

ผลกระทบของโพรโทคอล IPv6 กับเราเตอร์สำหรับวงจรเช่าของทีโอที ISP Impact of IPv6 Protocol to TOT ISP Leased Line Internet's Router

ฐิตินันท์ ภูมิระวิ (Titinan Bhumrawi) , พินิจ หมีสุมทร (Pinij Meesamut) , สมักร ชินศรี (Samak Chinsri)
สยาม นีพพิทานิตย์ (Sayam Nippithanit) , เสาวภาค ศาสน์ส (Saowaphak Sasanus)
อนันตพล ภูไทย (Anantapol Phuthai) , สรรเสริญ ขันทอง (Sunsern Knuntong)

ส่วนนวัตกรรมผลิตภัณฑ์โทรคมนาคม สถาบันนวัตกรรมทีโอที บมจ.ทีโอที
titinanp@tot.co.th , pinijm@tot.co.th , samakc@tot.co.th , sayamn@tot.co.th
saowapha@tot.co.th , anantapp@tot.co.th , sunsern@tot.co.th

บทคัดย่อ

เนื่องจากหมายเลข IPv4 กำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้ ทำให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตอย่าง ทีโอที ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงเน็ตเวิร์กเพื่อรองรับการให้บริการแบบ IPv6 ได้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากประสิทธิภาพของบริการในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะตกลงในขณะที่เรากำลังทำการปรับเปลี่ยนเน็ตเวิร์กให้รองรับการทำงานแบบ IPv6 เราจึงควรที่จะเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก่อนที่จะทำการปรับเปลี่ยนเน็ตเวิร์ก และเตรียมพร้อมรับมือปัญหาดังกล่าวโดยเตรียมวางแผนการซื้อฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้ถูกต้องเหมาะสม

ในการวิจัยนี้ เรามุ่งเน้นการศึกษาประสิทธิภาพที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้เทคนิคในการปรับเปลี่ยนสองรูปแบบคือ รูปแบบที่ส่งข้อมูลผ่านเน็ตเวิร์กที่เป็น IPv4 ล้วน ๆ และรูปแบบที่ใช้วิธีปรับเปลี่ยนแบบ Dual-Stack ซึ่งเป็นวิธีที่จะทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ทั้งในแบบ IPv4 และ IPv6 พร้อม ๆ กันได้ ในการวิจัยนี้เราเลือกที่จะใช้การจำลองการทำงานของเน็ตเวิร์กโดยใช้การอิมูเลชันซึ่งเป็นการใช้อุปกรณ์จริงบางส่วน เนื่องจากผลที่ได้จะมีความถูกต้องมากกว่าเทคนิคการจำลองอีกชนิดหนึ่งที่เรียกว่า ซิมูเลชัน ซึ่งเป็นการจำลองผ่านซอฟต์แวร์ล้วน ๆ ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการทำงานนั้น ตัวจำลองทราฟฟิกชื่อ Spirent ถูกใช้จำลองทราฟฟิกในเน็ตเวิร์กก่อนจะถูกส่งไปยังเราเตอร์ซิสโก้ รุ่น 1921 ตัวจริงที่ประสิทธิภาพที่เราสนใจ

ในที่นี้คือ ขนาดของทราฟฟิกโหลดที่อินเทอร์เน็ตเฟสใด ๆ และซีพียูโพรเซสโหลดที่ตัวเราเตอร์

คำสำคัญ: อิมูเลชัน , ทราฟฟิกโหลด , ซีพียูโพรเซสโหลด

Abstract

It is unavoidable for service provider such TOT to move to IPv6, as IPv4 address is nearly exhausted. However, performance of the current services is likely to be deteriorated, while our network is transformed to pure IPv6. To avoid high performance degradation, an impact of such change should be known beforehand, so that hardware/software inventory can be correctly and properly planned to cope with the change.

In this research, we focus on studying a performance change in two migration techniques, a pure IPv4 technology and a dual-stack transition technique. We select an emulation technique for our study, since it is more accurate than the other option, which is a simulation technique. To inspect a performance change, real network traffic is emulated using a traffic generator (Spirent) and transmitted to a router (Cisco 1921). The total traffic load (at an interface) and a CPU Process load of the router are two performance metrics of our interest.

