

ข้อมูลประกอบการรับฟังความคิดเห็นต่อ
Roadmap ในการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายอินเทอร์เน็ตจาก IPv4
ไปสู่ IPv6 สำหรับประเทศไทย

● **เหตุผลและความจำเป็นในการนำ IPv6 มาใช้งานในประเทศไทย**

1. หมายเลข IPv4 กำลังจะหมดไป

นักวิจัยพบว่า จำนวนหมายเลข IP Address ของ IPv4 กำลังจะถูกจัดสรรหมดไปภายในปี พ.ศ. 2551 ไม่เพียงพอกับการใช้งานอินเทอร์เน็ตในอนาคต

2. การเพิ่มความสามารถในการแจกจ่ายหมายเลข IP จริง ให้กับผู้ใช้งาน

การใช้งานอินเทอร์เน็ตในอนาคตอันใกล้จะแปรเปลี่ยนเป็นแบบ Always-on คือพร้อมใช้และพร้อมบริการอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการ Always-on นั้นต้องการ IP Address ที่สามารถอ้างอิงถึงได้ตลอดเวลา

3. ความต้องการบริการหรือแอปพลิเคชันใหม่ที่ต้องใช้หมายเลข IPv6

ในอนาคตอันใกล้จะเกิดบริการหรือแอปพลิเคชันใหม่ที่หลากหลายและมากมาย ซึ่งต้องใช้หมายเลข IPv6 ในการอ้างอิงถึง ตัวอย่างเช่น

- การขยายตัวของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ Mobile IP และ Mobile Internet
- เทคโนโลยีการรับ-ส่งสัญญาณเสียงบนระบบเครือข่าย Internet หรือ VoIP
- การพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ peer-to-peer ที่ต้องการ IP address จริง เป็นจำนวนมาก

4. การรองรับการขยายตัวของบริการ Broadband Internet

เครือข่าย IPv6 จะช่วยรองรับการขยายตัวของบริการ Broadband Internet ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากบริการ Broadband Internet มักจะหมายถึงการใช้งานอินเทอร์เน็ตในลักษณะ Always-on connection จึงมีความต้องการหมายเลข IP Address จำนวนมาก

5. IPv6 มีความสามารถพิเศษที่เหนือกว่า IPv4

IPv6 มีมีความสามารถพิเศษต่างๆที่เหนือกว่า IPv4 อย่างชัดเจนซึ่งการนำ IPv6 มาใช้จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการสื่อสารภายในและนอกประเทศไทยได้ เช่น

- IPv6 ถูกออกแบบมาให้สนับสนุนการติดตั้งและปรับแต่งระบบแบบอัตโนมัติ (auto configuration) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับการจัดสรรปรับเปลี่ยน IP Address
- Multicast/Anycast : IPv6 จึงถูกออกแบบมาให้รองรับ Multicast group address นอกจากนี้ IPv6 ยังเพิ่มความสามารถในการสื่อสารแบบ Anycast โดยอนุญาตให้อุปกรณ์มากกว่า 1 ชิ้น ได้รับการจัดสรร IP Address หมายเลขเดียวกันได้

- Security เราเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายทุกตัวในเครือข่าย IPv6 ถูกกำหนดให้รองรับการใช้งาน IPSec

6. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย

เครือข่าย IPv6 จะเป็นเครือข่ายหลักที่สำคัญสำหรับการให้บริการแบบบรอดแบนด์ของบริษัทโทรคมนาคมและผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยและการพัฒนาอุตสาหกรรม IT ของประเทศ องค์กรต่างๆ ของไทยทั้งระบบรัฐวิสาหกิจและธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) ต้องพร้อมที่จะรับการแข่งขันในเทคโนโลยีใหม่ นี้ เพื่อไม่เสียเปรียบในการแข่งขันกับบริษัทต่างชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากรัฐบาลเปิดเสรีภาพทางการให้บริการโทรคมนาคม

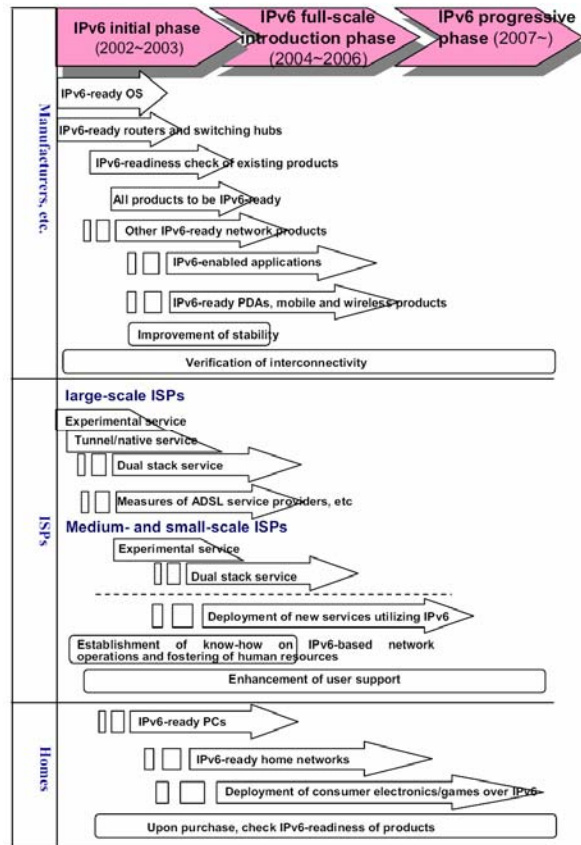
7. การลดความยุ่งยากและซับซ้อนในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายต่างประเทศ

หลายประเทศทั่วโลกได้ออกนโยบายเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนระบบเครือข่ายภายในประเทศเพื่อรองรับการใช้งาน IPv6 ดังนั้น การเตรียมความพร้อมด้าน IPv6 ของประเทศไทยจะช่วยลดความยุ่งยากและซับซ้อนในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายต่างประเทศในอนาคต

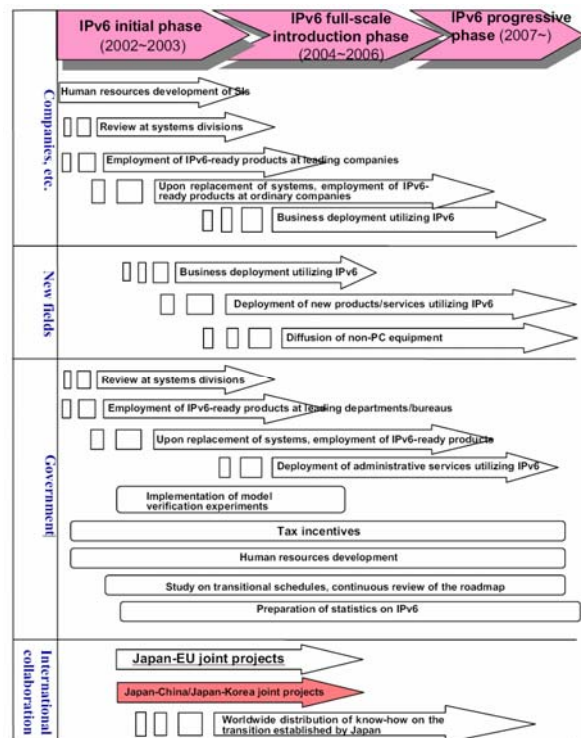
8. การส่งเสริมศักยภาพในการพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์เพื่อส่งออกของประเทศไทย และรองรับการใช้งานรูปแบบใหม่

● ตัวอย่าง IPv4-to-IPv6 Transition Roadmap ของต่างประเทศ

1. ประเทศญี่ปุ่นมีการจัดทำ Roadmap สำหรับภาคส่วนต่างๆ ในการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจาก IPv4 ไปสู่ IPv6 โดยเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 ดังนี้



