

การศึกษาผลกระทบต่อระบบเครือข่ายคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
เมื่อติดตั้งระบบเว็บแคชเซิร์ฟเวอร์ร่วมกับไฟร์วอลล์

A study of Using Proxy Firewall in Network of Engineering Faculty
at Kamphaeng Saen.

กายรัฐ เจริญราษฎร์¹ และ วัฒนพงษ์ ประสิทธิ์เม¹

Kairat Jaroenrat¹ and Wattanapong Prasittimay¹

บทคัดย่อ

ปัจจุบันภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตกันอย่างแพร่หลาย และเนื่องจากการใช้อินเทอร์เน็ตพร้อมกันหลายๆ เครื่อง อาจเกิดปัญหาในการควบคุมจัดการการใช้บริการที่ไม่เหมาะสม รวมถึงการใช้งานเว็บไซต์ซึ่งอาจจะมีการเรียกข้อมูลจากเว็บไซต์เดียวกัน หรือต้องเรียกข้อมูลเดิมทุกครั้งที่เราต้องการผ่านอินเทอร์เน็ต สิ่งที่เกิดขึ้น คือ ปริมาณข้อมูลที่คับคั่งทำให้ความเร็วในการใช้งานลดลงอย่างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบ Proxy-Firewall มาใช้ในการช่วยลดปริมาณข้อมูลที่คับคั่งจากผู้ใช้งานในระบบเครือข่าย โดยเมื่อทำทดสอบพบว่า การนำเอา Proxy-Firewall Server มาควบคุมจำกัดการใช้งานของเครื่องลูกข่ายในระบบเครือข่าย จะทำให้มีค่า Delay ในการใช้งานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่จะทำให้ผู้ดูแลเครือข่ายสามารถควบคุมและปิดกั้นการใช้งานที่ไม่จำเป็นได้ ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้ดูแลต้องทราบถึงรายละเอียดของบริการที่จำเป็นต่างๆ อย่างครบถ้วนซึ่งจะแตกต่างกันไปตามประเภทของผู้ใช้งาน

ABSTRACT

Nowadays, In the Faculty of Engineering at Kamphaeng Saen campus, Kasetsart University, Internet applications is the most widely used application. Because of the widely use of Internet, there are many problems of unsuitable inappropriate services management. Such as the inefficient of data retrieving from the same site or to the same data every time we want on the Internet. That led to have lots of data that is congested and reduces speeds. Thus, researchers have developed Proxy-Firewall systems, which used to reduce the amount of data traffic in the network. After implementation of the

¹ Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Nakorn Pathom 73140

¹ Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Nakorn Pathom 73140

Proxy-Firewall Server that used to limit the use of workstations in the network, the network delay was increased slightly. However, the network administrator can control and prevent the unnecessary use but under the limitation of knowing the details of the required services that are completely different upon the type of user.

Key words: Proxy, Firewall

E-mail address: kairat.j@ku.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตกันอย่างแพร่หลาย และเนื่องจากการใช้อินเทอร์เน็ตพร้อมกันหลายๆ เครื่อง ซึ่งอาจจะมีการเรียกข้อมูลจากเว็บไซต์เดียวกัน หรือต้องเรียกข้อมูลเดิมทุกครั้งที่เราต้องการผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น เมื่อใช้เว็บเบราว์เซอร์โหลดข้อมูลจากกูเกิลที่ตั้งอยู่ที่ www.google.co.th โดยเครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่องในคณะฯ เรียกไปยังเซิร์ฟเวอร์นี้ สิ่งที่เกิดขึ้น คือ ข้อมูลที่เรียกจะต้องวิ่งผ่านสายส่งสัญญาณมาเท่ากับจำนวนผู้เรียกใช้ ปริมาณข้อมูลที่คับคั่งทำให้ความเร็วในการใช้งานลดลงอย่างมาก ทำให้เซิร์ฟเวอร์และเครือข่ายต้องรับภาระในการบริการข้อมูลจำนวนมาก

