Journal of Energy and Environment Technology **ISSN 2392-5701**

http://jeet.siamtechu.net Research Article

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์

Web Application Development for Managing Mikrotik Firewall

ทรงพล นคเรศเรืองศักดิ์[1*] สุทธิลักษณ์ ชุนประวัติ[2]

Songpon Nakharacruangsak[1*] Suttilug Choonprawat[2]

[1] *คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก*

[2] *คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม*

[*] ***E-mail:*** *songpon@southeast.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไฟร์วอลล์ ของอุปกรณ์เราเตอร์ไมโครติกส์ ที่มีพื้นฐานการทำงานมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่เน้นจัดการผ่านทางส่วนติดต่อผู้ใช้แบบบรรทัดคำสั่งที่เข้าใจยากให้อยู่ในรูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกและเชื่อมต่อเพื่อสั่งการกับอุปกรณ์ผ่านทางเอพีไอ ทำให้การควบคุมและเขียนคำสั่งของไฟร์วอลล์บนอุปกรณ์เราเตอร์ไมโครติกส์ได้สะดวก รวมทั้งสามารถตรวจดูสถานะการทำงานของคำสั่งต่าง ๆ เช่น การป้องกันการเข้าถึงเครือข่าย โดยพิจารณาจากที่อยู่ต้นทาง ที่อยู่ปลายทาง หรือผ่านโปรโตคอลต่างๆ ได้ง่ายขึ้น รวมทั้งยังจัดการได้ถึงระดับเลเยอร์ 7 ทำให้สามารถป้องกันการใช้งานแอปพลิเคชัน เช่นเฟซบุ๊ก ยูทูป หรือเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมได้ ผลการทดลอง พบว่า เว็บแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพการทำงานของระบบผ่านทางผู้ดูแลระบบเครือข่ายที่มีประสบการณ์จำนวน 5 คน พบว่า มีความพึงพอใจที่ 4.64 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: ไฟร์วอลล์, การรักษาความปลอดภัยเครือข่าย, ไมโครติกส์

ABSTRACT

This research aims to develop web applications for managing firewall with Microtik-router. Based on Linux operating system. Managed over the user interface. And incomprehensible command line is provided in the form of a graphical user interface. And connect to the device via the API. Make control and write the command of the firewall on the device. We can also check the status of commands such as network access protection. Based on the Source address. Destination address it is also easy to manage up to layers 7. It can prevent applications such as Facebook, YouTube or inappropriate content. The results showed that web application developed by the researcher can be used for any purpose. The researcher evaluated the satisfaction of the system performance through 5 experienced network administrators. The satisfaction was at 4.64, which was at a very good level.

