



การวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพ เครือข่ายแลนของวิทยาลัยโปลีเทคนิค ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ราชชสาส์น อินสิงห์* ชัยณรงค์ เย็นศิริ**
และ มณฑิยา รัตนศิริวงศ์วุฒิ*

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้กล่าวถึงการวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพเครือข่ายแลนของวิทยาลัยโปลีเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงาน เริ่มจากการตรวจวัดประเมินประสิทธิภาพของระบบเดิมที่ใช้อยู่ ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์เครือข่าย เน็ตเวิร์กนาไลเซอร์สไนฟเฟอร์-โปร แล้วทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ จากคุณภาพของการรับส่งข้อมูลภายในและภายนอก รวมทั้งขนาดของช่องสัญญาณหรือแบนด์วิดท์ ที่ให้บริการได้สูงสุดและให้บริการได้จริง ณ ขณะนั้น (พฤศจิกายน 2548) ซึ่งพบว่ามีความคุณภาพของการรับส่ง 829.00 กิโลบิตต่อวินาทีรวมทั้งมีขนาดของช่องสัญญาณ 10 เมกะบิตต่อวินาที แล้วทำการจำลองระบบเครือข่ายโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการให้บริการเครือข่ายในรูปแบบดาว หลังจากนั้นทำการวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบจำลองด้วยโปรแกรมวิเคราะห์เครือข่ายโปรแกรมเดิม แล้วทำการประเมินและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของทั้งสองระบบ ซึ่งผลการศึกษาพบว่ามีความคุณภาพของการรับส่ง 3.69 เมกะบิตต่อวินาทีรวมทั้งมีขนาดของช่องสัญญาณ 100 เมกะบิตต่อวินาทีแสดงให้เห็นว่าระบบที่จำลองมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าระบบเดิมทั้งในด้านความสามารถในการให้บริการสูงสุดและความสามารถในการให้บริการจริง ณ ขณะนั้น รวมทั้งประสิทธิภาพในการให้บริการโดยรวมดีขึ้นมากกว่าระบบเดิม 50 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครือข่าย การปรับปรุงประสิทธิภาพเครือข่าย แลน อีเทอร์เน็ต คุณภาพการให้บริการ

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

* คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

** ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปัจจุบันวิทยาลัยโปลีเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนในรูปแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client – Server) ซึ่งเป็นระบบผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ กล่าวคือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ผู้ให้บริการจะรอรับการเชื่อมต่อจากเครื่องไคลเอนต์ (Client) ผู้ใช้บริการผ่านจุดเชื่อมต่อ หรือพอร์ต (Port) โดยแต่ละบริการจะมีพอร์ตเป็นของตนเอง เมื่อไคลเอนต์ต้องการใช้บริการใด ๆ บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไคลเอนต์จะสร้าง คอนเน็คชั่น (Connection) การเชื่อมต่อผ่านพอร์ตนั้น ๆ จากนั้นจึงจะเริ่มใช้บริการผ่านเส้นทางการสื่อสารดังกล่าว จนกระทั่งเมื่อเครื่องไคลเอนต์ต้องการยกเลิกการเชื่อมต่อจึงส่งสัญญาณยกเลิกการเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ เมื่อทั้งสองฝ่ายยกเลิกการเชื่อมต่อแล้วจึงถือว่าการให้บริการนั้น เสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์ [1] เนื่องจากข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายในปัจจุบันนี้มีจำนวนมากมายมหาศาลในการที่จะส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายที่มีข้อมูลคับคั่งขนาดนี้การชนกันของข้อมูลการสูญหายของข้อมูล (Error) และค่าการหน่วงเวลา (Delay) นั้นเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่อย่างไรก็ตามในการรับส่งข้อมูลในเครือข่ายนั้นปัญหาที่กล่าวมาผู้ดูแลระบบหรือผู้บริหารเครือข่ายจะต้องนำมาใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของการให้บริการเครือข่ายให้อยู่ในระดับที่พึงพอใจและยอมรับได้เมื่อเทียบกับความสามารถของการรับส่งข้อมูลของช่องสัญญาณ (Bandwidth) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องแล้ววิธีการที่ผู้บริหารเครือข่ายจะวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพก็คือการถอดความจากแพ็กเก็ต (Packet) เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลจากส่วนหัว (Header) เพื่อนำมาเปรียบเทียบจากปริมาณข้อมูลที่วิ่งบนเครือข่ายจำนวนแพ็กเก็ตปริมาณความผิดพลาดที่เกิดขึ้นแล้วนำมาประเมินประสิทธิภาพเครือข่าย ด้วยระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) นำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการให้บริการที่ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการเครือข่ายแลนของวิทยาลัยโปลีเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาการให้บริการเครือข่าย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ชนิดของ โปรโตคอลในระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่น

โปรโตคอลสำหรับระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่น คือวิธีการในการควบคุมกำหนดการรับส่งหรือแลกเปลี่ยนข่าวสาร

ระหว่างผู้รับและผู้ส่งในเครือข่ายระดับท้องถิ่นบางครั้งจะเรียกว่าแอ็คเซสโปรโตคอล (Access Protocol) แอ็คเซสโปรโตคอลที่นิยมใช้ในเครือข่ายระดับท้องถิ่นได้แก่

2.1.1 โปรโตคอลแบบหยั่งเลือกผู้ส่ง (Polling Access Protocol)

โปรโตคอลแบบนี้มักจะใช้กับเครือข่ายท้องถิ่นแบบดาว ซึ่งมีศูนย์กลางควบคุมการสื่อสารข้อมูลภายในเครือข่ายศูนย์กลางจะทำการหยั่งเสียง (Polling) ถามไปยังโหนดต่าง ๆ ของเครือข่ายตามลำดับ ถ้าโหนดตอบรับว่าต้องการจะส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่าย ศูนย์กลางจะทำการเลือก (Select) ให้โหนดนั้นมีสิทธิ์ในการส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่าย ทำให้โหนดอื่น ๆ ไม่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายเพื่อเป็นการป้องกันการชนกันของข้อมูล โปรโตคอลแบบหยั่งเลือกผู้ส่งนี้สิ้นเปลืองเวลามากเพราะต้องเสียเวลาไปกับการหยั่งเสียงถามโหนดที่ต้องการจะส่งข้อมูล

2.1.2 โปรโตคอลแบบสลับวงจร (Circuit - Switching Protocol)

โปรโตคอลแบบนี้ต้องการศูนย์กลางควบคุมการสื่อสารเช่นเดียวกับโปรโตคอลแบบหยั่งเลือกผู้ส่ง สิ่งที่แตกต่างกันก็คือแต่ละโหนดสามารถส่งข้อมูลเข้า เครือข่ายได้ตามใจชอบ โดยศูนย์กลางจะทำหน้าที่จัดหาเส้นทางข้อมูลของโหนดผู้ส่งไปยังโหนดผู้รับให้ โดยอาศัยหลักการเดียวกันกับการสลับสายโทรศัพท์ ซึ่งถ้าโหนดผู้รับกำลังติดต่อกับข้อมูลอยู่กับโหนดอื่น หรือไม่พร้อมจะรับข้อมูล ศูนย์กลางก็จะส่งสัญญาณแจ้งกลับไปยังโหนดที่ต้องการจะส่งข้อมูลว่าโหนดผู้รับ “ไม่ว่าง” จะรับข้อมูล และระงับการส่งข้อมูลของโหนดผู้ส่ง แต่ถ้าโหนดผู้รับพร้อมจะรับข้อมูล ศูนย์กลางก็จะทำการเชื่อมโยงเส้นทางสื่อสารให้แก่ ผู้ส่งและผู้รับ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเครือข่าย