ปัญหาที่ตามมาก็คือ เกิดความล่าช้าจากจำนวนข้อมูลที่เรียกใช้มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว วิธีการที่จะรักษาความเร็วในการใช้งานให้คงที่และไม่เปลืองปริมาณข้อมูลที่เข้า-ออกนั้น ในปัจจุบันนิยมใช้เว็บแคชเข้ามาช่วย เนื่องจากมีความเร็วในการเข้าถึงและการถ่ายโอนข้อมูลที่สูง โดยจะมีหน้าที่เก็บพักข้อมูลที่มีการใช้งานบ่อยๆ เพื่อให้บริการกับผู้ใช้แทนที่การใช้ผ่านอินเทอร์เน็ต เว็บแคชได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อลดการใช้ช่องสัญญาณภายนอก ลดเวลาตอบสนองต่อผู้ใช้ และลดภาระงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ลดการจราจรในอินเทอร์เน็ตด้วยและปรับปรุงการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่เร็วขึ้น ในการใช้แคชเซิร์ฟเวอร์ ไม่เพียงแต่ทำให้การรับข้อมูลเร็วขึ้น แต่ยังเป็นการลดการจราจรในอินเทอร์เน็ตอีกด้วย

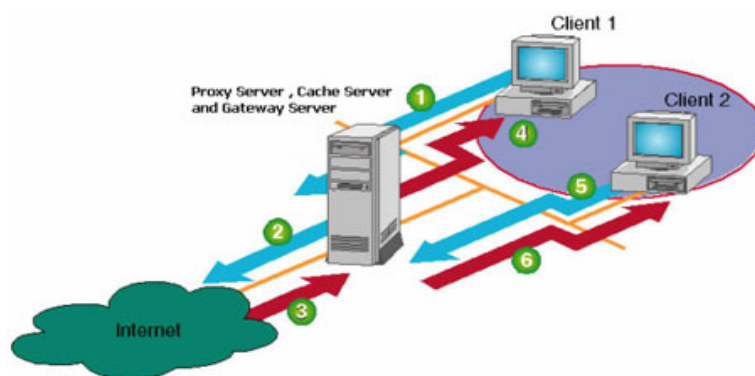
จากเหตุผลข้างต้น จะเห็นได้ว่าเว็บแคชเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้ในการช่วยลดปริมาณข้อมูลที่คับคั่งจากผู้ใช้งานในคณะฯ ที่เรียกใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์เดียวกัน โดยไม่ต้องออกไปยังอินเทอร์เน็ต เพราะเว็บแคชจะจัดเก็บข้อมูลที่เคยถูกใช้งานไว้ เมื่อมีการร้องขอจากผู้เข้ามา เว็บแคชจะทำการค้นหาข้อมูลก่อนว่ามีข้อมูลที่เคยถูกร้องขอหรือไม่ ถ้ามีข้อมูลจะส่งข้อมูลที่ร้องขอกลับไปยังผู้ใช้ทันที ทำให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลได้เร็วยิ่งขึ้น

หลักการพื้นฐาน

ในการวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลกระทบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ กำแพงแสน เมื่อติดตั้งระบบเว็บแคชเซิร์ฟเวอร์” ผู้พัฒนาได้ศึกษาหลักการของทฤษฎีและเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. แคชเซิร์ฟเวอร์ (Cache Server or Proxy Server)