Keywords: Firewall, Network Security, Mikro Tik

http://jeet.siamtechu.net

1. บทนำ

ในทศวรรษที่ผ่านมาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเชื่อมโยงเป็นโครงข่ายที่มีพื้นที่ครอบคลุมเป็นวงกว้างไปทุกพื้นที่ เมื่อองค์กรใดต้องการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็จะนำเครือข่ายส่วนตัว (Local Area Network: LAN) ของตนเองเชื่อมต่อผ่านทางเทคโนโลยีเครือข่ายวงกว้าง (Wide Area Network: WAN) ที่ผู้ให้บริการเครือข่ายจัดเตรียมไว้ให้บริการ ทำให้การเข้าถึงทรัพยากรต่าง ๆ บนเครือข่ายส่วนตัว (Local Area Network: LAN) สะดวก และสามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ ทุกเวลา แต่การเชื่อมต่อนี้ทำให้เกิดช่องโหว่ที่ผู้ไม่ประสงค์ดีสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการโจมตีส่งผลให้ระบบเครือข่ายไม่พร้อมใช้งาน หรือโจรกรรมข้อมูลที่เป็นความลับไปเปิดเผย รวมทั้งทำลายหรือลบข้อมูลที่สำคัญ ส่งผลให้เกิดความเสียหายกับองค์กรต่างๆ เป็นอย่างมาก ดังนั้นไฟร์วอลล์จึงเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญต่อการป้องกันการโจมตีและการบุกรุกดังกล่าวได้เป็นอย่างดี โดยไฟร์วอลล์ สามารถแบ่งตามลักษณะได้เป็น 2 ประเภท [1, 2] คือ 1) ฮาร์ดแวร์ไฟร์วอลล์ มีลักษณะเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาให้ทำหน้าที่เป็นไฟร์วอลล์โดยเฉพาะ มีราคาสูง แต่มีความเร็วในการทำงาน และมีความปลอดภัยสูง เนื่องจากยากและไม่คุ้มค่าที่แฮกเกอร์จะเจาะผ่าน และ 2) ซอฟต์แวร์ไฟร์วอลล์ มีลักษณะเป็นซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการเช่นวินโดว์ หรือลินุกซ์ มีราคาถูกกว่าฮาร์ดแวร์ไฟร์วอลล์ แต่เกิดช่องโหว่ได้ง่าย ถ้าระบบปฏิบัติการไม่อัพเดทอย่างสม่ำเสมอ การเลือกใช้ ภควิศว์ ทองสาลี [3] อนันต์ บัณฑุเดช และสุรศักดิ์ มังสิงห์ [4] ได้ทำการเปรียบเทียบไฟร์วอลล์ทั้ง 2 ประเภท และเสนอแนวทางการนำเอาระบบไฟร์วอลล์มาใช้งานกับองค์กรต่างๆ เพื่อความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยพิจารณาจากงบประมาณในการลงทุนให้เหมาะสมกับขนาดขององค์กร ซึ่งไฟร์วอลล์ทั้ง 2 ประเภทนี้จะทำหน้าที่เป็นประตูกั้นขวางระหว่างเครือข่ายภายในกับเครือข่ายภายนอกองค์กร และตัดสินใจภายใต้กฎไฟร์วอลล์ (Firewall Rules) ที่ทำงานและตัดสินใจเป็นรายบรรทัด โดยแต่ละบรรทัดจะถูกเขียนการกระทำที่ปฏิบัติต่อทราฟฟิคที่ตรงตามกฎไฟร์วอลล์ของแต่ละบรรทัดคือ อนุญาต (Permit) หรือ ปฏิเสธ (Deny) โดยกฎไฟร์วอลล์นี้จะถูกเขียนขึ้นตามนโยบายการรักษาความปลอดภัยเครือข่ายสำหรับพิจารณาทราฟฟิคให้ผ่านเข้าออกเครือข่ายขององค์กร แต่เมื่อมีการพิจารณากฎไฟร์วอลล์เป็นรายบรรทัดจึงทำให้ลำดับของกฎเป็นปัจจัยสำคัญในการทำงาน เพราะถ้าวางลำดับผิดอาจทำให้กฎไฟร์วอลล์นั้นไม่ถูกพิจารณาส่งผลต่อประสิทธิภาพของไฟร์วอลล์ได้ เช่น งานวิจัยของ สุชาติ คุ้มมะณี และคณะ [5-6] ที่ให้ความสำคัญต่อลำดับของกฎไฟร์วอลล์ โดยสร้างสมการที่สามารถปรับลำดับกฎบนไฟร์วอลล์ เพื่อให้ไฟร์วอลล์ประมวลผล และใช้เวลาในการทำงานเร็วขึ้น แต่ปัจจุบันวิธีการจูโจมระบบเครือข่ายมีรูปแบบใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกวัน ทำให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายต้องมีความเข้าใจในการสร้างกฎไฟร์วอลล์ที่ดี พร้อมที่จะรับมือกับภัยคุกคามในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวดเร็ว และทันเหตุการณ์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ไฟร์วอลล์ประเภทซอฟต์แวร์ไฟร์วอลล์ ในลักษณะของโอเพนซอร์สที่ติดมากับเราเตอร์ยี่ห้อไมโครติกส์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ วิสิษฐ์ ลั้วสมบูรณ์ และกายรัฐ เจริญราษฎร์ [7] ที่ใช้ลินุกซ์ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์สป้องกันการโจมตีเครื่องแม่ข่ายจากการคุกคามทางอินเทอร์เน็ต เพราะซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์สมีความเหมาะสมกับองค์กรทุกขนาด และประหยัดงบประมาณในติดตั้งและพัฒนา แต่เนื่องจากเราเตอร์ยี่ห้อไมโครติกส์มีพื้นฐานการทำงานมาจากลินุกซ์จึงทำให้ยากต่อการสร้างกฎไฟร์วอลล์ ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไฟร์วอลล์บนเราเตอร์ไมโครติกส์ เพื่อให้ง่ายต่อการเพิ่ม ลบ แก้ไข และวางลำดับของกฎไฟร์วอลล์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์