รูปที่ 1.1 Roadmap for transition to IPv6-based Internet



รูปที่ 1.1 (ต่อ) Roadmap for transition to IPv6-based Internet

ผู้ผลิต

- ให้มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ระบบปฏิบัติการให้พร้อมใช้งาน IPv6 โดยดำเนินการให้เสร็จภายในปี ค.ศ. 2003
- ให้มีการเตรียม router และ switching hub ให้พร้อมใช้งาน IPv6 โดยดำเนินการให้เสร็จภายในปี ค.ศ. 2003
- ให้มีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ว่าพร้อมใช้งาน IPv6 หรือไม่ โดยดำเนินการให้เสร็จก่อนปี ค.ศ. 2004
- ทำให้ทุกผลิตภัณฑ์สามารถใช้งาน IPv6 ได้ ภายในต้นปี ค.ศ. 2004
- สร้างผลิตภัณฑ์โครงข่ายอื่นที่ใช้งาน IPv6 ได้ โดยดำเนินการให้เสร็จภายในปี ค.ศ. 2006
- สร้างผลิตภัณฑ์ที่สามารถประยุกต์ใช้งาน IPv6 ได้ ให้เสร็จภายในก่อนปี ค.ศ. 2006
- ผลิต PDA โทรศัพท์เคลื่อนที่และระบบไร้สายอื่นๆ ที่ใช้งาน IPv6 ได้ ให้เสร็จก่อนปี ค.ศ. 2007
- ปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์มีเสถียรภาพ
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อโดยผลิตภัณฑ์แบบเดียวกันของทุกบริษัทต้องเชื่อมต่อกันได้

ผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการขนาดใหญ่

- จัดให้มีการทดลองให้บริการ โครงข่าย IPv6 และให้บริการแบบ Tunnel/native ในช่วงปี ค.ศ. 2002-2003
- เปลี่ยนเป็นการให้บริการแบบ Dual stack และจัดการให้บริการ ADSL และอื่นๆ โดยทำการเปลี่ยนและวัดให้เสร็จสิ้นภายในปี ค.ศ. 2006
- จัดสร้างการให้บริการในรูปแบบใหม่ที่ และให้เสร็จก่อนปี ค.ศ. 2007
- จัดสร้างความรู้ ความชำนาญ ในเรื่องการใช้งาน IPv6 ในโครงข่าย และพัฒนานักวิชาการ ให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ
- เพิ่มการรองรับผู้ใช้งาน

ผู้ให้บริการขนาดกลางและขนาดเล็ก

- จัดให้มีการทดลองให้บริการ โครงข่าย IPv6 ในช่วงปี ค.ศ. 2002-2003
- จัดให้มีการให้บริการแบบ Dual stack โดยให้ใช้บริการได้ก่อนสิ้นปี 2006
- จัดสร้างการให้บริการใหม่ที่ใช้ IPv6 โดยให้เสร็จในต้นปี ค.ศ. 2007
- จัดสร้างความรู้ ความชำนาญ ในเรื่องการใช้งาน IPv6 ในโครงข่าย และพัฒนานักวิชาการ ให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ

- เพิ่มการบริการเพื่อรองรับผู้ใช้งานที่มากขึ้น

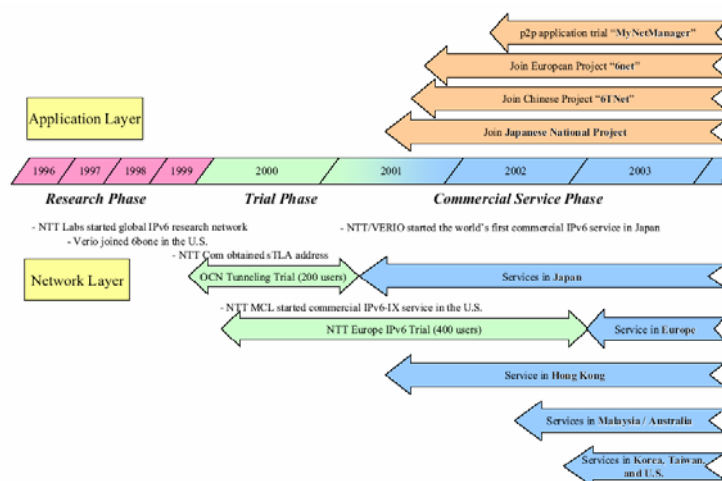
ผู้ใช้งานในบ้านเรือน

- เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้รองรับ IPv6 ให้เสร็จภายในปี ค.ศ. 2006
- ทำให้โครงข่ายในบ้านพร้อมใช้งาน IPv6 โดยให้เสร็จสิ้นปี ค.ศ. 2006
- ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วย IPv6 โดยเริ่มใช้งานได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2003
- มีการซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ มาใช้งานและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่รองรับการใช้งาน IPv6

รัฐบาล

- ตรวจสอบดูระบบ ว่ารองรับการใช้งาน IPv6 หรือไม่ โดยให้แล้วเสร็จในต้นปี ค.ศ. 2004
- กระตุ้นให้ส่วนราชการและหน่วยงานอื่นๆ เตรียมอุปกรณ์ให้รองรับการใช้งาน IPv6 ให้แล้วเสร็จในปลายปี ค.ศ. 2006
- ทำการเปลี่ยนระบบ ให้รองรับการใช้งาน IPv6 โดยให้แล้วเสร็จในต้นปี ค.ศ. 2007
- ดำเนินการให้บริการที่รองรับ IPv6 โดยเริ่มดำเนินงานตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 2004
- ดำเนินการให้มีการลดภาษี
- พัฒนา ปรับปรุง ให้ความรู้แก่บุคลากร
- ศึกษาตารางการเปลี่ยนแปลงและมีการตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง Roadmap เสมอ

2. NTT Communications เป็นบริษัทโทรคมนาคมรายใหญ่ของประเทศญี่ปุ่น มี Roadmap ในการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจาก IPv4 ไปสู่ IPv6 ของปี ค.ศ. 1996-2003 ดังนี้