แคชเซิร์ฟเวอร์ และพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ [1] สำหรับในปัจจุบันการใช้งานอินเทอร์เน็ตในองค์กรนั้นมี มาก รวมไปถึงการใช้งานในโรงเรียน ในร้านอินเทอร์เน็ต หรือในบ้านที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง การที่จะ รักษาความเร็วในการทำงานให้คงที่ และไม่เปลืองปริมาณข้อมูลที่เข้าออกซึ่งบางครั้งอาจจะมีการเรียกข้อมูลจาก เว็บเดียวกัน อาจจะต้องเรียกข้อมูลทุกครั้งเราต้องการผ่านอินเทอร์เน็ต แต่บางครั้งทำให้ระบบการแยกข้อมูล ปริมาณข้อมูลที่คับคั่งทำให้ความเร็วในการทำงานลดลงอย่างมากทำให้เกิดความล่าช้า เทคโนโลยีที่ใช้สำหรับ การแก้ปัญหานี้คือ Proxy Server หรือบางคนเรียกว่า Cache Server ซึ่งหลักการคือ เมื่อมีผู้ใช้บริการทำ การเรียกข้อมูลของ Web Site โดยผ่าน Proxy Server ในครั้งแรก Proxy Server จะทำการตรวจสอบ ว่ามีข้อมูลของ Web Site นั้นมีอยู่ในระบบ Cache ระบบหรือไม่ หากพบว่าไม่มีข้อมูล ในระบบ Cache ตัว Proxy Server จะทำการเรียกข้อมูลนั้นจากเว็บไซต์ปลายทางที่ร้องขอทันที แล้วเก็บไว้ในเครื่องโดยขึ้นอยู่กับ ว่าจะอยู่ที่หน่วยความจำหลักหรือฮาร์ดดิสก์ขึ้นอยู่กับความถี่ในการใช้งาน และเมื่อมีผู้ใช้บริการทำเรียก Web Site ที่เคยเรียก ระบบ Proxy Sever จะทำการส่งข้อมูลไปยังเครื่องของผู้ใช้บริการทันที ในกรณีที่ Web Site มีการ update ข้อมูล Proxy Server จะทำการตรวจสอบข้อมูลที่มีอยู่ว่า Update หรือไม่ และจะ ทำการ Update ข้อมูลใหม่ทันทีในกรณีที่ผู้ใช้เรียกใช้บริการก็จะได้ข้อมูลที่ Update อยู่เสมอ ซึ่งผู้ดูแลระบบ นั้นจะต้องตั้งการปรับปรุงให้ฉลาดและยืดหยุ่นพอและยอมรับได้



ภาพที่ 1 การทำงานของ Proxy Server

จากภาพที่ 1 แสดงการทำงานของ Proxy Server ดังนี้

1. Client 1 จะทำการเรียกเว็บ <http://www.aaa.com> ไปที่ Server
2. ระบบ Proxy Server ทำการตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ว่ามีหรือไม่ ซึ่งในที่นี้ไม่มีจะทำการเรียกข้อมูลไปที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. เมื่อ Web Server ตอบกลับและส่งข้อมูลกลับมาที่ Proxy Server
4. ระบบ Proxy Server ทำการคัดลอกไฟล์ที่ไหลลงมาลง Cache ระบบและส่งต่อไฟล์ที่เครื่อง Client1
5. Client 2 ทำการเรียก <http://www.aaa.com> เช่นกัน
6. ระบบ Proxy Server ทำการตรวจสอบและพบว่า มี เว็บใน Cache ระบบ จึงทำการส่งเว็บไปให้ Client 2 แทนที่โดยไม่ต้องทำการร้องขอใหม่จากอินเทอร์เน็ต

2. ไฟร์วอลล์

ราชบัณฑิตยสถาน ได้กล่าวว่า ไฟร์วอลล์ คือ ด่านกันบุกรุก

โดยสรุปแล้วไฟร์วอลล์ก็คือเครื่องมือหรือระบบหรือกลุ่มของระบบคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ป้องกันเครือข่ายจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต ไม่ให้สามารถมาใช้หรือมองเห็นข้อมูลหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้และบังคับใช้นโยบายการควบคุมการเข้าถึงเครือข่ายระหว่างสองเครือข่ายใด ๆ [2]

3. อินเทอร์เน็ต (Internet)

