

ระบบทดสอบ IPv6 IPv6 Testbed

ชื่อผู้วิจัย/หน่วยงาน

รศ. ดร.สินชัย งามลภังค์
 Mr. Robert Elz
 ผศ. ทศพร งามลภังค์
 นายอดิสรณ์ จันทร์พร้อม
 นายรัชชัย เอ็งฉ้วน
 ดร. นิษฐิตา เอลซ์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ และ
 ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บทคัดย่อ

ในโครงการวิจัยนี้ จะทำการติดตั้งชุดทดลอง IPv6 เพื่อทำการศึกษารองรับการทำงาน IPv6 ในรูปแบบต่างๆ รวมถึงหัวข้อที่ยังไม่ทราบในรายละเอียดและในส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นจาก IPv4 นอกจากนี้จะศึกษาถึง IPv6 stack ของระบบปฏิบัติการต่างๆ รวมถึงการพัฒนา IPv6 stack ให้สามารถทำงานได้มากขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพของการอ้างอิงแอดเดรส และการทำงานของ DNS ใน IPv6 การศึกษารองรับด้านความปลอดภัยของ IPv6 การเปลี่ยนแปลงจากเครือข่าย IPv4 มาเป็น IPv6 และการทำ multi-homing ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวจะช่วยให้การติดตั้ง IPv6 ในประเทศไทย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงจากเครือข่าย IPv4 มาเป็น IPv6 เป็นไปอย่างราบรื่น

บทนำ

IPv4 (Internet Protocol Version 4) เป็นเวอร์ชันที่ใช้กันอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันได้รับการพัฒนาขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1975 และได้ให้แอดเดรส (Address) ประมาณ 4.2 พันล้านแอดเดรส ซึ่งดูเหมือนว่าจะเพียงพอต่อความต้องการในขณะนั้น แต่ในปัจจุบันจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้เพิ่มจำนวนขึ้นเป็นอย่างมาก เป็นเหตุให้หมายเลขที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานในอนาคต นอกจากนี้ปัญหาการแบ่งคลาส (Class A, B, C, D) ทำให้การใช้งานแอดเดรสไม่เกิดผลสูงสุด นอกจากนี้ IPv4 ไม่สามารถรองรับการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Mobility) ไปมาระหว่างเครือข่ายต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงมีการพัฒนา IP version 6 (IPv6) ขึ้น โดยเพิ่มจำนวนบิตที่ใช้กำหนดหมายเลขของแต่ละเครื่องที่ใช้ 32 บิตเป็น 128 บิต ความสามารถในการเคลื่อนย้ายในระดับเครือข่าย (Network Mobility) เรื่องของความปลอดภัย (Security) และนอกจากนี้ยังมีการปรับปรุงและเพิ่มเติมประสิทธิภาพการทำงานด้านอื่นอีกด้วย เช่น ความเร็วในการทำงาน (Routing Speed)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่าย IPv6 การทำงานในระบบจริงของเครือข่าย IPv6
2. วิจัยและพัฒนาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของ kernel เกี่ยวกับเครือข่าย เช่น IPv6 Site Local Address, DNS Mechanism การทำงานของ Renumbering Mechanism เป็นต้น รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงจากเครือข่าย IPv4 มาเป็น IPv6
3. ติดตั้ง IPv6 Testbed และ IPv6 Applications เช่น email web-server, ftp และโปรแกรมอื่นๆ เพื่อเปิดบริการใช้งานจริง

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ศึกษารายละเอียดของมาตรฐาน IPv6 ของ IETF (Internet Engineering Task Force) และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
2. จัดทำและติดตั้ง IPv6 Testbed และ IPv6 applications เช่น email web-server, ftp เพื่อการทดสอบและเปิดบริการใช้งานจริง
3. วิจัยและพัฒนาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของ kernel เกี่ยวกับเครือข่าย IPv6 (เช่น IPv6 site local Address, DNS mechanism, renumbering mechanism เป็นต้น) บนระบบปฏิบัติการต่างๆ (เช่น BSD, Linux) การเปลี่ยนแปลงจากเครือข่าย IPv4 มาเป็น IPv6 และการทำ multi-homing
4. ทดสอบระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นบน IPv6 Testbed วิเคราะห์ และปรับปรุงระบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น
5. สรุปผลและรายงานผลทางด้านเทคนิค