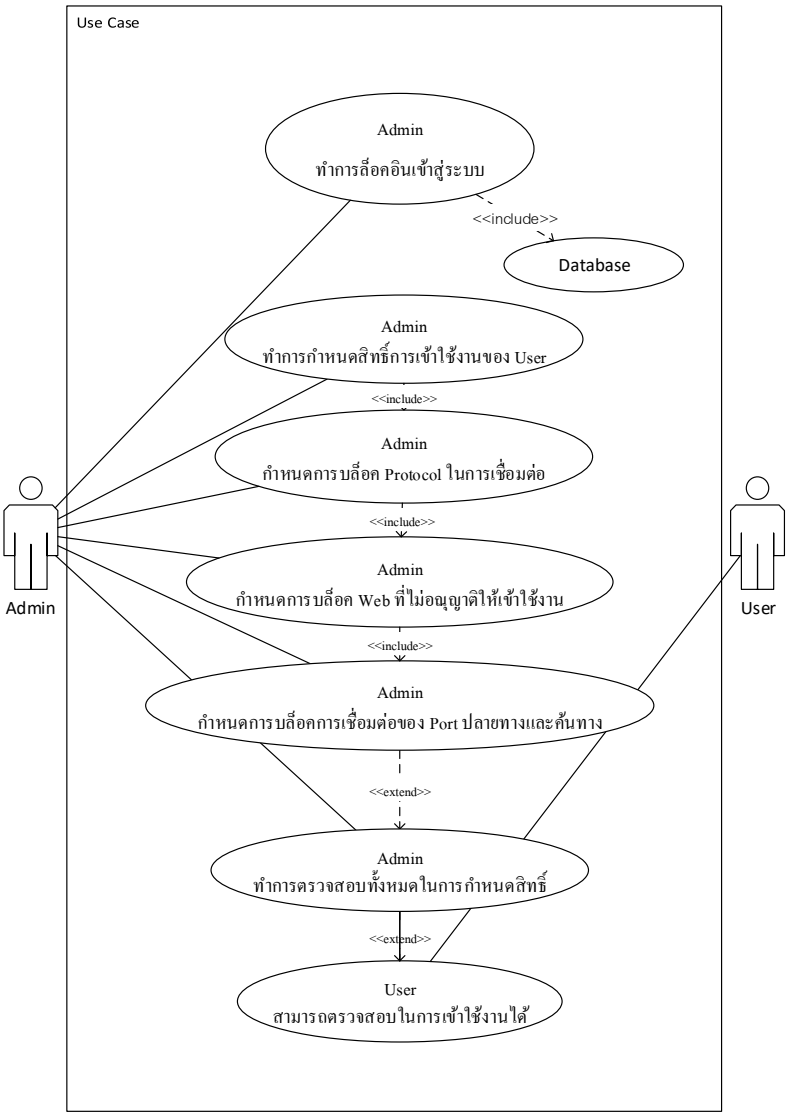
2.2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ที่พัฒนาขึ้น

3. การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและวางขั้นตอนการดำเนินการในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ไว้ทั้งหมด 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการดำเนินงานของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ โดยแสดงภาพรวมไว้ในรูปที่ 1 และลำดับการทำงานของระบบไว้ในรูปที่ 2