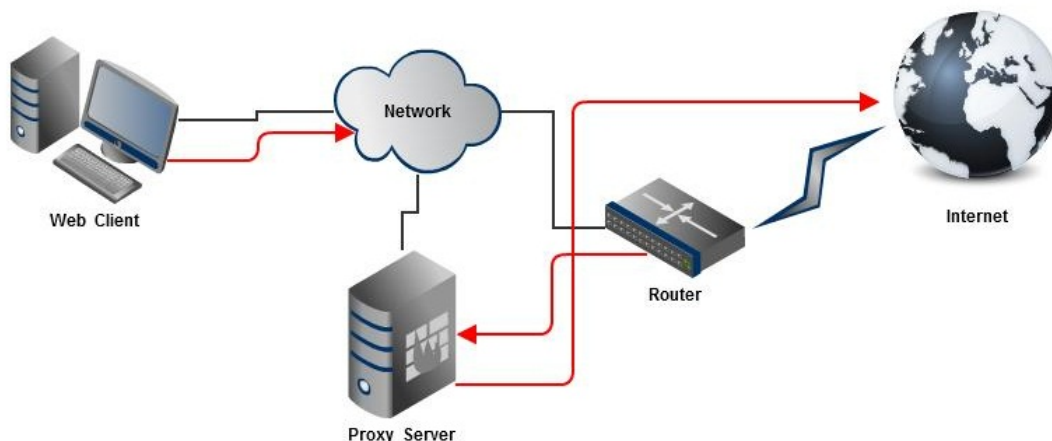
อินเทอร์เน็ต [3] จัดเป็นเครือข่ายสาธารณะ (Public Network) ที่ได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตปัจจุบันของมนุษย์ในยุคนี้ จึงทำให้รูปแบบธุรกิจเดิมที่เคยดำเนินการอยู่ จำเป็นต้องเปลี่ยนรูปแบบด้วยการใช้ช่องทางการจำหน่ายผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อสร้างทางเลือกและความสะดวกในด้านการบริการแก่ลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเลือกซื้อสินค้าหรือบริการผ่านทางเว็บไซต์ ทั้งนี้ได้จำกัดเพียงลูกค้าภายในประเทศ แต่นั่นหมายถึงลูกค้าทั่วโลกที่สามารถเข้าใช้บริการนี้ผ่านทางเว็บไซต์

ด้วยศักยภาพการสื่อสารของอินเทอร์เน็ตที่ครอบคลุมการสื่อสารทั่วโลก ดังนั้นในปัจจุบันจึงเกิดธุรกรรมต่างๆ มากมายที่ลูกค้าสามารถใช้บริการผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ไม่ว่าจะเป็นการบริการของธนาคาร เช่น การตรวจสอบยอดบัญชี การโอนเงินเข้าบัญชี การจ่ายค่าสาธารณูปโภค การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ติดต่อกับธุรกิจการค้า รวมถึงการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่องานสืบค้น ความรู้วิชาการ และด้านความบันเทิง เป็นต้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยติดตั้งระบบเว็บแคชเซิร์ฟเวอร์ต้นแบบ โดยใช้ซอฟต์แวร์ Squid proxy และ Netfilter บนระบบปฏิบัติการ Linux ที่ติดตั้งอยู่ในเครือข่ายดังภาพที่ 2 โดยปรับแต่งค่าคอนฟิกให้เป็น Transparent proxy และรวม Interface ขาเข้าและขาออกให้กลายเป็นบริดจ์เพื่อประสานการทำงานระบบเครือข่ายหลักของ

มหาวิทยาลัย นอกจากนั้นยังกำหนดค่า Netfilter ให้กลายเป็น Transparent Firewall ส่งผลให้ไม่ต้องปรับแต่งค่าใดๆ ที่เครื่องลูกข่ายภายใน จากนั้นทดสอบการทำงานของระบบเว็บแคชเซิร์ฟเวอร์โดยการทดสอบใช้งานจริง และเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับกรณีที่ไม่ใช้ระบบเว็บแคชเซิร์ฟเวอร์