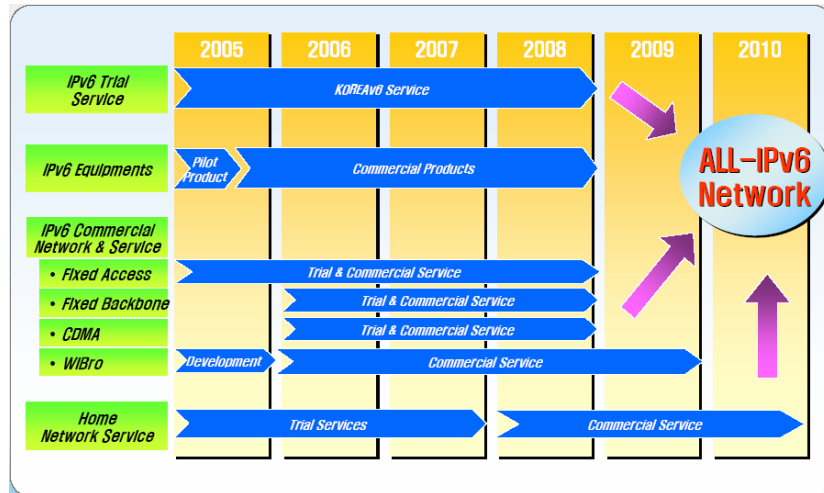


รูปที่ 1.2 NTT/VERIO's Evolution in IPv6

- 1996 - NTT Labs เริ่มค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับ IPv6
- 1997 - CICNet เป็นหน่วยงานของสหรัฐอเมริกาและ NWNNet (Northwestern states Network) (ซึ่งตอนหลังถูกรวมเข้าอยู่ในบริษัท Verio ซึ่งเป็นบริษัทที่ร่วมมือกับ NTT Communication) เริ่มใช้งาน 6bone บน โหนดใหญ่ๆ
- 1999 - NTT Communication (NTT Com) ได้รับ Sub Top Level Aggregator (sTLA) คือ ส่วนหนึ่งใน Header ของ IPv6 frame จาก APNIC (Asia Pacific Network Information Center)
- NTT Com เริ่มให้บริการทดลองใช้งาน IPv6 Tunneling สำหรับ Internet Service Provider (ISP) “OCN” กับผู้ใช้งานในญี่ปุ่น (มีผู้ทดลองใช้งานมากกว่า 200 คน)
- 2000 - NTT Multimedia Communications Laboratories (NTT MCL) เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ คือ IPv6 IX (IPv6 Internet Exchanges : s-IX) ใน San Jose สหรัฐอเมริกา
- NTT Europe เริ่มให้บริการทดลองใช้งาน IPv6 (มีผู้ทดลองใช้งานมากกว่า 400 คน)
- 2001 - NTT Com เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ โดยให้บริการ “IPv6 Gateway” และ “OCN IPv6 Tunnel Service”
- HKNet (เป็นสมาชิกของ NTT Communications) เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ ที่ประเทศฮ่องกง
 - NTT Com เริ่มให้บริการทดลองใช้งาน IPv6 กับผู้ใช้ตามบ้าน
 - NTT Com เข้าร่วมกับ European Communities จัดตั้งโครงการ “6NET/Large-Scale International IPv6 Test bed”
 - NTT Com เข้าร่วมกับ Chinese IPv6 Telecom จัดตั้งโครงการทดลองให้บริการโครงข่าย 6TNET
- 2002 - NTT Com เริ่มใช้งาน IPv6/IPv4 แบบ Dual Stack กับบริการ ADSL และใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องตั้งค่าก่อน
- NTT MSC เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ที่ประเทศ มาเลเซีย
 - NTT Australia IP เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ที่ Australia
- 2003 - NTT Europe เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ที่ Europe
- Verio เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ที่สหรัฐอเมริกา
 - NTT's Asia/Pacific Region subsidiaries เริ่มใช้งาน IPv6 ในเชิงพาณิชย์ที่ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศไต้หวัน

- มีการใช้งาน IP-TV Multicasting สำหรับ ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในประเทศญี่ปุ่น

3. ประเทศเกาหลีได้มีการจัดทำ Roadmap ในการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจาก IPv4 ไปสู่การเป็นโครงข่าย IPv6 ทั้งหมดในปี ค.ศ. 2010 ดังนี้



รูปที่ 1.3 Korea's IPv6 Roadmap

1. ต้องมีการจัดให้มีการทดลองให้บริการ IPv6 ภายในปี ค.ศ. 2008
 2. ในส่วนของ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ IPv6 ต้องมีการผลิตนำร่องในปี ค.ศ. 2005 หลังจากนั้นให้มีการผลิตเพื่อการจำหน่ายภายในปี ค.ศ. 2008
 3. ด้านโครงข่าย และบริการเพื่อการค้า แบ่งเป็น
 - Fixed Access ต้องมีการทดลองและให้บริการทางการค้าภายในปี ค.ศ. 2008
 - Fixed Backbone และ CDMA ต้องมีการทดลองและให้บริการทางการค้าภายในปี ค.ศ. 2008
 - WiBro ต้องมีการพัฒนา ภายในปี ค.ศ. 2005 หลังจากนั้นก็ให้บริการทางการค้าภายในปี ค.ศ. 2009
 4. ด้านโครงข่ายการบริการสำหรับบ้านเรือน ต้องมีการทดลองให้บริการภายในปี ค.ศ. 2007 หลังจากนั้นก็เปลี่ยนเป็นการให้บริการที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายภายในปี ค.ศ. 2010
4. ประเทศจีนมีการนำเอา IPv6 มาใช้งาน โดยการจัดตั้งโครงการชื่อ China Next Generation Internet (CNGI project) ขึ้น โดยกลุ่มผู้ริเริ่มที่ใช้ชื่อว่า 6TNET ซึ่งได้ทำการเสนอแนะให้มีการใช้ IPv6 ใน CNGI project แก่รัฐบาลจีน เพื่อประโยชน์ทางการค้า การบริการและการ

วิจัย ทั้งยังมีการพิสูจน์ให้เห็นว่าผู้ที่ด้อยกว่าทางด้านเทคโนโลยีสามารถก้าวข้ามผู้นำได้ด้วยเทคโนโลยี IPv6 นี้

ในเดือนมีนาคม ค.ศ. 2003 ได้มีการทำยุทธศาสตร์การวิจัยและแผนการนำไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับโครงการ CNGI ออกมาและมีการทำเป็นรายงานเพื่อรายงานไปยังผู้ดูแลจัดการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโครงการ CNGI มีลักษณะการศึกษา 6 แบบ ดังนี้

1. ให้หน่วยงานทั้ง 8 หน่วยงานของจีน ได้แก่ NDRC เป็นผู้นำ และอีก 7 หน่วยงานที่เหลือคือ Ministry of Science and Technology (MST), Ministry of Education (ME), Ministry of Information Industry (MII), the State Council Information Office (SCIO), Chinese Academy of Science (CAS), Chinese Academy of Engineering (CAE) และ National Natural Science Foundation of China (NSFC) ร่วมมือกันดูแลจัดการโครงการนี้ รวมทั้งให้การสนับสนุนและเข้าร่วม

2. ให้บริษัทโทรคมนาคมเป็นผู้นำด้วย : ในโครงการ CNGI สถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัย เป็นส่วนของผู้นำที่สำคัญ แต่ก็ควรจะมีการดึงเอาบริษัทโทรคมนาคมทั้ง 5 ของจีน (ยกเว้นบริษัท China Satcom ซึ่งไม่ได้ถูกเชิญให้เข้าร่วม) เข้าร่วมเป็นผู้นำในโครงการ CNGI ด้วย

3. ให้มีการรวมเอา mobile IPv6 เข้าอยู่ในโครงการตอนเริ่มด้วย : NGI ในต่างประเทศจะเริ่มศึกษาจาก fixed access แต่ในประเทศจีนจะเริ่มศึกษาจาก mobile IPv6 เพราะอินเทอร์เน็ตแบบเคลื่อนที่ (mobile internet) เป็นลักษณะของการใช้งานที่มีความต้องการเป็นอันดับแรก และการใช้งาน IPv6 จริงๆ เป็นส่วนสำคัญในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาการใช้งาน IPv6

4. ไม่มีการตัดประเด็นการโต้เถียงเรื่องจุดมุ่งหมายและเทคโนโลยี NGN ออกไป : ถึงแม้เราจะมีการเรียกโครงการนี้ว่า CNGI แต่ประเด็นเรื่องการโต้เถียงกันในเรื่องจุดมุ่งหมายและเทคโนโลยี NGN ก็ยังไม่มีการตัดออกไป บางทีการใช้งานเทคโนโลยี IPv6 ก็สามารถทำให้แน่ใจได้ว่าเราต้องการ NGI แต่ก็ยังต้องอาศัยหลักเกณฑ์ของ NGN ด้วย

5. กระตุ้นการสร้างโครงข่ายต่างๆ กัน เพื่อนำมาใช้ในลักษณะที่แตกต่างกัน : CNGI วางแผนที่จะทำการติดตั้ง 6 backbone network เพื่อรองรับทุกๆ ผลิตภัณฑ์ของ IPv6 เราจึงต้องมีการกระตุ้นให้มีการสร้างโครงข่ายต่างๆ กัน เพื่อรองรับการใช้งานในลักษณะต่างๆ กันได้

6. ให้ความสำคัญกับลักษณะการใช้งาน เนื่องจากประเทศจีนต้องการที่จะเป็นผู้ช่วยเหลือ ให้การสนับสนุนในเรื่อง IPv6 ให้กับทั่วโลก

ในโครงการ CNGI เทคโนโลยี IPv6 เป็นเสมือนกุญแจหลักที่สำคัญ เราแน่ใจได้ว่า NGI ใช้ IPv6 แต่ IPv6 ไม่ใช่ทั้งหมดของ NGI สำหรับ CNGI เทคโนโลยี IPv6 เป็นโปรโตคอลที่สำคัญ แต่ในขณะเดียวกันก็มีการโต้เถียงกันในเรื่องของ IPv4 และการใช้งาน IPv4 ร่วมกับ IPv6 อยู่ด้วย