งานวิจัยของ วราร์ [2] เรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเชื่อมต่อเครือข่ายงานวิจัยนำเสนอในส่วนของการปรับปรุงประสิทธิภาพของอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายในส่วนของการจัดการในส่วนของเฮดเดอร์ และซีอาร์ซีโดยปกติแล้วจะถูกจัดการโดยระบบปฏิบัติการ ซึ่งผลจากการจำลองและเลียนแบบระบบทำให้เห็นได้ว่าการปรับปรุงในส่วนของการ

จัดการในส่วน เฮดเดอร์ และซีอาร์ซี จากระบบปฏิบัติการมาทำให้ในส่วนของอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายจัดการได้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ในการประเมินและวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครือข่ายแลนของวิทยาลัยโปลีเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นได้คำนึงถึงในเรื่องของอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายด้วยเช่นกันแต่จะใช้อุปกรณ์ตัวอื่นเนื่องจากการเชื่อมต่อเครือข่ายนั้นได้มีการพัฒนามาใช้การ์ดเชื่อมต่อเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพดีแล้วในปัจจุบันจึงได้ทำการจำลองเปรียบเทียบในอุปกรณ์ที่เป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อในระบบสตาร์

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

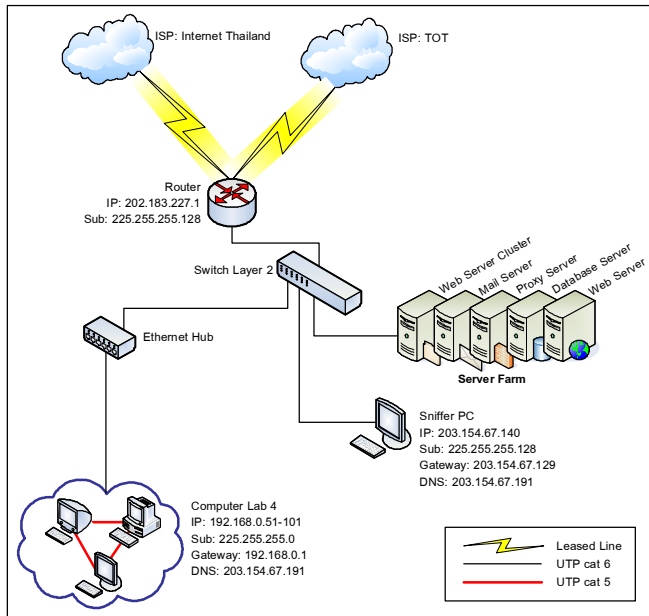
ในการดำเนินการวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพเครือข่ายแลนของวิทยาลัยโปลีเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้นมีขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

3.1 การวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบเดิมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

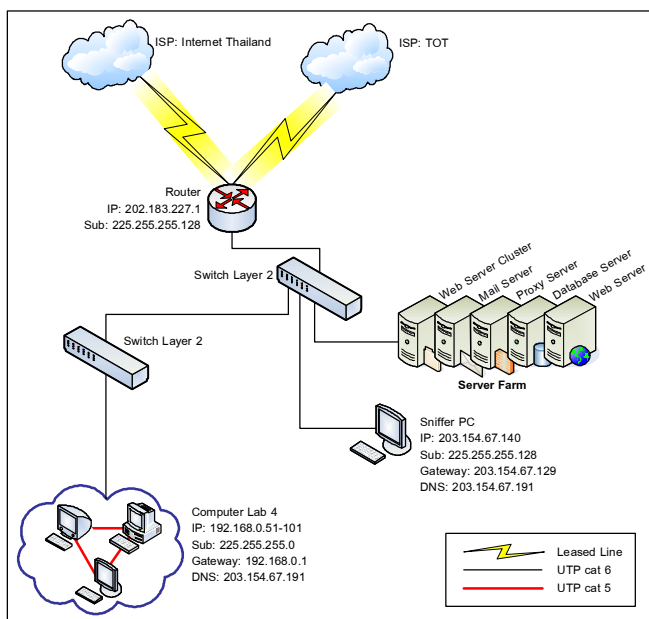
ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม เน็ตเวิร์กนาไลเซอร์ ประเภทสไนฟเฟอร์