Keyword: Emulation , Traffic Load , CPU Process load

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การกำลังจะหมดลงของหมายเลข IPv4 ที่ถูกแจกจ่ายให้กับผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider) เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนไปสู่โพรโทคอลยุคหน้า คือ IPv6 (Internet Protocol version 6) เพื่อที่จะขยายความสามารถในการเข้าถึงโครงข่าย ให้ทั่วถึงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บมจ. ทีโอที ซึ่งเป็นหนึ่งในผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษา ทดสอบ และวางแผน เพื่อทำให้ลูกค้าหรือผู้เช่าโครงข่ายได้รับบริการอินเทอร์เน็ตต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและทั่วถึง และต้องไม่มีผลกระทบเกิดขึ้นกับการให้บริการด้วยโพรโทคอลเดิม (IPv4) โดยในการวิจัยนี้จะทำการจำลองการให้บริการวางจอร์เช่าอินเทอร์เน็ต (Leased Line Internet) ของโครงข่ายทีโอที ที่รองรับการให้บริการด้วย IPv4 อยู่แล้ว และเพิ่มการให้บริการควบคู่ไปกับโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตยุคหน้าเพื่อให้ผู้รับบริการสามารถเข้าถึงโครงข่ายยุคหน้า (Next Generation Network, NGN) ได้ไปด้วยพร้อม ๆ กัน

เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ในโครงข่ายปัจจุบันเป็น IPv4 ซึ่งอุปกรณ์โครงข่าย (เราเตอร์) สามารถรองรับการทำงานได้อยู่แล้ว แต่เมื่อมีการปรับเปลี่ยนไปสู่โครงข่ายอินเทอร์เน็ตยุคหน้าจะมีข้อมูลที่เป็น IPv6 เพิ่มขึ้นในโครงข่าย ซึ่งอาจมีผลกระทบกับอุปกรณ์โครงข่ายเดิมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่อย่างไรก็ตาม บมจ.ทีโอที ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโครงข่าย จำเป็นต้องศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้นเพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงการให้บริการโครงข่ายให้อยู่ในระดับพึงพอใจ รวมถึง นำมาเป็นแนวทางเพื่อวางแผนการให้บริการจริงในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบและวิเคราะห์ผลกระทบการใช้โพรโทคอลอินเทอร์เน็ตเวอร์ชัน 6 (IPv6) ควบคู่ไปกับการใช้โพรโทคอลเดิม (IPv4) โดยเทคนิค Dual Stack Translation กับเราเตอร์ Cisco

1921 ซึ่งได้มีการใช้งานสำหรับวางจอร์เช่าอินเทอร์เน็ต ของ บมจ. ทีโอที

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคนิคการปรับเปลี่ยนไปสู่ IPv6 ด้วยเทคนิค Dual-Stack

ช่วงหลังของ ค.ศ.1990 IETF (Internet Engineering Task Force) เริ่มแสวงหาทางเลือกใหม่ให้กับโพรโทคอลไอพี เพื่อแก้ปัญหาคาขาดแคลนแอดเดรสและตารางเลือกเส้นทางที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าจะรองรับได้ในอนาคต และได้กำหนดชื่อให้เป็นไอพีรุ่นหก (IPv6) โดยมีแอดเดรสขนาดคงที่ 40 ไบต์ แสดงเปรียบเทียบกับแอดเดรสของ IPv4 ได้ดังภาพที่ 1

IETF กำหนดมาตรการรองรับการปรับเปลี่ยนเช่น ให้โฮสต์และเราเตอร์ทำงานทั้งไอพีรุ่นสี่และรุ่นหกได้พร้อมกันโดยใช้แอสตคค์ (Dual Stack) [RFC 1933] หรือใช้อุโมงค์เครือข่าย (Tunneling)

Ver	TC	Flow Label	
Payload Length		Next Header	Hop Limit
Source Address			
Destination Address			

IPv6 Basic Header

Ver	IHL	TOS	Total Length	
Identification		Flags	Fragment Offset	
TTL	Protocol	Header Checksum		
Source Address				
Destination Address				
Options			Padding	