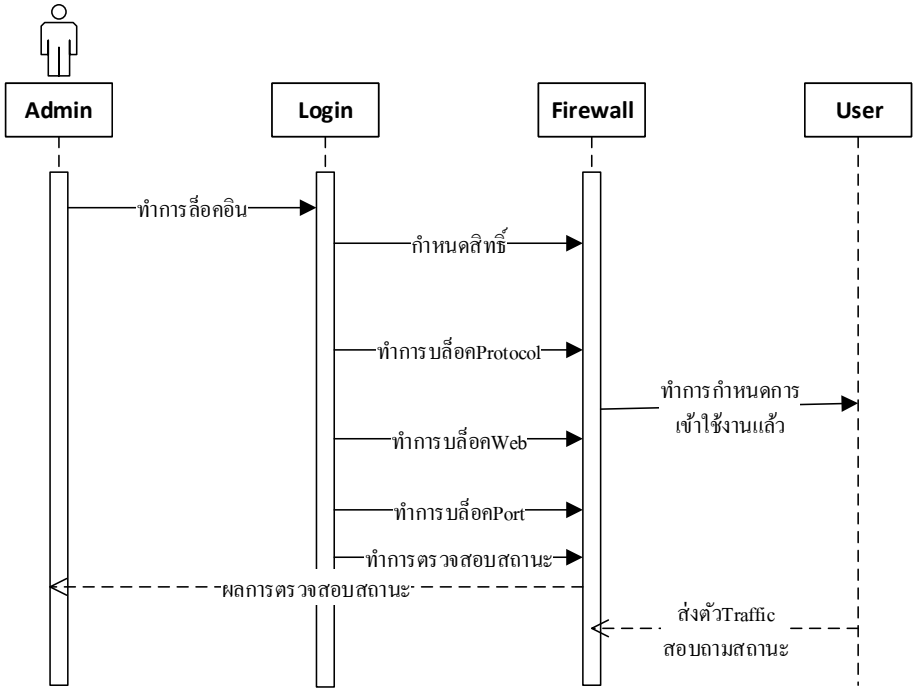
รูปที่ 1 Use Case Diagram เว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์

จากรูปที่ 1 เป็นรูปแสดงการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผู้ดูแลระบบ (Admin) มีความสามารถในการติดต่อกับระบบ ทำการกำหนดสิทธิ์การใช้งานของ User แล้วสามารถเขียนกฎไฟร์วอลล์เพื่ออนุญาต หรือปฏิเสธที่อยู่ต้นทาง ที่อยู่ปลายทาง โปรโตคอลต้นทาง โปรโตคอล

ปลายทาง พอร์ตต้นทาง พอร์ตปลายทาง และเว็บเพจ หรือแอปพลิเคชันที่ไม่อนุญาตให้ใช้งาน รวมทั้งสามารถทำการตรวจสอบสถานะของกฎไฟร์วอลล์ทั้งหมดได้

ส่วนที่ 2 ผู้ใช้งาน (User) จะส่งทราฟฟิคในการเข้าใช้งานเครือข่าย เข้ามาตรวจสอบกับกฎไฟร์วอลล์ และปฏิบัติตามการกระทำของกฎที่เขียนไว้



รูปที่ 2 แผนผังลำดับการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์

จากรูปที่ 2 สามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้ดูแลระบบล็อกอินเข้าสู่ระบบ แล้วเขียนกฎไฟร์วอลล์เพื่ออนุญาต หรือปฏิเสธที่อยู่ต้นทาง ที่อยู่ปลายทาง โปรโตคอลต้นทาง โปรโตคอลปลายทาง พอร์ตต้นทาง พอร์ตปลายทาง และเว็บเพจ หรือแอปพลิเคชันที่ไม่อนุญาตให้ใช้งาน จากนั้นไฟร์วอลล์จะปฏิบัติตามกฎไฟร์วอลล์ที่เขียนขึ้น เมื่อผู้ใช้งานเข้าใช้เครือข่ายและต้องการเข้าหรือออกเครือข่ายทั้งจากภายใน และภายนอกเครือข่าย ทราฟฟิคของผู้ใช้งานจะถูกส่งมาที่ไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ และพิจารณาตามลำดับของกฎไฟร์วอลล์ที่เขียนขึ้น

