ความรู้เกี่ยวกับ IPv6 (Internet Protocol Version 6)

IPv6 (Internet Protocol version 6) เป็นเวอร์ชันล่าสุดของ Internet Protocol และได้รวมผลิตภัณฑ์ที่สนับสนุน IP มาเป็นส่วนหนึ่งด้วย รวมถึงระบบปฏิบัติการหลัก IPv6 ได้รับการเรียกว่า “IPng” (IP Next Generation) โดยปกติ IPv6 เป็นกลุ่มของข้อกำหนดจาก Internet Engineering Task Force (IETF) โดย IPv6 ได้รับการออกแบบให้ปฏิรูปกลุ่มของการปรับปรุง IP เวอร์ชัน 4 โดย host ของเครือข่ายและ node แบบ intermediate ซึ่ง IPv4 หรือ IPv6 สามารถดูแลแพ็คเกตของ IP เวอร์ชันอื่น ผู้ใช้และผู้ให้บริการสามารถปรับรุ่นเป็น IPv6 โดยอิสระ

การปรับปรุงที่ชัดเจนของ IPv6 คือความยาวของ IP address เปลี่ยนจาก 32 เป็น 128 การขยายดังกล่าวเพื่อรองรับการขยายของอินเตอร์เน็ต และเพื่อหลีกเลี่ยงการขาดแคลนของตำแหน่งเครือข่าย IPv6 ได้กำหนดกฎในการระบุตำแหน่งเป็น 3 ประเภทคือ unicast (host เดี่ยวไปยัง host เดี่ยวอื่นๆ) anycast (host เดี่ยวไปยัง host หลายตัวที่ใกล้ที่สุด) multicast (host เดี่ยวไปยัง host หลายตัว) ส่วนเพิ่มที่พิเศษของ IPv6 คือ

– ตัวเลือกในการระบุส่วนขยายของส่วนหัว ได้รับการตรวจสอบเฉพาะจุดหมาย ดังนั้นความเร็วของระบบเครือข่ายสูงขึ้น

– ตำแหน่ง anycast ทำให้มีความเป็นไปได้ของการส่งข้อความไปยังหลายๆ gateway ที่ใกล้ที่สุดด้วยแนวคิดว่าให้บุคคลใดๆ บริหารการส่งแพ็คเกตไปยังบุคคลอื่น anycast สามารถใช้ในการปรับปรุงตาราง routing ตลอดเส้นทาง

– แพ็คเกตได้รับการระบุให้มีการไหลชนิดพิเศษได้ ทำให้แพ็คเกตที่เป็นส่วนของมัลติมีเดียที่ต้องการนำเสนอแบบ real time สามารถมีคุณภาพการให้บริการที่สูง

– ส่วนหัวของ IPv6 รวมถึงส่วนขยายยินยอมให้แพ็คเกตระบุกลไกแหล่งต้นทาง สำหรับการรวมข้อมูลและรักษาความลับ