3.2 การปรับปรุงและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบใหม่โดยการจำลอง

ในการจำลองระบบใหม่ขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพและเปรียบเทียบกับระบบเดิมนั้นจะเป็นการจำลองในตัวอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายจากเดิมที่เป็นฮับมาเป็นสวิตช์และจะทำการวางระบบเหมือนกับระบบเดิมเพื่อทำการวัดประสิทธิภาพและวิเคราะห์ประสิทธิภาพว่าระบบมีการให้บริการที่ดีขึ้นมากน้อยเพียงใดโดยซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตรวจจับแพ็กเก็ตก็จะใช้สไนฟเฟอร์โปรเซสเซอร์และในการออกแบบระบบเพื่อการตรวจวัดนั้นยังต้องมีรูปแบบสองรูปแบบคือการวางตำแหน่งโปรแกรมดักจับการรับส่งข้อมูลจากภายนอกเพื่อทำการวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครือข่ายในการติดต่อกับระบบเครือข่ายจากภายนอกและการวางตำแหน่งโปรแกรมดักจับข้อมูลจากภายในเพื่อทำการวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครือข่ายในการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันภายในเครือข่ายของวิทยาลัยโปลีเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือในขั้นตอนของระบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม



ภาพที่ 1 โครงสร้างเครือข่ายในระบบเดิม



ภาพที่ 2 โครงสร้างเครือข่ายในระบบจำลอง

4. ผลของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการจำลองระบบขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบเครือข่ายเดิมของวิทยาลัยโปลีเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขอบเขตเป็นลำดับดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบเดิม จากการรับส่งข้อมูลจากภายในและภายนอกเครือข่าย

เมื่อนำค่าทางสถิติที่ทำการบันทึกได้มาอ่านค่าก็ทำให้ทราบว่าความสามารถในการให้บริการเครือข่ายในระบบภายในนั้นอยู่ที่ 10 เมกะบิตต่อวินาที ความสามารถในการรับส่งแพ็กเก็ต 23 แพ็กเก็ตต่อวินาที ความสามารถในการรับส่งข้อมูลในระดับไบต์ 14,261 ไบต์ต่อวินาที ขนาดของแพ็กเก็ตโดยเฉลี่ยคือ 577 ไบต์

Date	23/11/2005	24/11/2005	25/11/2005		
Duration	18	13	5	36	
Total Byte	7830719	7884613	7952903	23668235	7889411.67
Total Packets	15462	13954	12037	41453	13817.67
Average Packet Size	506	565	660	1731	577
Bytes per second	7207	9420	26158	42785	14261.67
Packets per second	14	16	39	69	23
Average utilization	0	0	2	2	0.67
Line speed	10	10	10	30	10
TCP Packets	536	3099	7960	11600	3067.67
TCP Bytes	166116	2012160	5795361	7963637	2654545.67
UDP Packets	6304	4457	1788	12549	4183
UDP Bytes	755004	581641	242635	1579280	526426.67

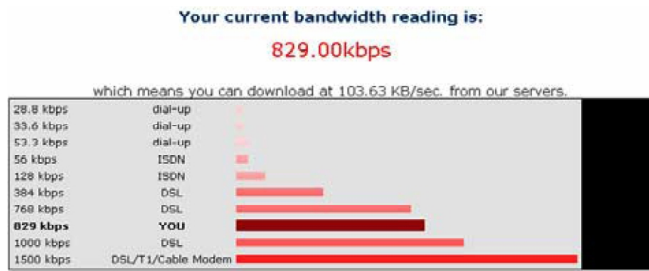
ภาพที่ 3 ค่าทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบเดิมในการให้บริการภายใน

ความสามารถในการให้บริการเครือข่ายภายในจริง ณ ขณะนั้นอยู่ที่ 829.00 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งความสามารถที่จะให้บริการภายในสูงสุดนั้น ปัจจุบันนี้มีความสามารถให้บริการอยู่ที่ 10 เมกะบิตต่อวินาที