IPv4 Basic Header

ภาพที่ 1: เปรียบเทียบขนาดแอดเดรสระหว่าง IPv6 กับ IPv4

การปรับเปลี่ยนโดยใช้แอสตคค์ (Dual Stack) มีพื้นฐานการทำงานโดยใช้ IP Stack สองอันคือ IPv4 Stack และ IPv6 Stack ทำงานควบคู่กันไป เมื่อมีแอปพลิเคชันที่ใช้งาน IPv4 ข้อมูลก็จะถูกส่งออกจาก IPv4 Stack และเมื่อใดที่เป็น IPv6 ข้อมูลก็จะถูกส่งออกจาก IPv6 Stack ซึ่งเป็นวิธีการเริ่มต้นที่ง่ายที่สุดสำหรับการปรับเปลี่ยนไปสู่ IPv6

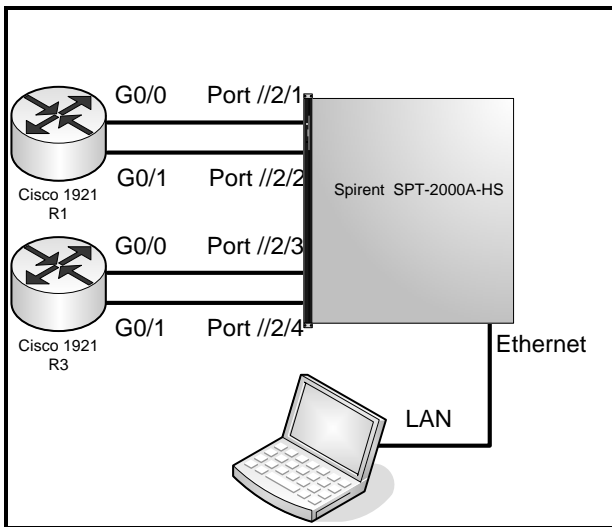
3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาผลกระทบของการใช้งานโพรโทคอล IPv6 กับเราเตอร์วงจรรวมเราเตอร์เน็ต มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การจำลองโครงข่ายและการจำลองข้อมูล

ในการทดสอบผลตอบสนองของอุปกรณ์เราเตอร์สามารถทำได้โดยการจำลองโครงข่ายและการจำลองข้อมูลด้วยเครื่องมือ Emulator ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ใช้อุปกรณ์ยี่ห้อ Spirent รุ่น STP-2000A-HS ควบคุมโดยโปรแกรม Spirent Test Center และอุปกรณ์เราเตอร์ Cisco 1921 ซึ่งในที่นี้เป็นเราเตอร์ที่ใช้งานในการให้บริการวงจรรวมเราเตอร์เน็ตของ บมจ.ทีโอทีอยู่ในปัจจุบัน โดยการดูผลตอบสนองของ CPU Process Load ของอุปกรณ์เราเตอร์ โดยทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ดังภาพที่ 2

จากภาพเราเตอร์ 1921 (R1) เป็นเราเตอร์ที่ทำการส่งต่อข้อมูลกราฟฟิคที่เป็น IPv4 อย่างเดียว เปรียบเทียบกับเราเตอร์ 1921 (R3) ซึ่งต้องทำการส่งข้อมูลกราฟฟิคที่มีทั้ง IPv4 และ IPv6



ภาพที่ 2: การเชื่อมต่อ เราเตอร์ เข้ากับ Emulator

อุปกรณ์ Spirent SPT-2000A ทำหน้าที่จำลองการจำลอง Routing Table เพื่อแลกเปลี่ยนกับเราเตอร์ที่ต้องการทดสอบ โดยทำการเปิดใช้งานโพรโทคอล OSPFv2 บนเราเตอร์ R1 และเปิดใช้งาน OSPFv2 และ OSPFv3 บนเราเตอร์ R3 แล้วจำลองการแลกเปลี่ยน Routing Table กับ Spirent โดยสร้าง OSPFv2

Route ขนาด 10,000 Entries และ OSPFv3 Route ขนาด 40 Entries

การจำลองกราฟฟิคบนอุปกรณ์ Spirent เพื่อทดสอบการทำงานของเราเตอร์แต่ละตัวโดยการสร้าง Traffic Stream ด้วยขนาด Packet Size ต่าง ๆ ที่ปริมาณกราฟฟิครวมทั้งหมดสำหรับการทดสอบ (Total Traffic Load) ต่อพอร์ต ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: Total Traffic Load ต่อพอร์ตที่ใช้ในการทดลองขนาดแพ็คเกจ 512 , 1024 และ 1518 ไบท์

Packet Size (Bytes)	Total Traffic Load (Percentage)					
	512	25	30	35	40	45
1024	50	60	70	80	90	100
1518	50	60	70	80	90	100