5. ในวันที่ 9 มกราคม ค.ศ. 2006 Telecom Regulatory Authority of India ได้จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจาก IPv4 เป็น IPv6 ให้กับประเทศอินเดีย ดังนี้
 1. ให้รัฐบาลกระตุ้นให้ภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงโครงข่ายไปสู่ IPv6
 - รัฐบาลควรจะใช้ IPv6 ในการจัดตั้ง e-government หรือการใช้งานอื่นๆ สำหรับระบบข้อมูลและโครงข่ายของรัฐบาลเอง เพื่อเป็นการนำให้เห็นลักษณะของการใช้งาน IPv6
 - กระทรวงเทคโนโลยีและสารสนเทศและรัฐบาลของประเทศอินเดีย ควรจะจัดให้มีการฝึกการใช้งาน (workshop) และจัดสัมมนาเพื่อกระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวเกี่ยวกับเรื่อง IPv6 และประโยชน์สำหรับผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ
 2. จัดตั้ง National Internet Registry (NIR)
 - รัฐบาลควรจัดตั้ง NIR ของประเทศให้สอดคล้องกับ NIR ของ APNIC และ Regional Internet Registry (RIR) ของประเทศในแถบเอเชียและแปซิฟิก
 - รัฐบาลควรร่วมมือกับ National Inter Exchange of India (NIXI) เพื่อพิจารณาในเรื่องการแจก .IN domain name สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม
 3. จัดตั้ง IPv6 Test bed
 - ให้มีการจัดตั้ง IPv6 Test bed ในสถาบันต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถใช้งานได้ทั่วถึงเพื่อให้อินเดียเป็นเมืองแห่งการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต
 - จัดให้ IPv6 Test bed ของ ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตทุกรายสามารถเชื่อมต่อกันได้
 - หน่วยงานอื่นๆ ของประเทศอินเดีย เช่น Telecom Engineering Centre (TEC), Center for Development of Telematics (C-DOT) และ Centre for Development of Advanced Computing (C-DAC) ก็ควรจะมีการจัดตั้ง IPv6 Test bed ด้วย

● ร่าง IPv4-to-IPv6 Transition Roadmap ของกระทรวง ICT (ประเทศไทย)

กระทรวง ICT ได้จัดทำ Roadmap เพื่อการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจาก IPv4 ไปสู่ IPv6 ดังนี้

กิจกรรม	แผนงาน	2007	2008	2009	2010	หน่วยงานรับผิดชอบ
		Short Term				
		Medium Term				
		Long Term Plan				
1.	จัดตั้งศูนย์เชี่ยวชาญ IPv6 (IPv6 Excellence Center)					สป.ทก.(บอ)
	กิจกรรมย่อย					
	ออกใบรับรอง IPv6 Ready					สมาคม IPv6
	ทำกิจกรรม IPv6 testbed					CAT – NECTEC- ม.สงขล/สป.ทก.(บอ.)
	ทำกิจกรรม IPv6 showroom					
	จัดฝึกอบรมและออกใบรับรองการฝึกอบรม IPv6					
2.	จัดตั้งโครงข่ายภาครัฐให้เป็นโครงข่ายหลักที่สามารถรองรับการใช้งาน IPv6					สป.ทก.(บอ.) – NECTEC - Uninet
3.	กำหนดให้ผู้ให้บริการที่เป็น Telco สามารถรองรับการให้บริการ IPv6 ได้					CAT – TOT - สป.ทก.(บอ.) Telco รายอื่นๆ
4.	กำหนดให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถให้ IPv6 Address แก่ผู้ใช้งานและรองรับการให้บริการIPv6 ได้					กทท. – ISPs - สป.ทก.(บอ.)

*1: สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สป.ทก.)

*2: สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาวิสาหกิจเริ่มต้น (บอ.)

1. การจัดตั้งศูนย์เชี่ยวชาญ IPv6 (IPv6 Center of Excellence) ภายในปี ค.ศ. 2008 เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเตรียมความพร้อมการใช้งาน IPv6 (IPv6 Ready) ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับ IPv6 และนำเสนอการพัฒนาและประโยชน์ของ IPv6 แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ โดยมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

- I) ดำเนินการจัดตั้งศูนย์เชี่ยวชาญ IPv6 โดยความร่วมมือจาก NECTEC มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสมาคม IPv6 ประเทศไทย
- II) จัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ออกใบรับรอง IPv6 Ready ภายใต้อาณัติของศูนย์เชี่ยวชาญขึ้นมาเป็นกรณีเฉพาะ
- III) ออกมาตรการส่งเสริมให้มีการทำ IPv6 Testbed โดยร่วมมือกับหน่วยงานหรือผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่เริ่มให้บริการ IPv6 แล้ว
- IV) ออกมาตรการส่งเสริมให้มีการจัดทำ IPv6 showroom สำหรับผู้ให้บริการโครงข่ายทางด้านการโทรคมนาคมและผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่สามารถรองรับการใช้งาน IPv6 แล้ว
- V) ดำเนินการจัดการฝึกอบรมและออกใบรับรองการฝึกอบรม IPv6 (IPv6 Certificate) ให้แก่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เจ้าหน้าที่ วิศวกร และบุคคลทั่วไป

2. การจัดตั้งเครือข่ายรัฐบาลให้เป็นโครงข่ายหลักที่สามารถรองรับการใช้งาน IPv6 ได้ เพื่อให้มีเครือข่ายภาครัฐที่สามารถรองรับการใช้งาน IPv6 ได้ภายในปี 2009 โดยมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้
 - I) จัดตั้งโครงข่ายหลักเพื่อให้มีการเชื่อมโยงการให้บริการข้อมูลระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งเป็นโครงข่ายที่สามารถรองรับการใช้งาน IPv6 ได้ภายในปี 2009
 - II) กำหนดและออกนโยบายสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์ของหน่วยงานภาครัฐให้รองรับการใช้งาน IPv6 ได้ทั้งหมดภายในปี 2009 และให้มีการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมให้รองรับ IPv6 ตามเวลาอันควร
 - III) พัฒนาเครือข่ายโรงเรียน (School Network) ให้มีการรองรับการใช้งาน IPv6 ได้ทั้งหมดภายในปี 2009
 - IV) พัฒนาเครือข่ายเพื่อการวิจัยและการศึกษาของไทย (ThaiREN) ให้มีจำนวนจุดเชื่อมต่อ (Node) ที่รองรับการใช้งาน IPv6 ได้ทั้งหมดภายในปี 2009
3. การกำหนดให้ผู้ให้บริการโครงข่ายทางด้านโทรคมนาคมสามารถรองรับการให้บริการ IPv6 ได้ เพื่อให้ผู้ให้บริการโครงข่ายทางด้านโทรคมนาคมที่เป็น Telco สามารถรองรับการให้บริการ IPv6 ได้ภายในปี 2009 โดยมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้
 - I) กำหนดให้ผู้ให้บริการโครงข่ายทางด้านโทรคมนาคมที่เป็น Telco ทั้งหมดสามารถรองรับการให้บริการ IPv6 ได้ภายในปี 2009
 - II) ภาครัฐจะต้องเข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการลดหย่อนภาษี (Tax incentive) สำหรับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตรายย่อย เพื่อให้สามารถให้บริการ IPv6 แก่ประชาชนได้
 - III) ออกมาตรการส่งเสริมให้ผู้ให้บริการรายย่อยสามารถให้บริการ IPv6 ได้ภายในปี 2008 – 2009 เพื่อเป็นการช่วยลดปัญหาขาดแคลนการใช้ IPv6 ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
4. การกำหนดให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถให้ IPv6 Address แก่ผู้ใช้งานและรองรับการให้บริการ IPv6 ได้ภายในปี 2010 เพื่อให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถให้ IPv6 Address แก่ผู้ใช้งานและพร้อมที่จะรองรับการให้บริการ IPv6 ได้ภายในปี 2010 โดยมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้
 - I) การกำหนดให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถให้ IPv6 address แก่ผู้ใช้งานและมีความพร้อมที่จะรองรับการให้บริการ IPv6 ได้ภายในปี ค.ศ. 2010 (ISPs ready to provide IPv6)

