บทที่ 6

สรุปงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

การส่งข้อมูลหรือการให้บริการบนเครือข่ายระดับเนทเวิร์คเลเยอร์(IP network) มีลักษณะเป็น แบบพยายามให้ดีที่สุด (Best Effort Service) ซึ่งทุกกลุ่มข้อมูลมีความเท่าเทียมกัน แต่บางกรณี เช่น การรับชมภาพเสียงเคลื่อนไหว(Multimedia Streaming) ที่มีความอ่อนไหวต่อค่าหน่วงเวลา (Sensitive Delay) ทำให้ข้อมูลประเภทมัลติมีเดียมีความต้องการด้านคุณภาพสูงกว่าข้อมูลปกติเช่น เอชทีทีพี(HTTP) เอฟทีพี(FTP) จึงเป็นที่มาของการวัดประสิทธิภาพในการรับชมเอ็มเพ็ก4 บนเครือข่ายจุฬาฯ และเสนอวิธีการจัดการคุณภาพเมื่อเครือข่ายไม่สามารถรองรับได้

ผลการวัดประสิทธิภาพการรับชม เอ็มเพ็ก4 ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับปัจจุบันด้วยการจำลองบนเอ็นเอสทู พบว่าเครือข่ายจุฬาฯยังสามารถรองรับผู้รับชมได้พร้อมกัน 100 คน โดยมีคุณภาพการรับชมที่ดี ซึ่งวัดจากอัตราการสูญหายของกลุ่มข้อมูลที่เป็นศูนย์ ในกรณีนี้การนำการจัดการคุณภาพการให้บริการ มาใช้ย่อมมิได้ทำให้ประสิทธิภาพในการรับชมสูงขึ้น

แต่เมื่อปริมาณเครือข่ายเพิ่มขึ้นสี่เท่า ทำให้กลุ่มข้อมูล เอ็มเพ็ก4 เริ่มสูญหายระหว่างทาง การนำโพรโทคอลเอ็มพีแอลเอส มาใช้แบ่งระดับความสำคัญของกลุ่มข้อมูลจะช่วยให้กลุ่มข้อมูลเอ็มเพ็ก4 ถูกส่งต่อก่อนกลุ่มข้อมูลปกติ แต่ยังคงสูญหายได้ถ้าคิวเต็ม แต่ถ้าใช้โพรโทคอลอาร์เอสวีพีจะใช้ในการสำรองแบนด์วิดท์ให้เพียงพอให้กับกลุ่มข้อมูลเอ็มเพ็ก4 ทำให้กลุ่มข้อมูล เอ็มเพ็ก4 มีแบนด์วิดท์ในการส่งออกจากคิวเพียงพอ การสูญหายจึงไม่เกิดขึ้น

จากผลการทดลองบนโมเดลสถานการณ์ทดสอบและโมเดลเครือข่ายจุฬาฯ จะสรุปได้ว่าโพรโทคอลเอ็มพีแอลเอสเหมาะสมกับเครือข่ายที่มีความหนาแน่นจราจรน้อยถึงปานกลางช่วง 65-85% ของแบนด์วิดท์ ส่วนโพรโคอลอาร์เอสวีพีเหมาะสำหรับกรณีที่เครือข่ายมีความหนาแน่นจราจรช่วง 85% ขึ้นไปของแบนด์วิดท์ เนื่องจากทำการสำรองแบนด์วิดท์สำหรับการสตรีมมิ่งวีดีโอต่างหากออกมาทำให้มีปริมาณทรัพยากรเพียงพอในการเข้าถึง แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ เมื่อมีการสำรองแบนด์วิดท์สำหรับข้อมูลบางประเภทเฉพาะอย่าง ก็จะทำให้แบนด์วิดท์สำหรับข้อมูลชนิดอื่นลดลงไปเช่นกัน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการให้บริการข้อมูลชนิดอื่นได้

ส่วนอีกทางเลือกหนึ่งในการปรับปรุงคุณภาพในการรับชมวีดีโออาจใช้ลาเบลบอกทางเครือข่าย(Label Swiching) ของโพรโทคอลเอ็มพีแอลเอสในการกำหนดเส้นทางเฉพาะตัวของข้อมูลเอ็มเพ็ก4 เพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีความคับคั่งของข้อมูลสูงๆ ได้ด้วยอีกทางหนึ่งซึ่งจะเหมาะกับเครือข่ายที่มีเส้นทางการเชื่อมต่อเข้าสู่ส่วนกลางได้มากกว่าหนึ่งเส้นทางขึ้นไป แต่ในระบบเครือข่ายจุฬาฯ มีเส้นทางในการเชื่อมต่อแบบทางเดียวตลอดเส้นทางจึงไม่เหมาะสมในการนำโพร