3.2 ลักษณะของ Traffic Stream

อุปกรณ์ Spirent สร้าง Traffic Stream จำนวน 3 ลักษณะ ด้วยขนาด Packet Size ตามตารางที่ 1 แล้วทำการทดสอบโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการจำลองโครงข่ายบริการอินเทอร์เน็ตโดยการสร้างเฉพาะ IPv4 Stream ให้วิ่งอยู่บนเราเตอร์ R1 และ R3 ด้วย Packet Size และ Baseline Traffic Load ดังตารางที่ 2 ซึ่งปริมาณกราฟฟิคที่ทำการจำลองนี้จะใช้เป็นฐานในการทดสอบการทำงานของเราเตอร์ทั้งคู่ในขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 ต่อไป

ตารางที่ 2: IPv4 Baseline Traffic Load ต่อพอร์ตที่ใช้ในการทดลองขนาดแพ็คเกจ 512 , 1024 และ 1518 ไบท์

เราเตอร์	Packet Size (Bytes)	IPv4 Baseline Traffic Load (Percentage)
R1 และ R3	512	25
	1024	50
	1518	50

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการจำลองข้อมูลที่เราเตอร์ R1 ซึ่งมี Baseline Traffic Load ที่เป็น IPv4 Stream ตามตารางที่ 2 แล้วจากนั้นทำการเพิ่ม IPv4 Stream Traffic Load ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3: IPv4 Traffic Load ที่เพิ่มขึ้นต่อพอร์ตที่ขนาดแพ็คเกจ 512 , 1024 และ 1518 ไบท์

Packet Size	Stream Type	ปริมาณ IPv4 Traffic Load (Percentage)					
		0	5	10	15	20	25
512	IPv4	0	5	10	15	20	25
	IPv4 (Baseline)	25					
1024	IPv4	0	10	20	30	40	50
	IPv4 (Baseline)	50					
1518	IPv4	0	10	20	30	40	50
	IPv4 (Baseline)	50					

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการจำลองข้อมูลที่เราเตอร์ R3 ซึ่งมี Baseline Traffic Load ที่เป็น IPv4 Stream ตามตารางที่ 2 แล้ว จากนั้นทำการเพิ่ม IPv6 Stream Traffic Load ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4: IPv6 Traffic Load ที่เพิ่มขึ้นต่อพอร์ตที่ขนาดแพ็คเกจ 512 , 1024 และ 1518 ไบท์

Packet Size	Stream Type	ปริมาณ IPv4 และ IPv6 Traffic Load (Percentage)					
		0	5	10	15	20	25
512	IPv6	0	5	10	15	20	25
	IPv4 (Baseline)	25					
1024	IPv6	0	10	20	30	40	50
	IPv4 (Baseline)	50					
1518	IPv6	0	10	20	30	40	50
	IPv4 (Baseline)	50					

3.3 การวัดผลการทำงานของ เราเตอร์

หลังจากการสร้างปริมาณทราฟฟิกโหลดขนาดต่าง ๆ ที่ขนาดแพ็คเกจต่าง ๆ ตามข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแล้ว ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยมีตัวแปรต้นเป็น ประเภทของ IP Stream Traffic , Packet Size และปริมาณทราฟฟิกและมีตัวแปรตามคือ CPU Process Load ของเราเตอร์แต่ละตัว

4. ผลของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการจำลองระบบขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ผลกระทบของการใช้งาน IPv6 สำหรับบริการ Leased line Internet ของ บมจ.ทีโอที โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขอบเขตเป็นลำดับดังนี้

4.1 ผลการทดสอบเมื่อมีข้อมูลพื้นฐานที่เป็น IPv4

ในการวิจัยโดยมีสมมุติฐานว่าเราเตอร์ที่ให้บริการ Leased line Internet ในปัจจุบันนั้น มีปริมาณข้อมูลที่เป็น IPv4 ที่ขนาด Packet size ต่าง ๆ กัน และปริมาณทราฟฟิกโหลดต่าง ๆ กัน และผลจากการทำงานกับปริมาณข้อมูลดังกล่าวข้างต้นกับเราเตอร์ ที่ให้บริการวางจรเข้าอินเทอร์เน็ตซึ่งในที่นี้คือ Cisco 1921 แสดงได้ด้วย CPU Process Load ของเราเตอร์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5: CPU Load เมื่อเริ่มต้น IPv4 Load ที่ขนาด Packet Size ต่าง ๆ