ภาพที่ 2 แผนผังการเชื่อมต่อระบบ

ผลการดำเนินงาน

การทดสอบ

การทดสอบประสิทธิภาพของเครือข่ายนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองแค่เครือข่ายของห้องโคงงานนิสิตสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (E8401 และ E8402) เพราะเครื่อง Server ที่ใช้เป็นเครื่องขนาดเล็ก ไม่สามารถติดตั้งให้ครอบคลุมรองรับเครือข่ายทั้งหมดของคณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน แม้กระนั้นปริมาณข้อมูลที่วิ่งในเครือข่ายก็มีปริมาณมากเนื่องจากในช่วงที่ทดลองเป็นช่วงใกล้ประเมินความคืบหน้าของวิชาเตรียมโครงงานฯ จึงทำให้มีนิสิตมาใช้งานเครือข่ายเป็นจำนวนมากในช่วงเย็นถึงกลางดึก

การทดลองดังกล่าวนี้ ได้มีการเก็บ/เปรียบเทียบข้อมูลเฉลี่ยในช่วงวันที่ 1 กันยายน 2555 – 30 กันยายน 2555 ดังต่อไปนี้

- เก็บข้อมูลและเปรียบเทียบค่าเวลา Round Trip Time delay จากต้นทางไปยังปลายทาง โดยผ่าน และไม่ผ่าน Proxy-Firewall Server
- เก็บข้อมูล/ตรวจสอบปริมาณการใช้งานที่ไม่จำเป็นชนิดต่างๆ ที่ถูกส่งผ่านระบบ ต่อปริมาณการใช้งานทั้งหมด และเปรียบเทียบหาค่า Bandwidth ที่จะว่างลง หากทำการปิดกั้นการใช้งานที่ไม่จำเป็นนั้นๆ

ตารางที่ 1 ค่า Round Trip Time delay เฉลี่ย

ปลายทาง	ผ่าน Server	ไม่ผ่าน Server	Delay ของ Server
www.eng.kps.ku.ac.th	0.312 ms	0.245 ms	0.067 ms
www.cpe.eng.kps.ku.ac.th	0.311 ms	0.238 ms	0.073 ms
เฉลี่ย	0.312 ms	0.242 ms	0.070 ms

ตารางที่ 2 ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยต่อวัน

ประเภท	ปริมาณ (MB)	สัดส่วน (%)
Web (HTTP)	4,970	62.857
Web ((HTTPS)	1,363	17.238
DHCP	1.056	0.013
FTP	55.11	0.697
DNS	31.30	0.396
ICMP	3.411	0.043
High port	1,483	18.756
รวม	7,906.899	

จากตารางที่ 1 เป็นการเก็บค่าระยะเวลาที่เครื่องลูกข่ายใช้ในการส่งข้อมูล packet ขนาด 32 ไบต์ ผ่าน Proxy-Firewall Server ไปยังปลายทาง แล้วปลายทางส่ง packet กลับมายังต้นทาง (Round Trip Time Delay) โดยทดลองกับปลายทางสองโหนดคือเครื่อง Web Server ของคณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน และ Web Server ของสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่อยู่ใน LAN วงเดียวกันกับเครื่องลูกข่าย แล้วเปรียบเทียบกับระยะเวลาการส่งข้อมูลที่ไม่ผ่าน Proxy-Firewall Server โดยทำการทดสอบจำนวน 100 ครั้งในแต่ละโหนดปลายทาง แล้วหาค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 2 เป็นค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้งานบริการต่างๆ ผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งทำการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2555 ถึง 30 กันยายน 2555 แล้วหาค่าเฉลี่ยต่อวัน