โคอลเอ็มพีแอลเอษมาใช้ในการจัดการคุณภาพของระบบวีดีโอตามสั่ง แต่สามารถที่จะจัดการคุณภาพความคับคั่งของเครือข่ายได้ด้วยการจองแบนด์วิดท์ให้เหมาะสมกับแอพพลิเคชั่นรูปแบบการให้บริการต่างๆเช่นเวิลด์ไวด์เว็บ , เมล์ , การโอนไฟล์ , การคุยผ่านอินเตอร์เน็ตและวีดีโอตามสั่งให้มีขนาดรูปร่างของการใช้แทรฟฟิค แบ่งสรรกันตามแต่ละประเภทให้เหมาะสมกับขนาดของแบนด์วิดท์เชื่อมต่อในเครือข่ายจุฬาฯ ด้วยโพรโคอลอาร์เอสวีพีต่อไป

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

○ ช่วงเวลาการเก็บข้อมูลจากเครือข่ายจุฬาฯ ที่ ภาคคอมพิวเตอร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์อาจมีผิดพลาดบ้างเล็กน้อยเนื่องจากมีการปรับปรุงตัวอุปกรณ์สวิตช์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ในตัวอุปกรณ์สวิตช์ ซึ่งอาจจะทำให้ค่าที่ได้รับในการเก็บมีค่าไม่คงที่ในด้านขาเข้าและขาออกบ้างเล็กน้อย

○ การใช้แพ็ทช์ของโมดูลเอ็มพีแอลเอสรุ่น2.27 และโมดูลอาร์เอสวีพีทีอีรุ่น2.27 ผู้วิจัยนำแพ็ทช์ตัวนี่มาใช้เนื่องจากมีคุณลักษณะการทำงานของโพรโคอลทั้งสองตัวใกล้เคียงรูปแบบการทำงานของโพรโคอลเอ็มพีแอลเอสและโพรโคอลอาร์เอสวีพี งานวิจัยนี้จึงอยู่ภายใต้ขอบเขตการจำลองส่วนต่อขยายของรุ่น 2.27 [17]

○ การใช้แพ็ทช์ของ MPEG ในการยิงกลุ่มข้อมูลจากตัวเครื่องวีดีโอแม่ข่ายไปยังเครื่องวีดีโอลูกข่ายซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เนื่องจากมีคุณสมบัติเกี่ยวกับการสตรีมมิ่งภาพ 30 เฟรมต่อวินาทีซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันและสามารถนำมาประยุกต์ใช้เข้ากับแบบจำลองทดสอบได้ใกล้เคียงที่สุด [15]

○ การทดสอบรันแบบจำลองภายใต้เอ็นเอสทู เวอร์ชั่น2.27

- บนระบบปฏิบัติการ Mandrake Linux Release 10.0 (Official) for i586 ; Kernel 2.6.3-7mdk-p3-smp-64 GB on a Dual-processor i686 / tty1
- บนเครื่องคอมพิวเตอร์ Intel Pentium® 4 CPU 3.00 GHz. FSB Speed 800 MHz., Cache L2 1024 KB. , System Memory 1024 MB. , HardDisk SAMSUNG 120 GB.

○ สุดท้ายนี้งานวิจัยนี้สามารถที่จะทำการศึกษาในเรื่องการวิจัยด้านคุณภาพรูปร่างแทรฟฟิคของโพรโคอลอาร์เอสวีพีว่าสามารถจัดการคำนวณการใช้ทรัพยากรแบนด์วิดท์ต่อรูปแบบบริการต่างๆในเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้อย่างไรบ้าง

○ สามารถทำการพิสูจน์ผลงานการวิจัยนี่ได้โดยนำไปทดสอบจริงบนอุปกรณ์สวิตช์แต่จะต้องทำการปรับปรุงติดตั้งซอฟต์แวร์ไอโอเอสของอุปกรณ์สวิตช์ซิสโก้ให้รองรับโพรโทคอลอาร์เอสวีพีและโพรโทคอลเอ็มพีแอลเอส ในเวอร์ชัน 12.1 ขึ้นไป