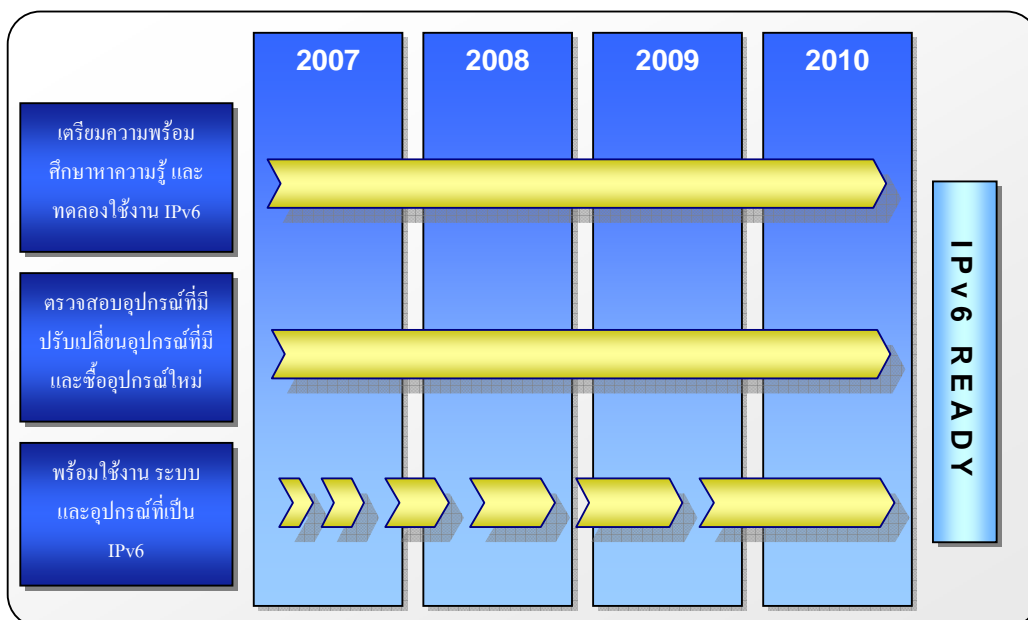
- การวิเคราะห์และผลการศึกษาของคณะผู้วิจัยในการประยุกต์และปรับปรุง IPv4-to-IPv6 Transition Roadmap ของต่างประเทศเพื่อใช้เป็น Roadmap ของกทข.

แนวทางขั้นตอนที่คณะผู้วิจัยจะนำเสนอเป็น Roadmap ของกทข.ส่วนใหญ่จะสอดคล้องกันทั้งหมดกับ Roadmap ของกระทรวง ICT และของต่างประเทศ ประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่งสำหรับ Roadmap ของต่างประเทศ คือ ประเทศต่างๆที่จัดทำ Roadmap ขึ้นนั้นมักจะอ้างอิงจาก Roadmap ของประเทศตนเองกับ Roadmap ของประเทศญี่ปุ่นเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม Roadmap ของกทข.ที่คณะผู้วิจัยจะได้นำเสนอขึ้นนั้นมีข้อขัดแย้งบางประการกับ Roadmap ของกระทรวง ICT และ Roadmap ของประเทศอื่นๆ ซึ่งจะสามารถชี้แจงได้ดังต่อไปนี้

1. ประเทศผู้นำทางด้านการเปลี่ยนแปลงไปสู่ IPv6 อย่างเช่นประเทศญี่ปุ่นนั้น ได้กำหนดไว้ในทั้ง Roadmap และนโยบายของรัฐบาลว่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีโครงข่ายทั้งหมดของประเทศไปสู่ IPv6 อย่างเต็มรูปแบบ หรือ Native IPv6 นั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำให้เสร็จภายในปีค.ศ. 2010 เหตุผลที่มีแนวนโยบายเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากการที่ประเทศญี่ปุ่นประสบปัญหาขาดแคลน IPv4 address เป็นอย่างมาก รวมทั้งการที่ประเทศญี่ปุ่นนั้นอยู่ในฐานะเป็นผู้นำของเทคโนโลยี IPv6 ทั้งในด้านการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้งาน IPv6 และการให้บริการ IPv6 แต่ Roadmap ของกทข.ที่คณะผู้วิจัยจะได้นำเสนอขึ้นนั้นสอดคล้องกับแนวนโยบายของกระทรวง ICT ซึ่งเสนอว่า ประเทศไทยยังไม่จำเป็นจะต้องบังคับให้โครงข่ายที่ให้บริการทั้งหมดของประเทศจะต้องสามารถให้บริการ IPv6 อย่างเต็มรูปแบบ หรือ Native IPv6 ทั้งหมด เพียงแต่ต้องการให้โครงข่ายของประเทศไทยสามารถให้บริการ IPv6 (IPv6 ready) แก่ผู้ต้องการใช้บริการได้ภายในปีค.ศ. 2010 เท่านั้น โดยคาดว่าเมื่อมีบริการทั้งหลายที่จำเป็นต้องใช้ IPv6 เกิดขึ้นมาและมีผู้ต้องการใช้บริการอย่างมาก ผู้ให้บริการจะถูกผลักดันจากความต้องการของตลาดให้ต้องทำการปรับปรุงโครงข่ายไปสู่ Native IPv6 เองโดยธรรมชาติ พร้อมทั้งอุตสาหกรรมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อีกมากมายจะเกิดขึ้นตามมาเองอย่างหลากหลาย นอกจากนี้
2. กรณีเงื่อนไขของเวลาในการดำเนินการเปลี่ยนแปลงไปสู่ IPv6 ของประเทศไทยเมื่อเทียบกับต่างประเทศ เนื่องจากในต่างประเทศได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปสู่ IPv6 มาเป็นระยะเวลาหลายปีก่อนที่ประเทศไทยจะเริ่มตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงไปสู่ IPv6 ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะเสนอ Roadmap ซึ่งล่าช้ากับต่างประเทศอยู่ในระยะ 2-3 ปี ซึ่งเป็นการประนีประนอมในเรื่องของระยะเวลาการดำเนินงานซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ปีค.ศ.

3. ร่าง Roadmap ของกระทรวง ICT นั้นได้แสดงข้อคิดเห็นว่าประเทศไทยไม่จำเป็นต้องมีองค์กรจัดสรร IPv6 address ที่เรียกว่า National Internet Registry (NIR) โดยจะให้ Internet Service Provider (ISPs) เป็นผู้ติดต่อของ IPv6 address และจัดสรรให้กับผู้ให้บริการเอง แต่ทางคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าทช.ควรจะต้องจัดตั้งฝ่ายหรือองค์กรกลางเช่น National Internet Registry (NIR) ซึ่งทำหน้าที่ดูแลการจัดสรรและรับลงทะเบียนการใช้งาน IPv6 เพื่อดูแลการจัดสรร IPv6 address ทั้งการจัดสรรให้กับ Internet Service Provider (ISPs) และการจัดสรรให้แก่ผู้ให้บริการ เพื่อให้ Internet Service Provider (ISPs) ทั้งรายใหญ่และรายย่อยสามารถให้บริการ IPv6 ได้เท่าเทียมกัน หากไม่มีองค์กรกลางที่ทำหน้าที่ดูแลการจัดสรร IPv6 address มีความเป็นไปได้ว่า IPv6 address ส่วนใหญ่ที่จะถูกจัดสรรให้ประเทศไทยถูกจัดสรรให้แก่ Internet Service Provider (ISPs) รายใหญ่ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดการผูกขาดทางธุรกิจ ซึ่งแนวคิดของการจัดตั้ง National Internet Registry (NIR) นี้ก็มีอยู่ใน Roadmap ของบางประเทศ เช่นประเทศอินเดีย เป็นต้น