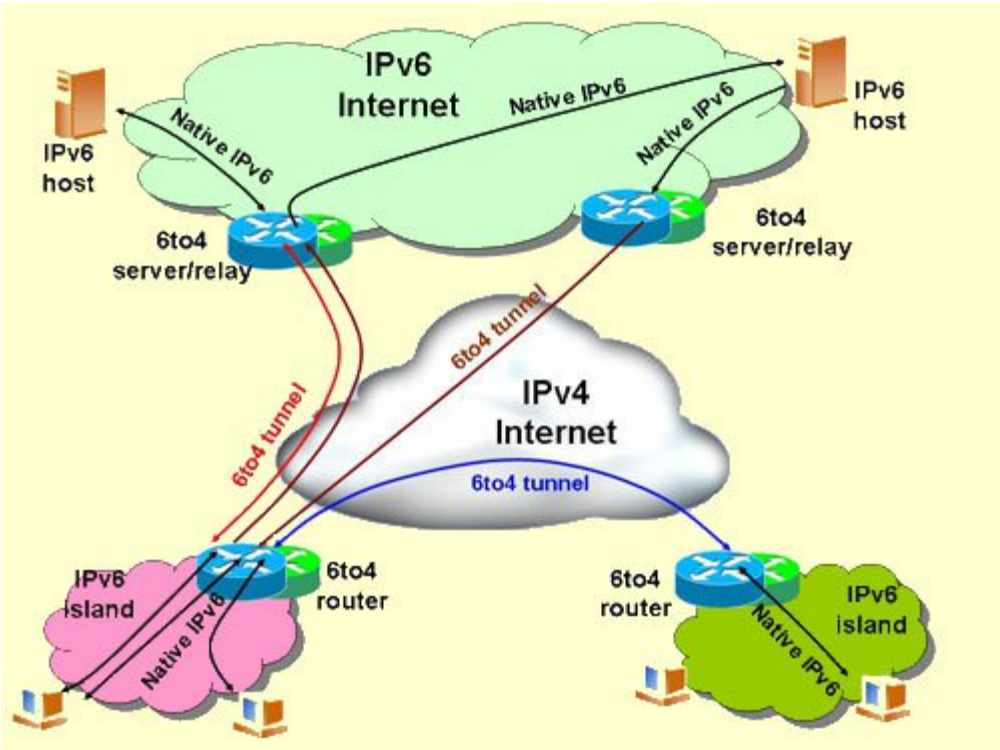
IPv6 จะถูกเริ่มใช้ที่ไหนก่อน

การนำ IPv6 มาใช้ ควรจะเป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไป เนื่องจากการปรับเปลี่ยนอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลจะส่งผลกระทบต่อเครือข่ายทั่วโลกที่เชื่อมต่อกันอยู่ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนไปสู่เครือข่าย IPv6 ล้วนอาจใช้ระยะเวลาเป็นปี เพราะเหตุนี้ ทาง IETF จึงเสนอทางออกเพื่อช่วยในการทำงานร่วมกันระหว่าง IPv4 และ IPv6 ในระหว่างที่เครือข่ายบางแห่งเริ่มมีการปรับเปลี่ยนในช่วงแรก การใช้งาน IPv6 อาจอยู่ในวงแคบ ดังนั้นเราต้องการเทคนิคเพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายที่เป็น IPv6 เข้ากับเครือข่าย IPv4หรือเครือข่าย IPv6 อื่น เทคนิคการทำงานร่วมกันระหว่าง IPv4 และ IPv6 แบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. การทำ dual stack เป็นวิธีพื้นฐานที่สุด ทำงานโดยใช้ IP stack สองอันคือ IPv4 stack และ IPv6 stack ทำงานควบคู่กัน เมื่อใดที่แอพพลิเคชั่นที่ใช้เป็น IPv4 ข้อมูลแพ็กเก็ตก็จะถูกส่งออกผ่านทาง IPv4 stack เมื่อใดที่แอพพลิเคชั่นที่ใช้เป็น IPv6 ข้อมูลแพ็กเก็ตก็จะถูกส่งออกผ่านทาง IPv6 stack การทำ dual stack เป็นทางออกที่ง่ายที่สุดแต่ไม่ใช่ long term solution เนื่องจากยังจำเป็นต้องใช้ IPv4 address ที่โฮสต์หรือเร้าท์เตอร์ที่ใช้ dual stack นั้น

2. การทำ tunneling เป็นอีกวิธีที่ใช้กันแพร่หลายเพราะเหมาะสมกับการสื่อสารระหว่างเครือข่าย IPv6 ผ่านเครือข่าย IPv4 การส่งข้อมูลทำได้โดยการ encapsulate IPv6 packet ภายใน IPv4 packet ที่ tunneling gateway ก่อนออกไปยังเครือข่าย IPv4 ที่ปลายทาง ก่อนเข้าไปสู่เครือข่าย IPv6 ก็จะต้องผ่าน tunneling gateway อีกตัวซึ่งทำหน้าที่ decapsulate IPv6 packet และส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทาง จะเห็นได้ว่าการทำ tunneling นี้จะใช้ไม่ได้สำหรับการสื่อสารโดยตรงระหว่างเครื่องในเครือข่าย IPv6 และเครื่องในเครือข่าย IPv4

3. การทำ translation การทำ translation จะช่วยในการสื่อสารระหว่างเครือข่าย IPv6 และ IPv4 เทคนิคการทำ translationมีสองแบบ แบบแรกคือการแปลที่ end host โดยเพิ่ม translator function เข้าไปใน protocol stack โดยอาจอยู่ที่ network layer, TCP layer, หรือ socket layer ก็ได้ แบบที่สองคือการแปลที่ network device โดยจะต้องใช้ gateway ทำหน้าที่เป็น IPv6-IPv4 และ IPv4-IPv6 translator อยู่ที่ทางออกที่มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย IPv6 และ IPv4 ทั้งนี้หลังจากการปรับเปลี่ยนเสร็จสมบูรณ์ เมื่อเครือข่ายต้นทาง กลางทาง และปลายทาง เป็น IPv6 ทั้งหมด เราสามารถทำการสื่อสาร โดยใช้โพรโตคอล IPv6 โดยตรง ซึ่งเราเรียกการสื่อสารลักษณะนี้ว่า native IPv6 network