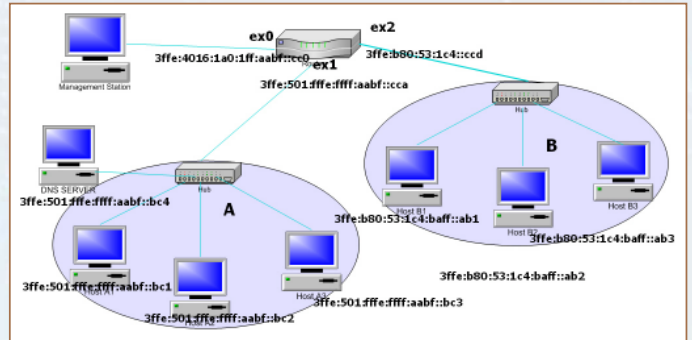
ผลการวิจัย

1. จัดทำและติดตั้ง IPv6 Testbed และเชื่อมต่อกับเครือข่าย IPv6 อื่นเช่น Internet-2, eBone
2. การเพิ่ม call functions ในระดับ kernel บนระบบปฏิบัติการต่างๆ (เช่น BSD, Linux) สำหรับ IPv6 DNS, renumbering mechanism (แสดงในรูปที่ 1) multi-homing (แสดงในรูปที่ 2) IPv4/IPv6 Transition Mechanism (แสดงในรูปที่ 3)
3. การสร้าง home page ไว้ที่ <http://ipv6.coe.psu.ac.th/> เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อ แลกเปลี่ยน และกิจกรรมด้านเครือข่าย IPv6
4. รายงานผลทางด้านเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ IPv6 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์

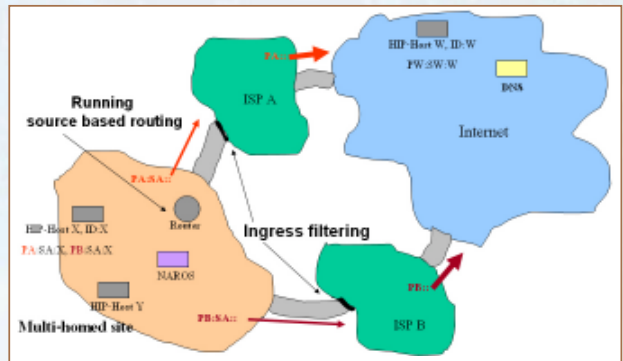
เอกสารอ้างอิง

1. J. Bound, C. Perkins, Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6), IETF dhowg draft, February 1996.
2. R. Hinden, J. Postel, RFC-1897: IPv6 Testing Address Allocation, January 1996.
3. S. Deering, R. Hinden, RFC1882: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, December 1995.
4. R. Hinden, S. Deering, Editors, Class B Addressing Architecture, December 1995.
5. S. Thomson, C. Huitema, RFC1888: DNS Extensions to support IPv6, December 1995.
6. S. Deering, R. Hinden, RFC2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, December 1998.
7. T. Narten, E. Nordmark, W. Simpson, RFC2461: Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6), December 1998.
8. S. Thomson, T. Narten, RFC2462: IPv6 Stateless Address Autoconfiguration, December 1998.
9. R. Hinden, R. Fink, J. Postel, RFC2471: IPv6 Testing Address Allocation, December 1998.
10. A. Conta, S. Deering, RFC2472: Generic Packet Tunneling in IPv6 Specification, December 1998.
11. B. Carpenter, C. Jiang, RFC2526: Transmission of IPv6 over IPv4 Domains without Explicit Tunnels, March 1999.
12. M. Crawford, C. Huitema, RFC2674: DNS Extensions to Support IPv6 Address Aggregation and Renumbering, July 2000.
13. M. Crawford, RFC2694: Router Renumbering for IPv6, August 2000.

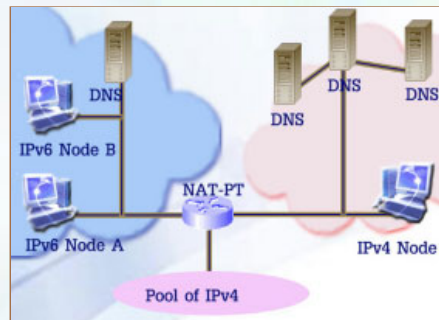
โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและพัฒนา จาก
 ฝ่ายคอมพิวเตอร์วิจัยและพัฒนา (R&D)
 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
 112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
 ตำบลคลองหลวง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
 โทรศัพท์ 02-564-6900 ต่อ 2501-10 โทรสาร 02-564-6901-2



รูปที่ 1 แสดงรูปแบบการทดสอบเพื่อการทำ Site Renumbering โดยอัตโนมัติเมื่อ Sub-Network มีการเปลี่ยนแปลงผู้ให้บริการ (ISP: Internet Service Provider)



รูปที่ 2 แสดงพื้นฐานการทำงานของ NAT-PT (Network Address Translator - Protocol Translator) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงและเชื่อมต่อกับเครือข่าย IPv4 มาเป็น IPv6



รูปที่ 3 การทำงานของ Multi-homing ที่พัฒนาขึ้นจะทำงานบนพื้นฐานของ HIP (Host Identity Protocol), NAROS protocol และการทำ tunnelling

สรุป

งานวิจัยในโครงการนี้เป็นพื้นฐานเพื่อเกิดองค์ความรู้เบื้องต้นด้านเครือข่าย IPv6 ซึ่งประกอบด้วยรายงานเชิงเทคนิคที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง การพัฒนาบุคลากรด้านเครือข่าย วิจัยและพัฒนาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของ kernel เกี่ยวกับเครือข่าย IPv6 การจัดตั้งชุดทดลอง IPv6 เพื่อทำการศึกษารองรับการทำงาน IPv6 ในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานในการเปลี่ยนแปลงจากเครือข่าย IPv4 มาเป็น IPv6 ของประเทศไทยต่อไป