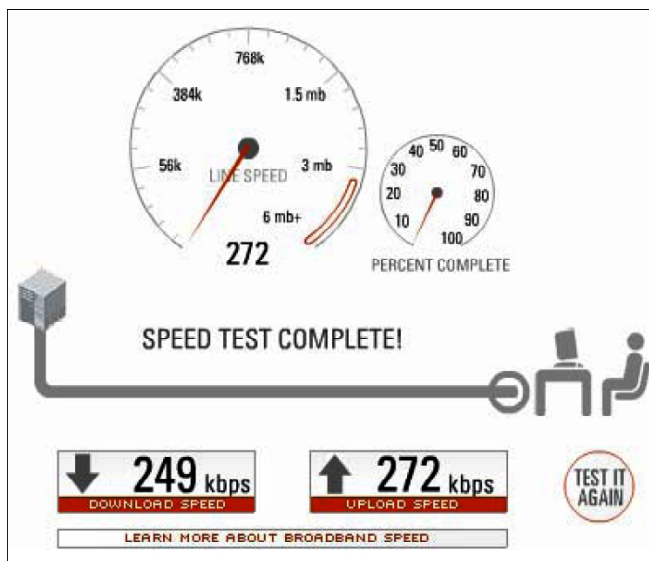
ส่วนความสามารถในการให้บริการเครือข่ายกับภายนอกนั้นแบ่งเป็นความสามารถในการให้บริการดาวน์โหลดอยู่ที่ 249 กิโลบิตต่อวินาที และความสามารถในการให้บริการอัปโหลดอยู่ที่ 272 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งความสามารถที่จะให้บริการภายนอกสูงสุดนั้น ปัจจุบันนี้มีความสามารถให้บริการอยู่ที่ 8 เมกะบิตต่อวินาที

4.2 ผลการตรวจวัดระบบจำลองจากการรับส่งข้อมูลจากภายในและภายนอกเครือข่าย

จากปัญหาต่าง ๆ ที่พบในระบบจำลองเมื่อนำค่าทางสถิติที่ทำการบันทึกได้มาอ่านค่าก็ทำให้ทราบว่าความสามารถในการให้บริการเครือข่ายในระบบภายในนั้นอยู่ที่ 100 เมกะบิตต่อวินาที ความสามารถในการรับส่งแพ็กเก็ต 14 แพ็กเก็ตต่อวินาที ความสามารถในการรับส่งข้อมูลในระดับไบต์ 9056 ไบต์ต่อวินาที ขนาดของแพ็กเก็ตโดยเฉลี่ยคือ 598 ไบต์ จำนวนที่ซีพีแพ็กเก็ตที่ทำการตรวจจับมี 2106 แพ็กเก็ตที่ซีพีไบต์จำนวน 1335025 ไบต์ จำนวนยูดีพีแพ็กเก็ตที่ทำการตรวจจับมี 3912 แพ็กเก็ต ยูดีพีไบต์จำนวน 537499 ไบต์ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยจากการตรวจวัดทั้งสามวัน



ภาพที่ 4 ค่าความสามารถในการให้บริการภายในที่วัดได้จริง
ของระบบเดิม



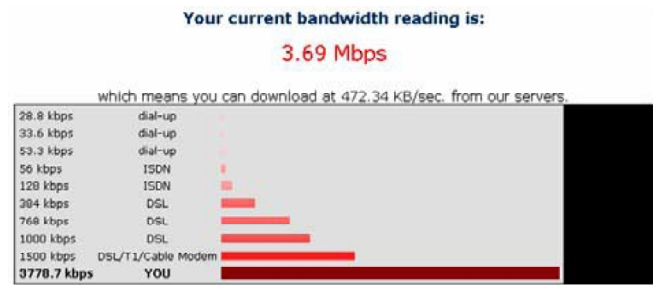
ภาพที่ 5 ค่าความสามารถในการให้บริการภายนอกที่วัด
ได้จริงของระบบเดิม