Packet Size (Bytes)	Traffic Load (Percentage)	CPU Load (Percentage)
512	25	46
1024	50	51
1518	50	40

โดยที่ปริมาณทราฟฟิกโหลดเท่า ๆ กันทราฟฟิกที่มีขนาดแพ็คเกจ 1518 ไบท์จะมี CPU Process Load ต่ำกว่าทราฟฟิกที่มีขนาดแพ็คเกจ 1024 ไบท์เนื่องจากแพ็คเกจขนาดใหญ่ทำให้อัตราส่วนของเซกเตอร์ต่อข้อมูลมีค่าน้อย เราเตอร์มีเวลาประมวลผลแพ็คเกจเซกเตอร์มากกว่า และทราฟฟิกที่มีขนาดแพ็คเกจ 512 ไบท์มี CPU Process Load ใกล้เคียงทราฟฟิกที่มีขนาดแพ็คเกจ 1024 ไบท์ถึงแม้ว่าจะมีทราฟฟิกโหลดน้อยกว่าถึงครึ่งหนึ่ง เนื่องจากเราเตอร์มีเวลาประมวลผลแพ็คเกจเซกเตอร์น้อยกว่า

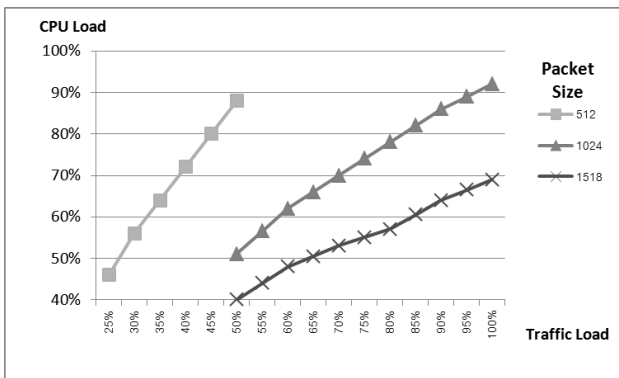
4.2 ผลการทดสอบเมื่อมี Traffic Load เพิ่มเป็น IPv4

ผลการทดสอบเมื่อทำการจำลองทราฟฟิกที่เป็น IPv4 เดิม โดยอ้างอิงกับผลการจำลองในหัวข้อ 4.1 แล้วทำการเพิ่มปริมาณทราฟฟิกโหลดที่เป็น IPv4 ด้วยเครื่องมือ Spirent ด้วยขนาด Traffic Load ของแต่ละ Interface ตามหัวข้อที่ 3.2

(ขั้นตอนที่ 2) มีผลจากการทำงานกับปริมาณข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงด้วย CPU Process Load ของเราเตอร์ตารางที่ 6 ซึ่งสามารถแสดงด้วยกราฟตามภาพที่ 3 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นเชิงเส้น

ตารางที่ 6: CPU Load เมื่อเป็น IPv4 Load ที่ขนาด Packet Size ต่าง ๆ

Packet Size (Bytes)	CPU Process Load (Percentage)					
	512	46	56	64	72	80
1024	51	62	70	78	86	92
1518	40	48	53	57	64	69



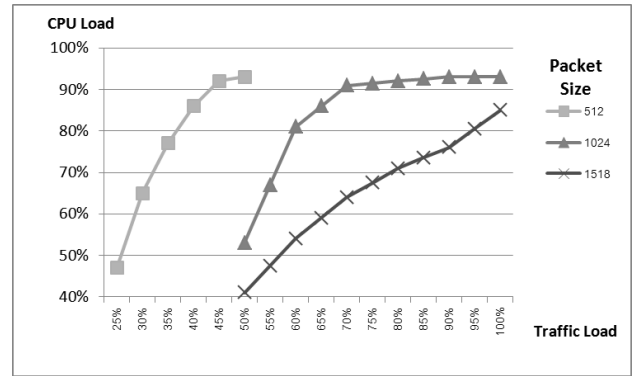
ภาพที่ 3: CPU Load เมื่อเป็น IPv4 Load ที่ขนาด Packet Size ต่าง ๆ