- Roadmap สำหรับการเปลี่ยนแปลงโครงข่ายจาก IPv4 ไปสู่ IPv6 ที่ผู้วิจัยนำเสนอ เพื่อให้ในปี ค.ศ. 2010 ประเทศไทยเป็นโครงข่ายแบบพร้อมใช้งาน IPv6 เป็นดังนี้
- ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

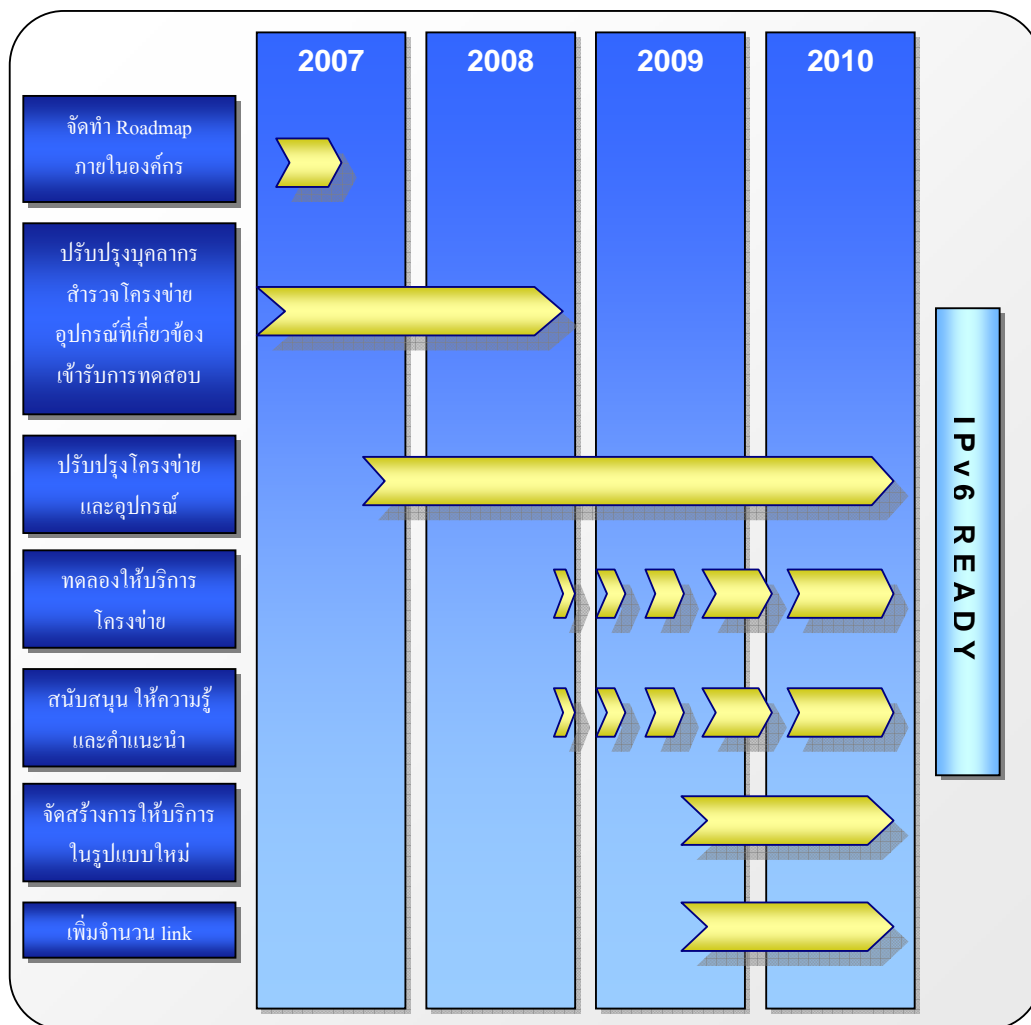


1. เตรียมตัวรับการเปลี่ยนแปลงไปสู่ IPv6 โดยการศึกษาพื้นฐานทั่วไปของการใช้งาน IPv6 ซึ่งทั้งนี้ก็ขึ้นกับความสนใจของผู้ให้บริการเองว่าต้องการจะเปลี่ยนจาก IPv4 ไป

เป็น IPv6 เมื่อใด แต่ในที่สุดแล้วเมื่อโครงข่ายทั้งหมดเปลี่ยนเป็น IPv6 แล้ว (All-native IPv6 network) ผู้ใช้ก็ควรจะพร้อมรับ

2. ตรวจสอบอุปกรณ์ที่มี ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอยู่ให้รองรับการใช้งาน IPv6 และมีการซื้อหาอุปกรณ์ใหม่ๆ ที่มีในท้องตลาดมาใช้งาน ใช้งานระบบและอุปกรณ์ที่เป็น IPv6 ซึ่งคาดว่าจะพร้อมให้บริการอย่างเต็มรูปแบบภายในปี ค.ศ. 2010

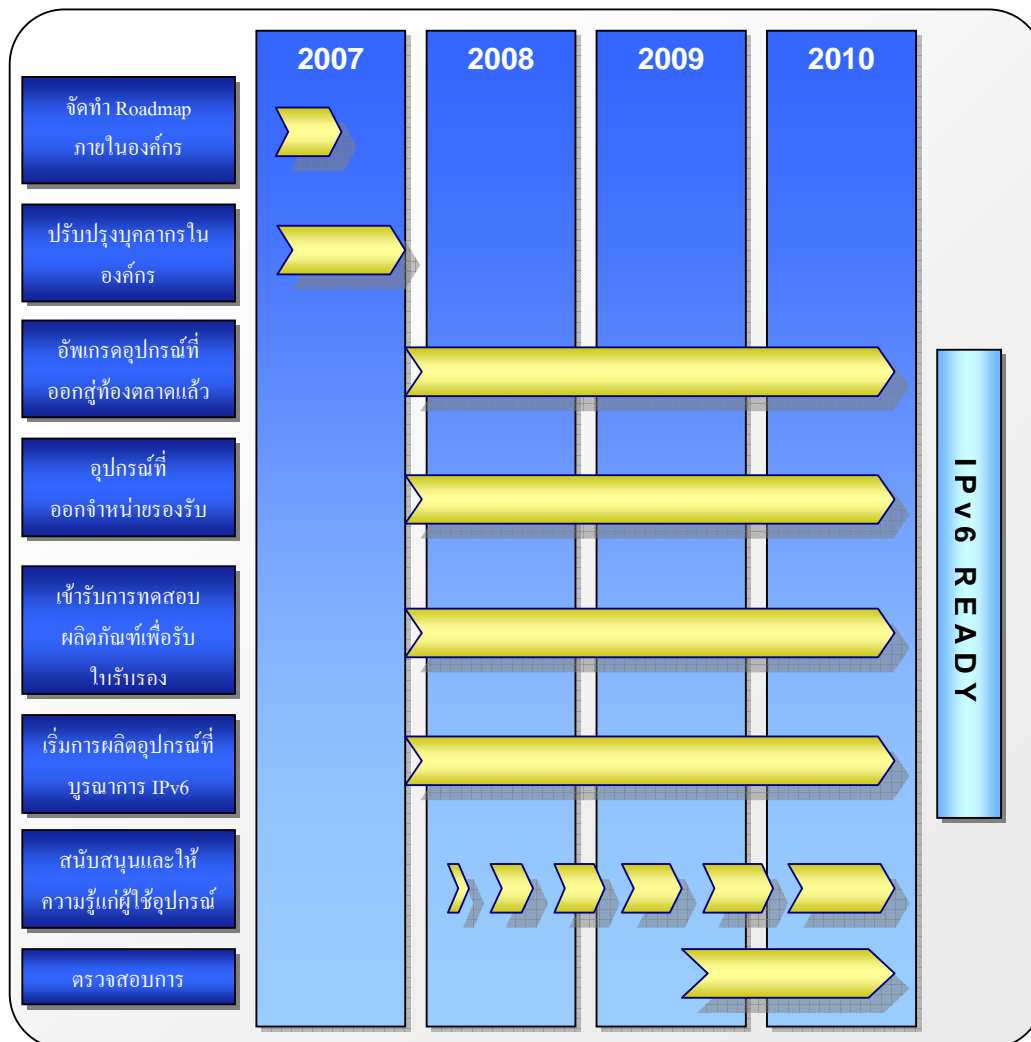
ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต



1. สำรวจตรวจสอบว่า อุปกรณ์ที่ให้บริการในโครงข่ายของตัวเองทั้งหมดนั้น สามารถรองรับการให้บริการ IPv6 ได้หรือไม่ เข้ารับการตรวจสอบอุปกรณ์หรือความสามารถของโครงข่ายในการรองรับ IPv6 จากหน่วยงานกำกับดูแลหรือหน่วยงานที่หน่วยงานกำกับดูแลมอบหมาย โดยขบวนการเหล่านี้ควรทำให้เสร็จสิ้นภายในปี ค.ศ. 2008

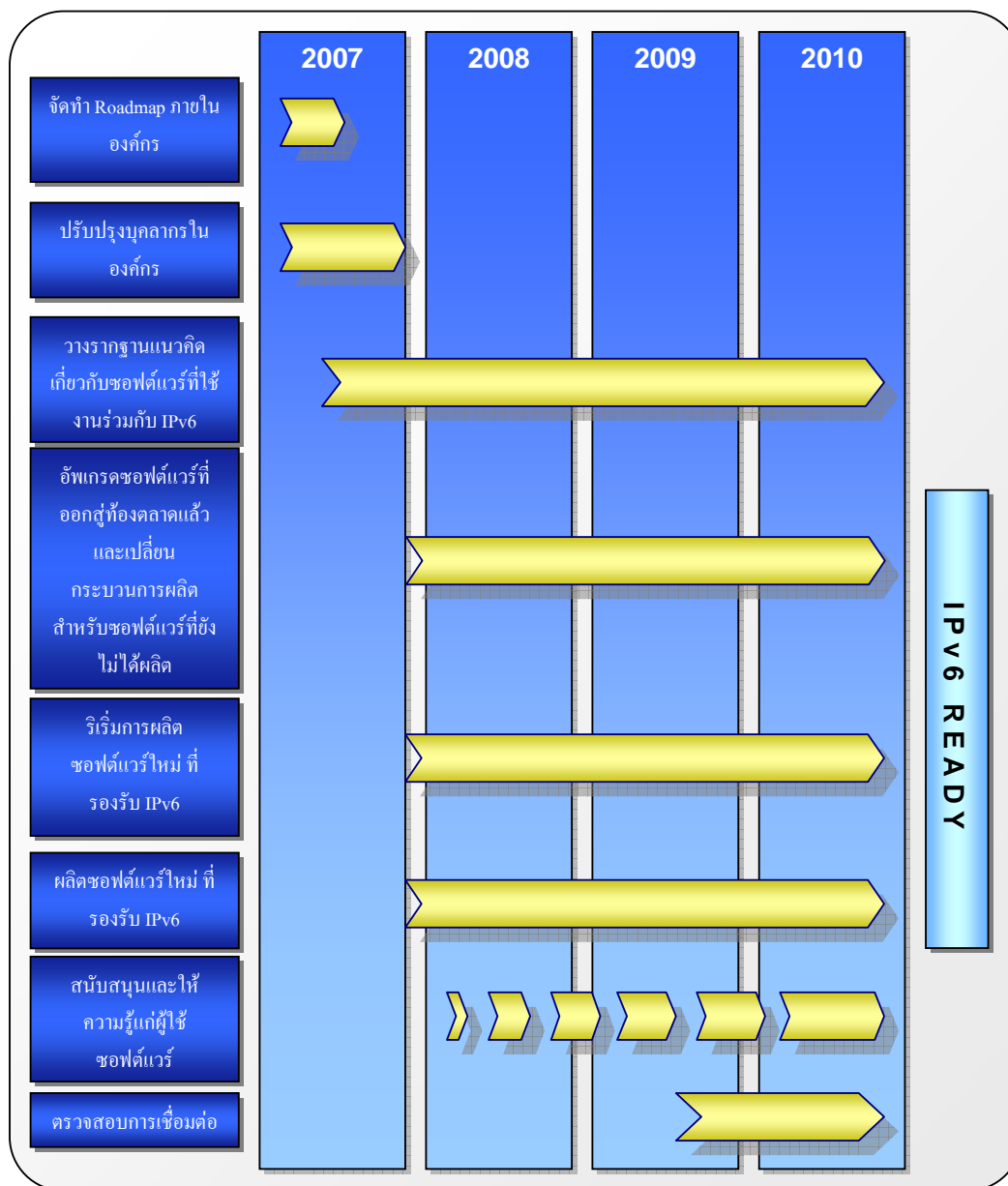
2. เริ่มปรับปรุงโครงข่ายและปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้ตั้งแต่ไตรมาสสุดท้ายของปี ค.ศ. 2007
3. จัดให้มีการทดลองให้บริการโครงข่าย IPv6 แก่ผู้ใช้บริการ สนับสนุนโครงข่ายที่พร้อมใช้งานแล้ว โดยควรจะเริ่มจากช่วงปลายปี ค.ศ. 2008
4. ให้ความรู้แก่ผู้ใช้บริการเกี่ยวกับ IPv6 ให้บริการทดลองใช้โครงข่าย IPv6 ที่ได้เริ่มปรับเปลี่ยน หรืออยู่ในขั้นตอน Transition แก่ผู้สนใจ พร้อมทั้งตอบข้อซักถามอื่นๆ ตลอดระยะเวลาการให้บริการ โดยเริ่มจากไตรมาสสุดท้ายในปี ค.ศ. 2008
5. จัดสร้างการให้บริการในรูปแบบใหม่ที่ใช้ IPv6 โดยควรเริ่มในช่วงกลางปี ค.ศ. 2009
6. ปรับปรุงอัตราข้อมูล หรือปรับปรุงความสามารถของโครงข่าย เช่นการเพิ่มจำนวน link ให้เพียงพอต่อความต้องการของการสื่อสารข้อมูลปริมาณมหาศาลก่อนปี ค.ศ. 2010

ผู้ผลิตอุปกรณ์



1. ปรับปรุงบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ เพื่อเตรียมรับกับการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้ IPv6 ให้พร้อมภายในปี ค.ศ. 2007
2. ตรวจสอบอุปกรณ์ที่มีอยู่ว่ารองรับการใช้งาน IPv6 หรือไม่ อัปเดตอุปกรณ์ที่ปล่อยออกสู่ตลาดแล้ว โดยอาจจัดตั้งศูนย์เพื่ออัปเดตโดยเริ่มจากปี ค.ศ. 2008 และอุปกรณ์ที่ผลิตออกจำหน่ายตั้งแต่ปี ค.ศ. 2008 จะต้องรองรับ IPv6 ได้
3. นำอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้น หรือที่ผ่านการอัปเดต เข้ารับการทดสอบรับใบรับรองจากหน่วยทดสอบของหน่วยงานกำกับดูแลหรือหน่วยงานที่หน่วยงานกำกับดูแลมอบหมาย ได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2008
4. กีดกัน หรือเริ่มสายการผลิตอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าใหม่ๆ ซึ่งบูรณาการเทคโนโลยี IPv6 เข้าไปด้วย โดยเริ่มจากปี ค.ศ. 2008
5. ให้ความรู้แก่ผู้ใช้งานตลอดระยะเวลาที่ยังมีสินค้าใหม่ๆ อยู่ในท้องตลาด และบ้านเรือน
6. ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยต้องแน่ใจว่าอุปกรณ์ที่ผลิตมาสามารถเชื่อมต่อกับของผู้ผลิตอื่นได้