3.2 ขั้นตอนการทดสอบและประเมินระบบ

3.2.1 การทดสอบระบบ เพื่อทำการประเมินหาคุณภาพการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยใช้วิธีการจัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยมีการแบ่งการทดสอบหาประสิทธิภาพของระบบออกเป็น 4 ด้าน คือ

3.2.1.1 ด้านความต้องการของระบบ (Functional Requirement Test)

3.2.1.2 ด้านความสามารถของระบบ (Functional Test)

3.2.1.3 ด้านความสะดวกการใช้งาน (Usability Test)

3.2.1.4 ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

3.2.2 การประเมินระบบ ผู้วิจัยได้กำหนดผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่าย 5 คน ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้ทำการประเมินจะต้องทดลองใช้งานระบบเป็นเวลา 1 เดือน และทำแบบประเมินที่ได้ออกแบบไว้ด้วยเทคนิคเดลไฟล์ โดยการให้คะแนนของแบบประเมินกำหนดไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ		ความหมาย
ตัวเลข	เชิงคุณภาพ	
5	ดีมาก	ระบบมีคุณภาพในระดับดีมาก
4	ดี	ระบบมีคุณภาพในระดับดี
3	ปานกลาง	ระบบมีคุณภาพในระดับปานกลาง
2	ต่ำ	ระบบมีคุณภาพในระดับต่ำ
1	ต่ำมาก	ระบบมีคุณภาพในระดับต่ำมาก

หลังจากได้ผลจากแบบประเมินแล้วผู้วิจัยใช้หลักการทางสถิติเข้ามาช่วยในการสรุปผลการทดสอบ โดยกำหนดสมการทางสถิติดังนี้

ค่าเฉลี่ย คือ ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนทั้งหมด คำนวณได้จากสมการที่ 1

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

โดยที่ x หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนน

Σx หมายถึง ผลรวมของคะแนน

n หมายถึง จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ รากที่สองของค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนที่เบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้นยกกำลังสอง คำนวณได้จากสมการที่ 2

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

โดยที่ S.D. หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx หมายถึง ผลรวมของคะแนน

n หมายถึง จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

และใช้เกณฑ์วัดระดับประสิทธิภาพของระบบโดยการวัดจากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบแบบประเมิน ซึ่งใช้เกณฑ์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การวัดระดับประสิทธิภาพของระบบโดยใช้ค่าเฉลี่ย

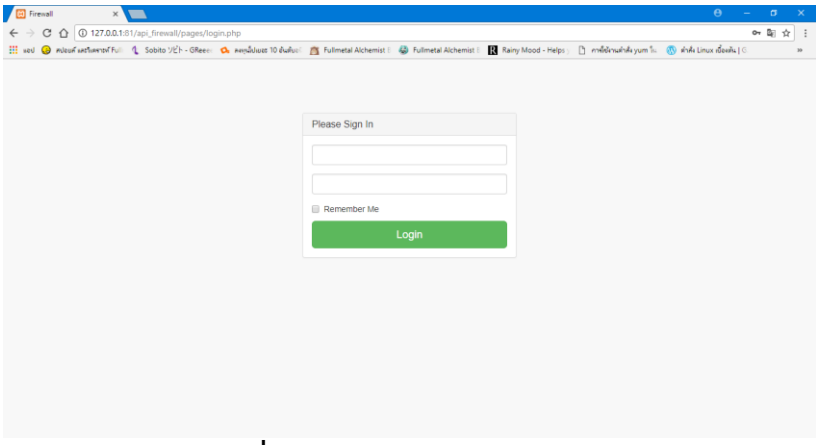
เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ		ความหมาย
ตัวเลข	เชิงคุณภาพ	
4.51 – 5.00	ดีมาก	ระบบที่พัฒนามีคุณภาพในระดับดีมาก
3.51 – 4.50	ดี	ระบบที่พัฒนามีคุณภาพในระดับดี
2.51 – 3.50	ปานกลาง	ระบบที่พัฒนามีคุณภาพในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	ต่ำ	ระบบที่พัฒนามีคุณภาพในระดับต่ำ
1.00 – 1.50	ต่ำมาก	ระบบที่พัฒนามีคุณภาพในระดับต่ำมาก หรือไม่มีประสิทธิภาพ

4. ผลการทดลองและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการพัฒนาตามกระบวนการและขั้นตอนที่ออกแบบไว้ และดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ โดยแบ่งผลการทดลองออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

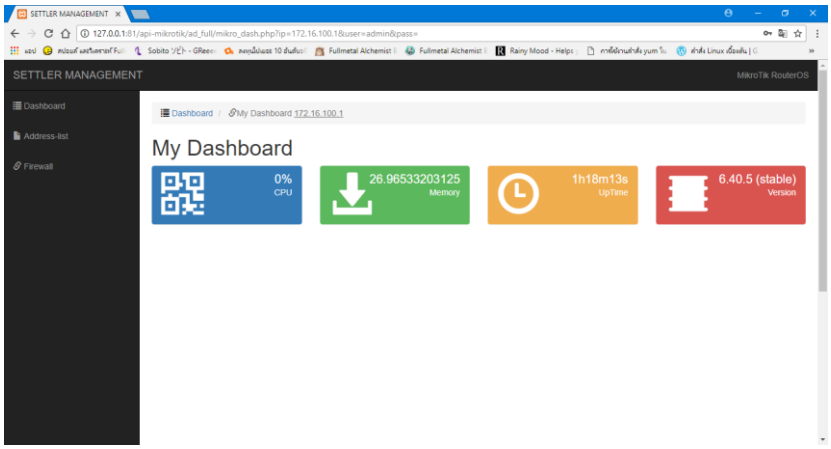
4.1 ผลการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ โดยเริ่มจาก หน้าจอการเข้าสู่ระบบ ซึ่งเป็นหน้าจอที่ผู้ดูแลทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบสำหรับเข้าใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบต้องกรอกชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน เพื่อให้ระบบทำการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3



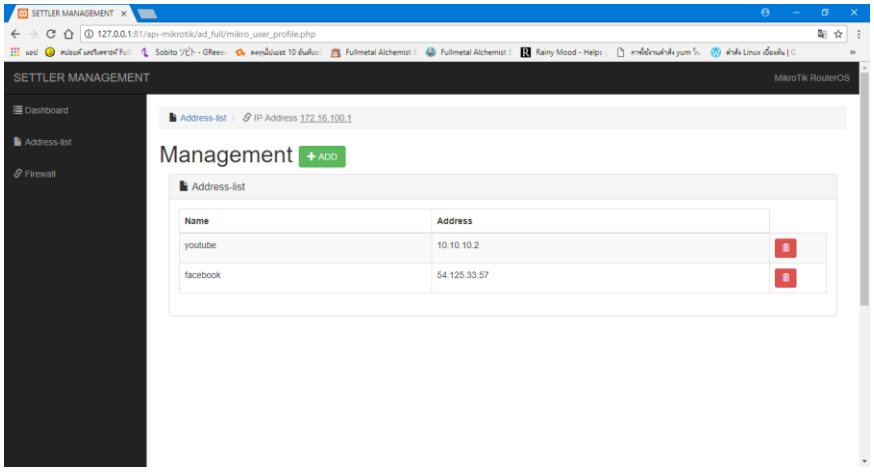
รูปที่ 3 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (Login)

หลังจากล็อกอิน ระบบจะทำการพิสูจน์สิทธิ์ถ้าผ่านจะพบกับหน้าจอแผงควบคุมหลักเป็นหน้าแรก โดยจะแสดงข้อมูลของการใช้ซีพียู หน่วยความจำ เวลาที่เราเตอร์ไมโครติกส์ทำงาน และเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการของเราเตอร์ แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 หน้าจอแผงควบคุมหลัก (Dashboard)