ความสามารถในการให้บริการเครือข่ายภายในจริง ณ ขณะนั้นอยู่ที่ 3.69 เมกะบิตต่อวินาที ซึ่งความสามารถที่จะให้บริการภายในสูงสุดนั้น ปัจจุบันนี้มีความสามารถให้บริการอยู่ที่ 100 เมกะบิตต่อวินาที

ส่วนความสามารถในการให้บริการเครือข่ายกับภายนอกนั้นแบ่งเป็นความสามารถในการให้บริการดาวน์โหลดอยู่ที่

Date	23/11/2005	24/11/2005	25/11/2005		
Duration	18	13	10	41	
Total Byte	7898046	5825139	7931367	21654552	7218184
Total Packets	13584	9876	12689	36129	12043
Average Packet Size	582	589	625	1796	598.67
Bytes per second	6939	7240	12990	27169	9056.33
Packets per second	11	12	20	43	14.33
Average utilization	0	0	0	0	0
Line speed	100	100	100	300	100
TCP Packets	57	1156	5106	6319	2106.33
TCP Bytes	6267	339615	3659194	4005076	1335025.33
UDP Packets	5143	3353	3240	11736	3912
UDP Bytes	720695	459144	432680	1612499	537499.67

ภาพที่ 6 ค่าทางสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบจำลองในการ
ให้บริการภายใน



ภาพที่ 7 ค่าความสามารถในการให้บริการภายในที่วัดได้จริง
ของระบบจำลอง

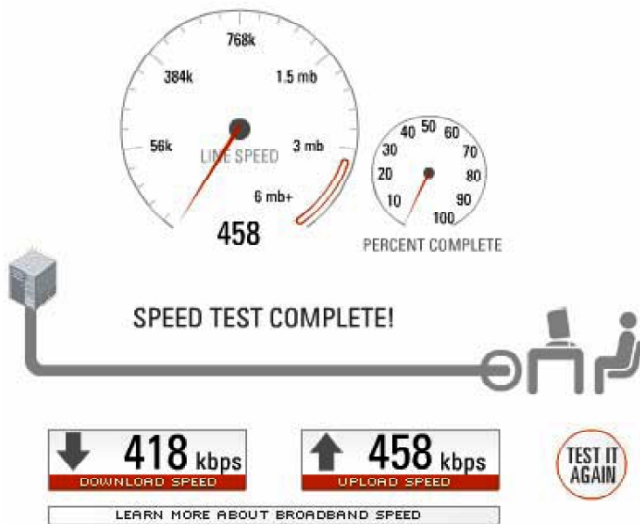
418 กิโลบิตต่อวินาที และความสามารถในการให้บริการอัพโหลดอยู่ที่ 458 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งความสามารถที่จะให้บริการออกภายนอกสูงสุดนั้น ปัจจุบันนี้มีความสามารถให้บริการอยู่ที่ 8 เมกะบิตต่อวินาที

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบจากการประเมิน
โดยผู้ใช้

ผู้ใช้หรือผู้ทดสอบระบบซึ่งประกอบด้วยอาจารย์และนักศึกษา จำนวน 30 คน มีความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบจำลองเมื่อเทียบกับระบบเดิมแล้วเห็นว่าระบบที่จำลองขึ้นมาใหม่มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยรวมในระดับ ดี ซึ่งได้ระดับค่าเฉลี่ยรวม 3.7 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.95

4.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบจากการประเมิน
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่าย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่ายจำนวน 5 คน มีความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบจำลองเมื่อเทียบกับระบบเดิมแล้วเห็นว่าในการประเมินด้านที่ 1 คือด้านประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ ระบบที่จำลองขึ้นมาใหม่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าระบบเดิมในระดับ ดี โดยได้ระดับค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 4.1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.40 และในการประเมินด้านที่ 2 คือด้านหน้าที่ของระบบ ระบบที่จำลองขึ้นมาใหม่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าระบบเดิมในระดับ ดี โดยได้ระดับค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 4.1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.45 และในการประเมินด้านที่ 3 คือด้านการใช้งานระบบ ระบบที่จำลองขึ้นมาใหม่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าระบบเดิมในระดับ ดี โดยได้ระดับค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 3.9 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.52 และในการประเมินด้านที่ 4 คือด้านความปลอดภัยของระบบ ระบบที่จำลองขึ้นมาใหม่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าระบบเดิมในระดับ ดี โดยได้ระดับค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 4.0 และค่าเบี่ยงเบน