4.3 ผลการทดสอบเมื่อมี Traffic Load เพิ่มเป็น IPv6

ผลการทดสอบเมื่อทำการจำลองทราฟฟิกที่เป็น IPv4 เดิม โดยอ้างอิงกับผลการจำลองในหัวข้อ 4.1 แล้วทำการเพิ่มปริมาณทราฟฟิกโหลดที่เป็น IPv6 ด้วยเครื่องมือ Spirent ด้วยขนาด Traffic Load ของแต่ละ Interface ตามหัวข้อที่ 3.2 (ขั้นตอนที่ 3) มีผลจากการทำงานกับปริมาณข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงด้วย CPU Process Load ของเราเตอร์ดังตารางที่ 7 ซึ่งสามารถแสดงด้วยกราฟตามภาพที่ 4 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นเชิงเส้นด้วยความชันที่มากกว่าการ IPv4 ทราฟฟิกโหลดก่อนเข้าสู่ภาวะอิ่มตัวที่ CPU Process Load มีค่าสูงเกิน 80 %

ตารางที่ 7: CPU Load เมื่อเป็น IPv6 Load ที่ขนาด Packet Size ต่าง ๆ

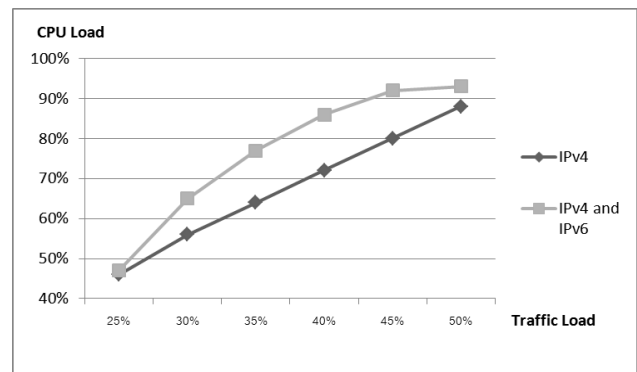
Packet Size (Bytes)	CPU Process Load (Percentage)					
	512	47	65	77	86	92
1024	53	81	91	92	93	93
1518	41	54	64	71	76	85



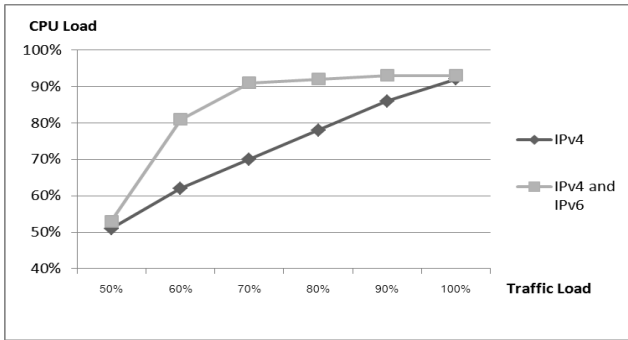
ภาพที่ 4: CPU Load เมื่อเป็น IPv6 Load ที่ขนาด Packet Size ต่าง ๆ

4.4 ผลความแตกต่างเมื่อเพิ่ม Traffic Load IPv4 และ IPv6

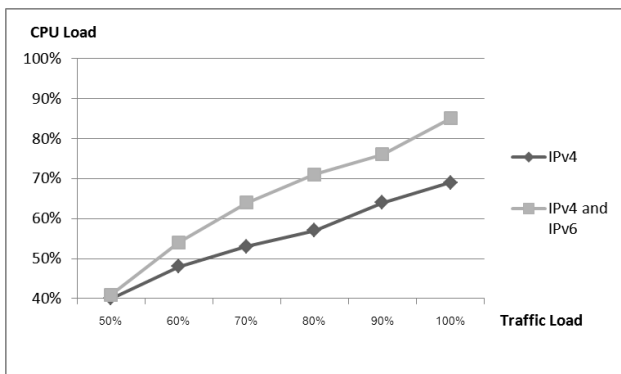
เปรียบเทียบผลการทำงานของเราเตอร์ด้วย CPU Process Load เมื่อเพิ่มปริมาณทราฟฟิกโหลดที่เป็น IPv4 และ IPv6 ด้วย Packet Size ขนาดต่าง ๆ กัน พบว่าเราเตอร์ที่ทำการส่งต่อ IPv6 Traffic Load ควบคู่ไปกับ IPv4 Traffic Load จะมี CPU Process Load สูงกว่าเราเตอร์ที่ทำการส่งต่อ IPv4 Traffic Load เพียงอย่างเดียวในทุกกรณีซึ่งสามารถแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบความแตกต่างของ CPU Process Load โดยแบ่งตามขนาดของ Packet ได้ดังภาพที่ 5 ซึ่งเป็นผลของ CPU Process Load ที่มีทราฟฟิกขนาด 512 ไบท์ ภาพที่ 6 ซึ่งเป็นผลของ CPU Load ที่มีทราฟฟิกขนาด 1024 ไบท์ และ ภาพที่ 7 ซึ่ง เป็นผลของ CPU Load ที่มีทราฟฟิกขนาด 1518 ไบท์