การวิเคราะห์ผล

จากตารางที่ 1 พบว่าการใช้งานระบบเครือข่ายผ่าน Proxy-Firewall นี้ จะทำให้มีความล่าช้าในการใช้งาน (Delay) เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.070 มิลลิวินาที ซึ่งถือว่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับกรณีที่ผู้ดูแลระบบสามารถ

ควบคุมและจัดการการใช้งานต่างๆ ของเครื่องลูกข่าย อาทิ การปิดกั้นบริการต่างๆ ที่ไม่จำเป็น เช่น เกมออนไลน์ เว็บไซต์ต้องห้าม รวมถึงการแพร่กระจายของไวรัสคอมพิวเตอร์ผ่านทางเครือข่าย ส่วนในตารางที่ 2 แสดงถึงปริมาณการใช้งานบริการต่างๆผ่านทางเครือข่าย ซึ่งจะพบว่าการใช้งานส่วนใหญ่เป็นการใช้บริการเว็บถึง 80 เปอร์เซ็นต์ และมีการใช้บริการที่ไม่จำเป็นที่เป็นการใช้งานผ่าน Port 1024 ถึง 65535 (High port) ถึง 18.756 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเล่นเกมออนไลน์ ดังนั้นหากทำการปิดกั้นบริการที่ไม่จำเป็นเหล่านี้ ก็จะทำให้สามารถประหยัดช่องสัญญาณไปได้ถึง 18.756 เปอร์เซ็นต์

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการทดสอบพบว่า การนำเอา Proxy-Firewall Server มาควบคุมจำกัดการใช้งานของเครื่องลูกข่าย ในระบบเครือข่าย จะทำให้มีค่า Delay ในการใช้งานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่จะทำให้ผู้ดูแลเครือข่ายสามารถควบคุมและปิดกั้นการใช้งานที่ไม่จำเป็นได้ ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้ดูแลต้องทราบถึงรายละเอียดของบริการที่จำเป็นต่างๆ อย่างครบถ้วนซึ่งจะแตกต่างกันไปตามประเภทของผู้ใช้งาน ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้ใช้งานคือนิสิตสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จึงกำหนดให้ใช้บริการเฉพาะบริการพื้นฐานเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบปัญหาในการทดลองส่วนของ Proxy Server ซึ่งไม่สามารถเปิดใช้กับเว็บไซต์ภายนอกมหาวิทยาลัยได้ ด้วยสาเหตุที่ทางสำนักบริการคอมพิวเตอร์จะปิดกั้นเครื่องที่มีการใช้งานสูงผิดปกติ ซึ่งการเปิดใช้ Proxy Server ออกสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้เครื่อง Proxy Server นี้ถูกปิดกั้น อีกทั้งยังมีปัญหาเรื่องระบบยืนยันตัวตนอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนางานต่อไป จะต้องมีการประสานงานไปยังสำนักบริการคอมพิวเตอร์ เพื่อขออนุญาตติดตั้ง Web Server โดยไม่ถูกปิดกั้นเมื่อมีการใช้งานปริมาณมาก และเชื่อมต่อกับระบบยืนยันตัวตน (LDAP) ของมหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถเก็บบันทึกการใช้งานและยืนยันตัวตนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง จากนั้นจึงสามารถขยายขอบเขตการควบคุมจัดการของระบบให้ครอบคลุมทั้งเครือข่ายของคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- [1] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. *เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)*. ซีเอ็ดดูเคชั่น, กรุงเทพฯ. 2552.

- [2] พิสิทธิ์ ชาญเกียรติกิจอง, การออกแบบโครงข่ายคอมพิวเตอร์, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต: กรุงเทพฯ, 2550.
- [3] นิรนาม. 2554ข. อินเทอร์เน็ต. แหล่งที่มา :
<http://www.thaigoodview.com/library/contest2551/tech04/16/2/internet/i01.htm>, 30
เมษายน 2555.