ทำไมหมายเลข IPv6 address จึงมีความยาวแตกต่างกัน

หมายเลข IPv6 มี 128 บิต ประกอบไปด้วย กลุ่มตัวเลข 8 กลุ่มเขียนขั้นด้วยเครื่องหมาย “:” โดยแต่ละกลุ่มคือเลขฐาน 16 จำนวน 4 ตัว (16 บิต) เช่น

3fee:085b:1f1f:0000:0000:0000:00a9:1234

0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001

fec0:0000:0000:0000:0200:3cff:fec6:172e

2001:0000:0000:34fe:0000:0000:00ff:0321

ทั้งนี้สามารถเขียนย่อได้ โดยมีเงื่อนไขคือ

1. หากมีเลขศูนย์ด้านหน้าของกลุ่มใด สามารถจะละไว้ได้

2. หากกลุ่มใดเป็นเลขศูนย์ทั้ง 4 ตัว (0000) สามารถเขียนแทนด้วย “0”

3. หากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง (หรือหลายกลุ่มที่ตำแหน่งติดกัน) เป็นเลขศูนย์ทั้งหมด สามารถจะละไว้ได้ โดยใช้เครื่องหมาย “::” แต่จะสามารถทำลักษณะนี้ได้ในตำแหน่งเดียวเท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนหากใช้สองเงื่อนไขแรก เราสามารถเขียนหมายเลข IPv6 ข้างต้นได้ดังนี้

3fee:085b:1f1f:0:0:0:a9:1234

0:0:0:0:0:0:0:1

fec0:0:0:0:200:3cff:fec6:172e

2001:0:0:34fe:0:0:ff:321

หากใช้เงื่อนไขที่สาม เราสามารถเขียนหมายเลข IPv6 ข้างต้นได้ดังนี้

3fee:085b:1f1f::a9:1234

::1

fec0::200:3cff:fec6:172e

2001::34fe:0:0:ff:321

จะเห็นได้ว่าเราสามารถเขียนหมายเลข IPv6 ได้หลายวิธี โดยแต่ละวิธี มีความยาวแตกต่างกันไป ซึ่งบางครั้งหมายเลข IPv6 อาจมีหมายเลข IPv4 แทรกอยู่ ในกรณีนี้ เราสามารถเขียนในลักษณะที่คงสภาพหมายเลข IPv4 อยู่ได้ เช่น

0:0:0:0:0:0:192.168.1.1

0:0:0:0:0:ffff:192.168.1.1

สามารถเขียนย่อได้เป็น

::192.168.1.1

::ffff:192.168.1.1

<u>สถานการณ์ในประเทศไทย</u>

ในส่วนสถานการณ์ในประเทศไทยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) นับว่าเป็นผู้นำในการให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย IPv6 กับต่างประเทศผ่านการทำ IPv6-over-IPv4 tunnel และการทำ 6to4 relay นอกจากนี้ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติยังได้รับความร่วมมือจากหลายมหาวิทยาลัยและบริษัทผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดเครือข่าย IPv6 เพื่อการทดสอบภายในประเทศ (Thailand IPv6 Testbed) ซึ่งมีการเชื่อมต่อด้วยเทคนิคที่หลากหลาย ขณะนี้มีบริษัทผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที ได้ทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ าย IPv6 ทั้งในและนอกประเทศแล้ว 6 บริษัท คือ CAT, AsiaInfonet, CS-Loxinfo, JI-Net, Samart และ Internet Thailand

ในปัจจุบันได้มีการก่อตั้งคณะทำงานระดับประเทศขึ้นภายใต้ชื่อ Thailand IPv6 Forum หรือโครงการความร่วมมือพัฒนาและส่งเสริมการใช้เครือข่าย IPv6 ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างหน่วยงานวิจัย ผู้ให้

บริการอินเทอร์เน็ตและผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย Hardware และ Software ระบบเครือข่าย ซึ่งกิจกรรมในปัจจุบันของ Thailand IPv6 Forum ได้แก่ การเข้ าร่วมเป็นสมาชิกของ Asia-Pacific IPv6 Task Force และการเชื่อมต่อแบบ Native IPv6 ภายในประเทศระหว่าง 3 องค์กรหลัก คือ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเหล่านี้นับว่าเป็นอีกก้าวหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงความตื่นตัวในการตอบรับการนำ IPv6 มาใช้ในประเทศไทย