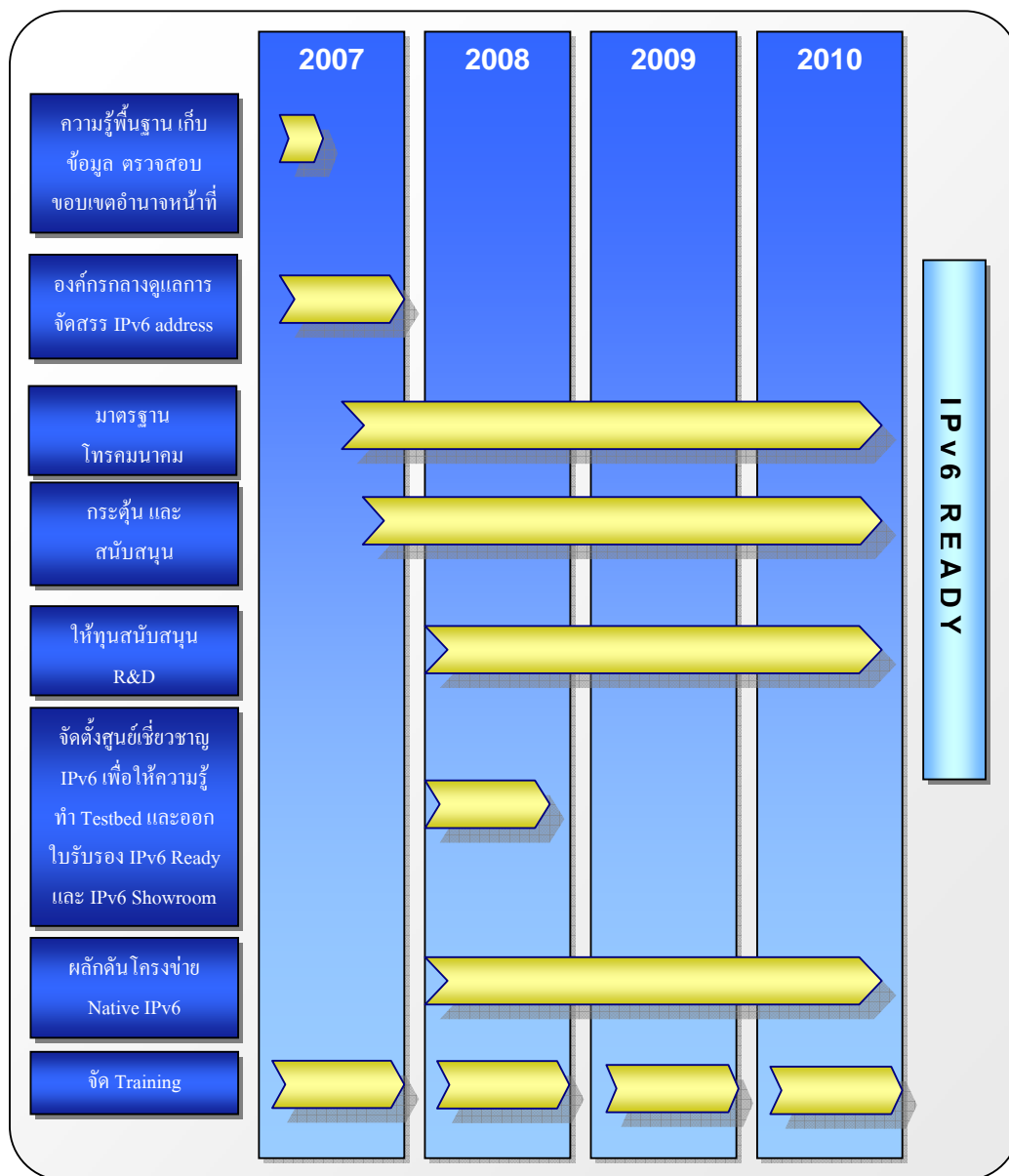
ผู้ผลิตซอฟต์แวร์



1. ปรับปรุงบุคลากรเพื่อเตรียมรับกับการผลิตซอฟต์แวร์ที่ใช้ IPv6 ให้พร้อมภายในปี ค.ศ. 2007
2. ตรวจสอบซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ว่ารองรับการใช้งาน IPv6 หรือไม่ อัปเดตซอฟต์แวร์ที่ปล่อยออกสู่ตลาดแล้ว โดยอาจมีการจัดทำ Homepage เพื่อการอัปเดตโดยเริ่มจากปี ค.ศ. 2008 สำหรับซอฟต์แวร์ที่ยังไม่ได้ออกสู่ตลาด ให้มีการปรับเปลี่ยนการผลิตให้เป็นซอฟต์แวร์ที่รองรับ IPv6 ได้ ให้เสร็จโดยเริ่มจากปี ค.ศ. 2008

3. วางรากฐานแนวคิดเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกับ IPv6 โดยเริ่มจากกลางปี ค.ศ. 2007 และเริ่มผลิตซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ที่ใช้ IPv6 ภายในปี ค.ศ. 2008
4. ให้ความรู้แก่ผู้ใช้งานตลอดระยะเวลาที่ยังมีซอฟต์แวร์นั้นๆ อยู่ในท้องตลาดและบ้านเรือน
5. ตรวจสอบการเชื่อมต่อ โดยต้องแน่ใจว่าซอฟต์แวร์ที่ผลิตออกมาสามารถเชื่อมต่อกับของผู้ผลิตอื่นได้

หน่วยงานกำกับดูแล (กทช.)



1. ศึกษาหาความรู้ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ IPv6 และตรวจสอบว่า กทข. มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลการเปลี่ยนแปลงไปสู่เทคโนโลยี IPv6 ในระดับใดภายใต้กฎหมายที่มีอยู่ ให้แล้วเสร็จภายในกลางปี ค.ศ. 2007
2. จัดตั้งฝ่ายหรือองค์กรกลางซึ่งทำหน้าที่ดูแลการจัดสรรและรับลงทะเบียนการใช้งาน IPv6 ให้มีความเท่าเทียมและยุติธรรม ภายในปี ค.ศ. 2007
3. ออกมาตรฐานทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม และการสื่อสารข้อมูลที่ใช้ใช้งาน IPv6 ในเบื้องต้น โดยเริ่มร่างมาตรฐานต่างๆจากกลางปี ค.ศ. 2007 และออกมาตรฐานต่อเนื่องเมื่อจำเป็น
4. ตั้งแต่กลางปี ค.ศ. 2007 ควรกระตุ้นเพื่อให้หน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง ดันตัวกับการที่ IPv4 จะถูกจัดสรรหมดไป
5. ให้ทุนสนับสนุน R&D เกี่ยวกับเทคโนโลยี IPv6 โดยเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2008
6. ร่วมกับองค์กรอื่นเช่น กระทรวง ICT, NECTEC, มหาวิทยาลัยต่างๆ ,สมาคม IPv6 ฯลฯ จัดตั้งศูนย์เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเทคโนโลยี IPv6 ซึ่งมีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนการใช้งาน IPv6 การทดสอบรับรองอุปกรณ์และโครงข่ายในการรองรับบริการ IPv6 (IPv6 test bed) พร้อมทั้งออกใบรับรอง IPv6 Ready ให้แก่ อินเทอร์เน็ต Service Provider (ISPs), Telecommunication Service Provider (TSPs), Application Service Provider (ASPs) นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ให้คำแนะนำและความรู้ ความช่วยเหลือ บริการข้อมูล คำแนะนำและประโยชน์ของ IPv6 แก่ผู้สนใจ ทั้งผู้ให้บริการ ผู้ให้บริการและผู้ผลิต ทั้งส่วนของอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ ภายในปี ค.ศ. 2008
7. ร่วมกับองค์กรอื่น เพื่อช่วยผลักดันให้เกิดโครงข่ายโทรคมนาคมของภาครัฐ ซึ่งเป็นโครงข่ายหลักที่ใช้งาน IPv6 ได้แบบเต็มรูปแบบ (Native IPv6) และในลำดับต่อไป ควรจะผลักดันให้เกิดโครงข่าย Native IPv6 เชื่อมโยงสถาบันการศึกษา และโครงข่ายเพื่อการวิจัยและการศึกษา
8. ร่วมกับองค์กรอื่น จัดฝึกอบรมสำหรับผู้สนใจโดยให้มีลักษณะต่อเนื่องตลอดระยะเวลา ซึ่งอาจจะดำเนินการผ่านศูนย์เชี่ยวชาญ IPv6 ก็ได้