ภาพที่ 5: เปรียบเทียบ CPU Load ที่ Packet Size 512 Bytes



ภาพที่ 6: เปรียบเทียบ CPU Load ที่ Packet Size 1024 Bytes



ภาพที่ 7: เปรียบเทียบ CPU Load ที่ Packet Size 1518 Bytes

5. สรุปผลการวิจัย

ผลกระทบของโพรโทคอล IPv6 กับเราเตอร์สำหรับการให้บริการ Leased line Internet เมื่อมีการใช้งาน IPv6 ควบคู่ไปกับ IPv4 (โดยใช้เทคนิค Dual Stack) พบว่าที่ปริมาณทราฟฟิกโหลดเท่า ๆ กัน CPU Process Load ของเราเตอร์จะทำงานหนักกว่าเราเตอร์ที่ทำงานด้วย IPv4 เพียงอย่างเดียว โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของการประมวลผลของ CPU ได้แก่ ขนาดของ Packet Size ของ IP Packet และ ปริมาณ ปริมาณทราฟฟิกโหลดในขณะนั้น

เราเตอร์ Cisco 1921 ที่ บมจ.ทีโอที ให้บริการ Leased line Internet ในปัจจุบันนั้น สามารถปรับแต่งให้ทำงานกับ IPv6 แบบ Dual Stack ได้ ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือเราเตอร์จะต้องใช้การประมวลผลเพิ่มขึ้นในการทำงานแบบ Dual Stack ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดทราฟฟิกที่เป็น IPv4 เดิม ถ้าเราเตอร์มีการทำงานที่ใกล้เข้าสู่ช่วงอิ่มตัว และในขณะนั้นมี IPv6 ทราฟฟิกโหลดเข้า

มาทำให้เราเตอร์ไม่สามารถประมวลผลทัน และทำการโยน (Drop) ข้อมูลนั้น ๆ ทิ้งไปได้

ในการเปิดการใช้งาน IPv6 ในการให้บริการ Leased line Internet ด้วยเทคนิค Dual Stack กับเราเตอร์เดิมที่ให้บริการอยู่นั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์ถึงปริมาณข้อมูล IPv4 เดิมของผู้รับบริการนั้น ๆ ที่ใช้งานอยู่ เพราะจะมีผลกระทบอย่างมากต่อการทำงานของเราเตอร์ เมื่อมีทราฟฟิกใหม่ที่เป็น IPv6 เพิ่มขึ้นมาในระบบเพียงเล็กน้อย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาในการวางแผนสำหรับเปิดให้บริการในอนาคต

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Wellden Odom, "CCNA ICND2 Official Exam Certification Guide Second edition," Cisco Press, ISBN-13:978-1-58720-181-3 pp. 609-610, 2004.
- [2] M. Lind, V. Ksinant, S. Park, A. Baudot, P. Savola "Scenarios and Analysis for Introducing IPv6 into ISP Networks", March 2005
- [3] R.Hinden, S.Deering, Cisco Systems, "IP Version 6 Addressing Architecture", February 2006
- [4] M-K.Shin, Y-G.Hong, J.Hagino, P.Savola, E.M.Castro "Application Aspects of IPv6 Transition", March 2005
- [5] R. Gilligan, E.Nordmark "Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers", October 2005
- [6] R.Hinden, S.Deering, E.Nordmark "IPv6 Global Unicast Address Format", August 2003
- [7] S.Deering, B.Haberman, T.Jinmei, E.Nordmark, B.Zill "IPv6 Scoped Address Architecture", March 2005
- [8] J. Bound, "IPv6 Enterprise Network Scenarios", June 2005