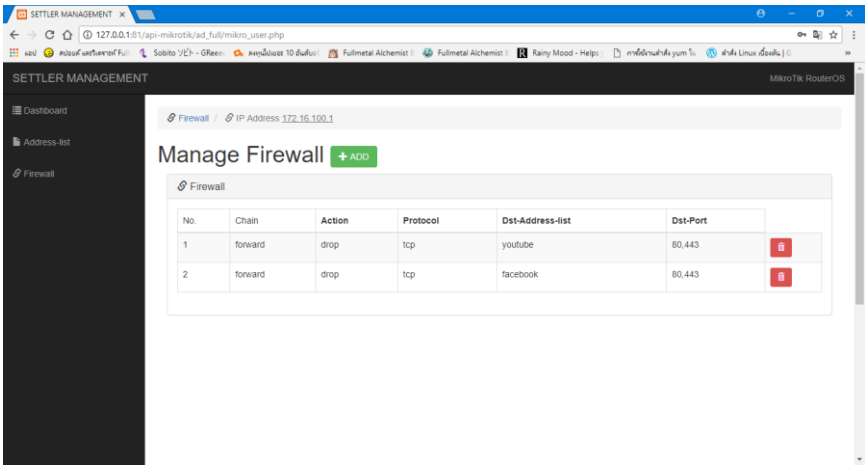
ต่อมาทดสอบเพิ่มข้อมูลรายการที่อยู่ (Address-list) ซึ่งสามารถเพิ่มแบบรายการเดียว หรือเป็นกลุ่มรายการก็ได้ โดยการตั้งชื่อให้เหมือนกัน แล้วนำมากำหนดเป็นที่อยู่ต้นทาง ที่อยู่ปลายทาง เพื่อนำมาใช้สร้างกฎไฟร์วอลล์ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 หน้าจอการจัดการเพิ่ม Address-list

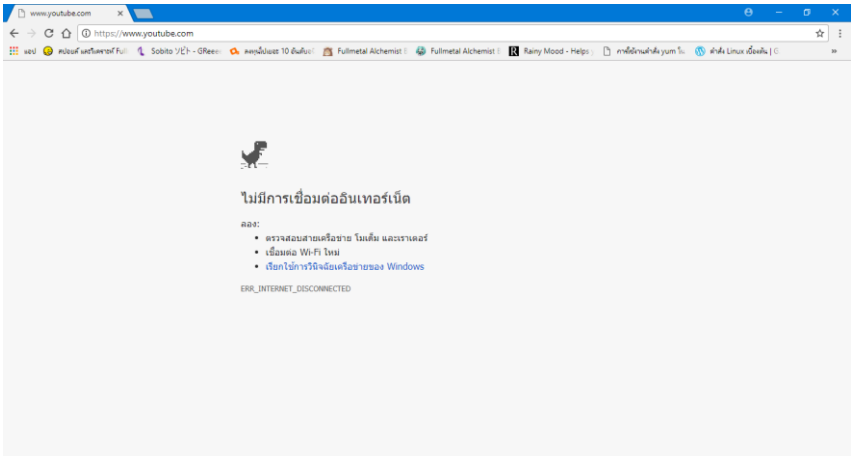
ต่อมาทดสอบสร้างกฎไฟร์วอลล์เพื่อใช้ในการจัดการ การเข้าออกเครือข่าย แสดงดังรูปที่ 6 โดยภายในกฎไฟร์วอลล์แต่ละรายการสามารถกำหนดได้ ดังนี้

1. Chain สามารถเลือกกำหนดได้ 1 ทิศทางจาก 3 ทิศทาง ค่าคือ Input, Forward, Output
2. Action สามารถเลือกกำหนดการกระทำได้ 1 การกระทำ คือ อนุญาติ (Permit), หรือดรอป (Drop)
3. Protocol สามารถเลือกกำหนดได้ 1 ชนิดจาก 3 ชนิด คือ TCP, UDP, ICMP
4. Src-Address-List สำหรับกำหนดรายการที่อยู่ต้นทาง
5. Dst-Address-List สำหรับกำหนดรายการที่อยู่ปลายทาง
6. Src-Port สำหรับกำหนดพอร์ตต้นทาง
7. Dst-Port สำหรับกำหนดพอร์ตปลายทาง