ภาพที่ 8 ค่าความสามารถในการให้บริการภายนอกที่วัดได้จริงของระบบจำลอง

มาตรฐานเฉลี่ย 0.39 และโดยภาพรวมทั้ง 4 ด้านแล้ว ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบจำลองเมื่อเทียบกับระบบเดิมแล้วเห็นว่าระบบที่จำลองขึ้นมาใหม่มีประสิทธิภาพการทำงาน ในระดับ ดี โดยได้ระดับค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ด้านคือ 4.0 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ด้านคือ 0.39

5. สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ระบบที่ทำการจำลองโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบให้ความสามารถสูงสุดในการให้บริการเครือข่ายได้ 100 เมกะบิตต่อวินาที จากระบบเดิมที่มีความสามารถสูงสุดในการให้บริการเครือข่ายได้ 10 เมกะบิตต่อวินาที

5.1.2 ระบบที่ทำการจำลองโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบมีภาระการทำงานของระบบลดลงเป็น 0 เปอร์เซนต์จากระบบเดิมที่มีภาระการทำงานของระบบ 0.67 เปอร์เซนต์

5.1.3 ระบบที่ทำการจำลองโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบมีปริมาณแพ็กเก็ตต่อวินาที

ลดลงเป็น 14 แพ็กเก็ตต่อวินาที จากระบบเดิมที่มีปริมาณแพ็กเก็ตต่อวินาทีเป็น 23 แพ็กเก็ตต่อวินาที

5.1.4 ระบบที่ทำการจำลองโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบให้ความสามารถในการให้บริการเครือข่ายภายในได้จริง 3.69 เมกะบิตต่อวินาที จากระบบเดิมที่มีความสามารถในการให้บริการเครือข่ายภายในได้จริง 829 กิโลบิตต่อวินาที

5.1.5 ระบบที่ทำการจำลองโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบให้ความสามารถในการให้บริการเครือข่ายภายนอกแบ่งเป็นความสามารถในการให้บริการดาวน์โหลดอยู่ที่ 418 กิโลบิตต่อวินาที และความสามารถในการให้บริการอัปโหลดอยู่ที่ 458 กิโลบิตต่อวินาที จากระบบเดิมที่มีการให้บริการเครือข่ายกับภายนอกในการให้บริการดาวน์โหลดอยู่ที่ 249 กิโลบิตต่อวินาที และความสามารถในการให้บริการอัปโหลดอยู่ที่ 272 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งความสามารถที่จะให้บริการออกภายนอกสูงสุดนั้น ปัจจุบันนี้มีความสามารถให้บริการอยู่ที่ 8 เมกะบิตต่อวินาที

5.1.6 ระบบที่ทำการจำลองโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบมีความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานในระดับชั้นแอปพลิเคชันจำนวน 23 ครั้งจากระบบเดิม 29 ครั้ง ในระดับชั้นเซสชันมีความผิดพลาดเกิดขึ้น 2 ครั้งจากระบบเดิม 57 ครั้ง ในระดับชั้นคอนเนคชันมีความผิดพลาดเกิดขึ้น 228 ครั้ง จากระบบเดิม 257 ครั้ง และในระดับชั้นสแตชันมีความผิดพลาดเกิดขึ้น 109 ครั้ง จากระบบเดิม 190 ครั้ง ซึ่งจะเห็นได้ว่าความผิดพลาดลดลงในทุกๆระดับชั้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์. ไมโครคอมพิวเตอร์. ฉบับพิเศษที่ 20 (2546) : 29-31.
- [2] วราร์ท ธีระบุญโญ. "การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเชื่อมต่อเครือข่าย." วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.