL

How does ADSL work

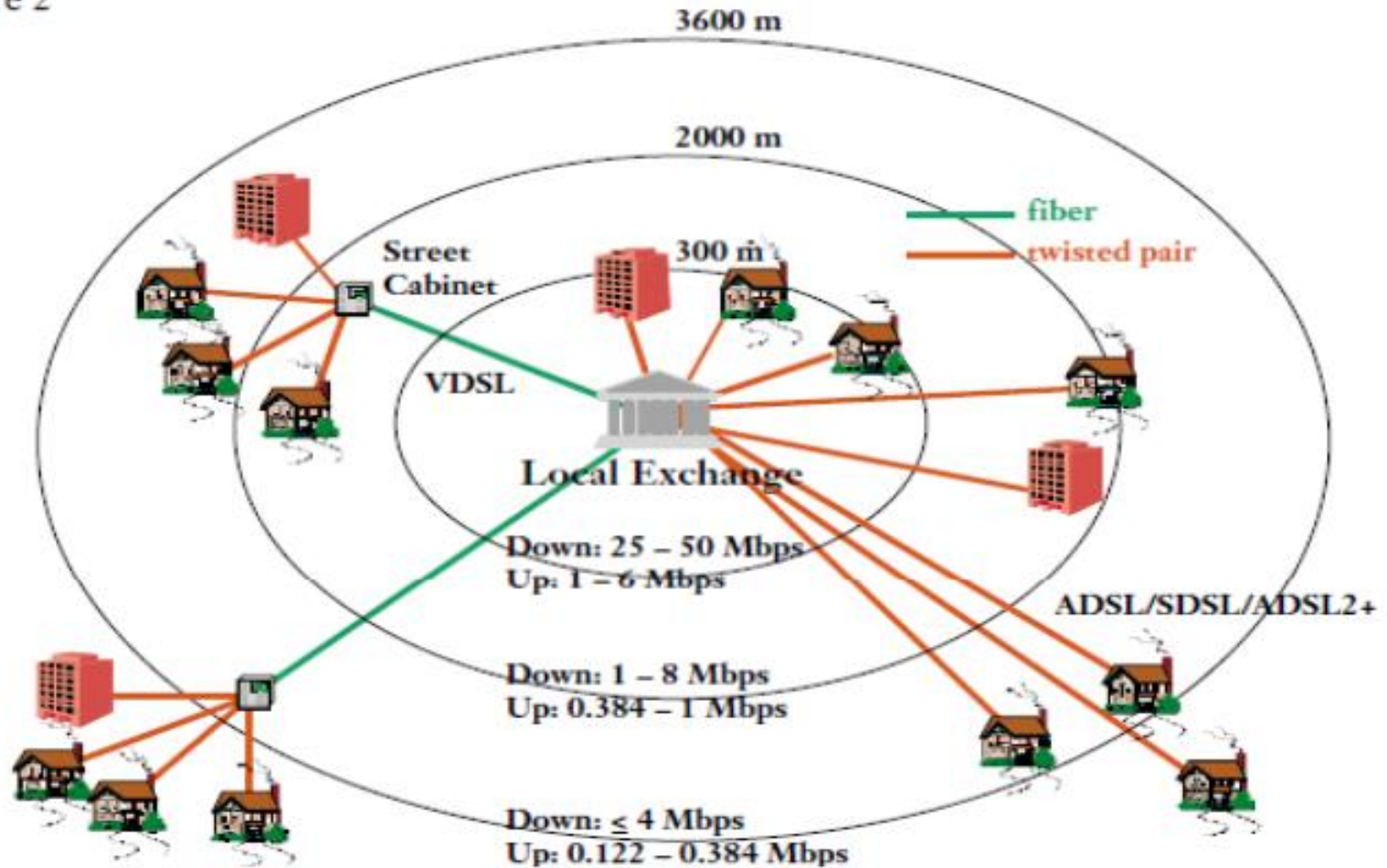
- ▶ ADSL exploits the **unused analogue bandwidth** available in the wires



- ▶ ADSL works by using a frequency splitter device to split a traditional voice telephone line into two frequencies

Network architectures for various forms of xDSL, note the xDSL bandwidth is dependant on distance from the local exchange/central office or the remote street cabinet

Figure 2



FTTH (Fiber to the Home)

FTTx is a generic term for those technologies which bring fiber, a step closer to the subscriber

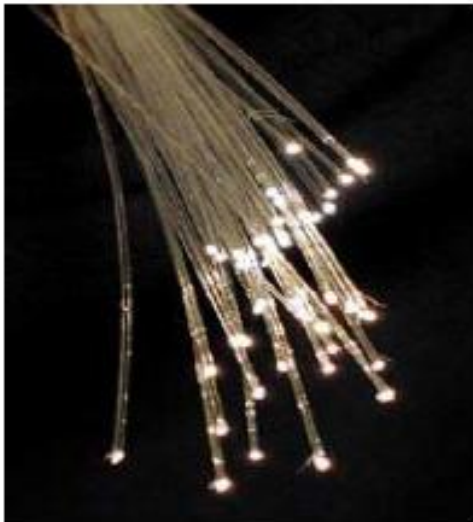
อ้างอิง

- ▶ Passive Optical Networks (PON) โดย Barış Zeki ÜREGÜL, Yekta ANIK, Orçun TUNA
- ▶ FTTH – Fiber To The Home

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อธิคม ฤกษ์บุตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

What is a Fiber Optic Cable?