รูปที่ 6 หน้าจอสร้างกฎไฟร์วอลล์

หลังจากสร้างกฎไฟร์วอลล์แล้ว ดำเนินการทดสอบความสามารถของกฎว่าสามารถปฏิบัติได้ตามที่กำหนดหรือไม่ เช่น การปฏิเสธการเข้าใช้เว็บไซต์ยูทูป โดยพิจารณาจากรายการที่อยู่ปลายทาง (Dst-Address-List) ว่าเป็นที่อยู่ของเว็บไซต์ยูทูป และใช้พอร์ตปลายทางหมายเลข 80 หรือไม่ ถ้าใช่ให้ดรอปทราฟฟิคทันที แสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 หน้าจอแสดงการปฏิเสธการเข้าใช้เว็บไซต์ยูทูป

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพจากทดสอบ

สำหรับงานวิจัยในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้นำเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่ายทดลองใช้งานและทดสอบระบบ แล้วทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

หัวข้อการประเมิน	ความหมาย		
	ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความหมาย
1. ด้านความต้องการของระบบ	4.54	0.46	ดีมาก
2. ด้านความสามารถของระบบ	4.73	0.35	ดีมาก
3. ด้านความสะดวกการใช้งาน	4.60	0.00	ดีมาก
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.67	0.46	ดีมาก
รวม	**4.64**	**0.32**	**ดีมาก**

จากการประเมินคุณภาพของระบบที่ปรากฏในตารางที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่าย ผลการประเมินที่ได้แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อมาผ่านการคำนวณวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) ในภาพรวม จะพบว่าค่าเฉลี่ยในภาพรวมที่ได้อยู่ที่ 4.64 (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.32)

5. สรุป

ตามที่ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการและผลการทดลองในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการไมโครติกส์ไฟร์วอลล์ สามารถทำหน้าที่เป็นประตูกั้นขวางระหว่างเครือข่ายภายในกับเครือข่ายภายนอกองค์กร และตัดสินใจว่าจะอนุญาต หรือปฏิเสธทราฟฟิค ภายใต้กฎไฟร์วอลล์ที่สร้างขึ้นได้อย่างถูกต้อง โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครือข่ายอยู่ที่ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่วางไว้ แต่จากการดำเนินการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นยังไม่สามารถ

พิจารณาทราฟฟิคในระดับเลเยอร์ 7 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการป้องกันในระดับเลเยอร์ 7 นั้นต้องสามารถระบุ Signature ของแอปพลิเคชันได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ไขและทดลองในการทำวิจัยครั้งต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] P. Ricky, (2005). “Firewalls: Hardware vs. Software,” March 25, 2005.

[2] P. Ronald, (2011). “Firewall Debate: Hardware vs. Software,” June 09, 2011.

[3] ภควิศว์ ทองสาลี. (2554). “กรณีศึกษาการเปรียบเทียบไฟร์วอลล์” สารนิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

[4] อนันต์ บัณฑุเดช และสุรศักดิ์ มังสิงห์. “การประเมินประสิทธิภาพการป้องกันภัยคุกคามด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโอเพนซอร์สไฟร์วอลล์,” สารนิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[5] สุชาติ คุ้มมะณี และจุรภรณ์ ตั้งมั่นดี. (2552). “การจัดการกฎของไฟร์วอลล์แบบกึ่งอัตโนมัติ,” วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (Information Technology Journal) ปีที่ 5 ฉบับที่ 9 มกราคม-มิถุนายน 2552, หน้า 8-17.

[6] สุชาติ คุ้มมะณี. (2554). “การเพิ่มสมรรถนะของไฟร์วอลล์ โดยการจัดเรียงกฎใหม่,” วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (Information Technology Journal) ปีที่ 7 ฉบับที่ 13 มกราคม-มิถุนายน 2554, หน้า 24-32.

[7] สิษฐ์ ลั้วสมบูรณ์ และกายรัฐ เจริญราษฎร์. (2554). “ระบบจัดการป้องกันเครื่องแม่ข่ายจากการคุกคามทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต,” รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 6. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม ประเทศไทย. 30 – 31 พฤษภาคม 2554.