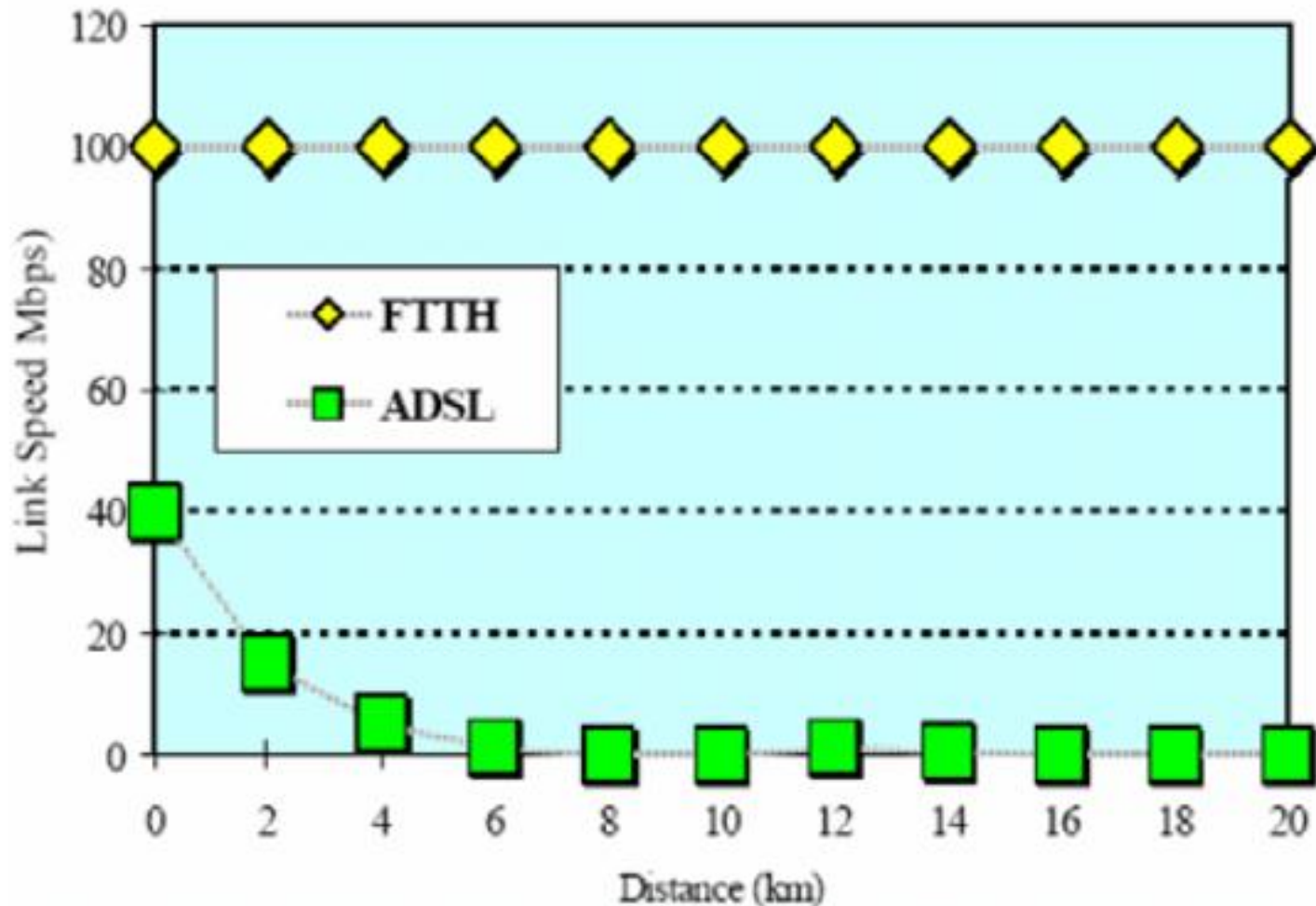
- ▶ An **optical fiber** (or **fibre**) is a glass or plastic fiber designed to guide light along its length



Advantages of using Optical Fibers in data transfer

- ▶ Optical Fibers permits transmission over longer distances and at higher data rates (bandwidth) than other forms of communications.
- ▶ Optical Fibers are less susceptible to outside interference like electrical noise.
- ▶ Light can travel from one computer to another over a single fiber.
- ▶ Optical Fibers are thinner and lighter compared to other cables.
- ▶ Cost beneficial over the long run

เปรียบเทียบความเร็วในการสื่อสารสัญญาณของระบบ ADSL กับ FTTH เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น



Disadvantages of using Optical Fibers in data transfer

- ▶ Installing an Optical Fiber requires special equipment
- ▶ If a fiber breaks inside the plastic jacket finding the location of the problem is difficult
- ▶ Repairing a broken Fiber is difficult

What is Optical Network?

- ▶ Optical networks are high-capacity telecommunications networks based on optical technologies and components that provide routing, grooming, and restoration at the wavelength level as well as wavelength-based services
- ▶ It uses Optical Fibers for data transmission

Advantages of Optical Networks

- ▶ Can be used for long distances
- ▶ Easy to install and has long-term financial benefits
- ▶ Lasts for a long time
- ▶ Has a high bandwidth

What is Passive Optical Network (PON)?

- ▶ Passive Optical Network is the leading technology being used in FTTx (like FTTH) deployments.
- ▶ It has a different topology from other network technologies, It uses a Point to Multi-Point (P2MP) topology.
- ▶ A single strand of fiber goes out to a passive optical splitter where its signal is multiplied to 32 different lines.
- ▶ It's up to the customer's system to determine what packets are for that customer, all other packets are discarded.
- ▶ It has downstream data rates up to 2.5Gbps.

PON

