

<http://journal.rmutp.ac.th/>

ระบบจัดการการใช้อินเทอร์เน็ตด้วยโพรโทคอลเรเดียส

ดอน วิภา และ ชัชวิน นามมัน*

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

85 ตำบลเมืองศรีโค อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

รับบทความ 14 พฤศจิกายน 2016; ตอรับบทความ 15 สิงหาคม 2017

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการระบบอินเทอร์เน็ตด้วยโพรโทคอลเรเดียสสำหรับโรงเรียน ระบบถูกพัฒนาด้วย ภาษาพีเอชพี ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล และโพรโทคอลเรเดียส ระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานอินเทอร์เน็ต จัดเก็บบัญชีผู้ใช้งาน ตรวจสอบสถานะ บันทึกประวัติการใช้งานอินเทอร์เน็ตในรูปแบบไฟล์ข้อมูล และครูผู้สอนสามารถควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตในห้องเรียนได้ การประเมินระบบถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การประเมินประสิทธิภาพของระบบ ประเมินโดยผู้ดูแลระบบเป็นผู้ประเมิน พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามที่กำหนด 2) การประเมินคุณภาพของระบบ ด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่าย ด้านการทำงานตามหน้าที่ของฟังก์ชันในระบบ และ ด้านประสิทธิภาพความเร็ว โดยใช้แบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ด้านความง่ายในการใช้งาน โดยใช้แบบสอบถามจากครูผู้สอนและนักเรียน จำนวน 115 คน พบว่าผลการประเมินคุณภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07 จึงสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับหน่วยงานอื่นได้

คำสำคัญ: ระบบจัดการอินเทอร์เน็ต; ข้อมูลผู้ใช้งาน; โพรโทคอลเรเดียส

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร: +668 6725 8056, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์: chatchawin.n@ubu.ac.th

<http://journal.rmutp.ac.th/>

Internet Management System Using RADIUS Protocol

Don Wipa and Chatchawin Namman*

Faculty of Science, Ubon Ratchathani University
85 Sathollmark Road, Warinchamrab, Ubon Ratchathani 34190

Received 14 November 2016; accepted 15 August 2017

Abstract

The purpose of this research was to design and develop an internet management system using radius protocol for a school. The system was developed by PHP language, MySQL database, and radius protocol. It allowed an administrator to grant users permission to access the internet, manage their accounts, check their status, and record their usage history in files, in addition to teachers being able to limit the use of the internet in their classrooms. The system evaluation process was divided into two parts. First, the efficiency of the system was evaluated by the administrator and it was found that the system can work as required. Second, the system performance was evaluated in terms of network security, functional requirement, and processing speed by the completion of a questionnaire by five experts. User-friendliness was evaluated by the completion of a questionnaire by 115 teachers and students. Results showed that the average efficiency was 4.22 with a standard deviation of 0.07. It can be concluded that the effectiveness of the developed system was at a high level and its application was beneficial for other organizations.

Keywords: Internet Management System; User Profile; Radius Protocol

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ได้นำเอาระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาประยุกต์ใช้ในการบริหารงาน การจัดการเรียนการสอน และการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในโรงเรียน พบว่าพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของครู พนักงาน เจ้าหน้าที่ และนักเรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สังเกตได้จากอุปกรณ์ที่นำมาเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตโรงเรียน ได้แก่ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์พกพา และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่ทางโรงเรียนจัดเตรียมให้ ที่มีการใช้งานออนไลน์ที่เพิ่มมากขึ้น ระบบอินเทอร์เน็ตจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการเชื่อมโยงใช้ข้อมูลร่วมกัน ซึ่งเดิมโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนมมีการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในทุกหน่วยงานทั้งแบบมีสายและแบบไร้สาย และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นทุก ๆ ปี การบริหารจัดการระบบอินเทอร์เน็ตหรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากปัจจุบันการให้บริการอินเทอร์เน็ตเป็นแบบเชื่อมต่อแล้วใช้ได้เลย ไม่มีการจัดสรรแบนด์วิธ กำหนดสิทธิ์การใช้งาน ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลการใช้ และ ระบุตัวตนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต เมื่อมีปัญหาที่เกิดจากการใช้งานทำให้ส่งผลต่อระบบหน่วยงานต่าง ๆ ภายในทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตขาดเสถียรภาพ อีกทั้งในขณะที่ครูผู้สอนทำการเรียนการสอน อาจมีความจำเป็นต้องควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนในห้องเรียนแต่ไม่สามารถควบคุมการใช้งานได้ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและออกแบบพัฒนาระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งานโดยใช้โพรโทคอลเรเดียส

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบ และพัฒนาระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งานโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนมโดยใช้โพรโทคอลเรเดียส

2. เพื่อวัดความพึงพอใจในการใช้งานระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน

1.3 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรเดียส หรือ Remote Authentication Dial-In User Service [1] เป็นโพรโทคอลระบบรักษาความปลอดภัยเพื่อใช้สำหรับการเข้าควบคุมการพิสูจน์สิทธิ์ การให้สิทธิ์ และการบันทึกการใช้งาน โดยทำงานแบบไคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ ใช้ตรวจสอบข้อมูลบัญชีผู้ใช้ระหว่าง NAS กับ Server หลักการทำงานนั้นจะมี RADIUS Client จะทำการส่ง RADIUS Message เพื่อร้องขอบัญชีผู้ใช้ ไปที่ RADIUS Server เพื่อขอทำการเชื่อมต่อ เมื่อ RADIUS Server ได้รับการร้องขอ จะประมวลค่าขอการเชื่อมต่อ สำหรับการตรวจสอบหรือบันทึก Account Message,เส้นทาง RADIUS Proxy RADIUS จะทำการส่งการร้องขอการเชื่อมต่อ และ Account Message ระหว่าง Server และ Client หรือ RADIUS Proxy อื่น ๆ

pfSense [2] เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สประเภทไฟร์วอลล์สำหรับเครือข่ายที่พัฒนาบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ FreeBSD ที่มีการปรับแต่งเคอร์เนลและฟังก์ชันเพิ่มเติม มีแพ็คเกจที่สามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานได้หลายประเภท และผู้พัฒนาทั่วไปสามารถพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติมได้นอกจากที่มีอยู่ในการปรับแต่งระบบสามารถใช้เว็บอินเทอร์เฟซเพื่อกำหนดค่าต่าง ๆ ได้ง่ายโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งยูนิกซ์ นอกจากนี้ ใน pfSense ยังมีฟังก์ชันการทำงานที่เรียกว่า Web Captive Portal ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่กำหนดให้ผู้ใช้งานระบบเครือข่ายจะต้องทำการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก่อนจึงจะเข้าใช้งานระบบเครือข่ายได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเอาคุณสมบัตินี้มาใช้ร่วมกับโพรโทคอลเรเดียสเพื่อควบคุมการใช้งานของผู้ใช้งาน

มีการนำโพรโทคอลเรเดียส ไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่หลากหลาย ในการบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตระบบพิสูจน์ตัวตนจริงจากเรเดียส [3] เพื่อเข้าใช้งานไดนามิกวีแลน เพื่อติดตั้งวีแลน พิสูจน์ตัวตนจริงจากเรเดียสเซิร์ฟเวอร์ และ บริหารผู้ใช้งานและบริหารจัดการวีแลนผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยพัฒนาด้วย PHP, Perl ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลร่วมกับเรเดียสเซิร์ฟเวอร์ บนระบบปฏิบัติการ Linux โดยใช้ Switch ของ 3COM สำหรับสร้างวีแลน ในการพัฒนาระบบการควบคุมอินเทอร์เน็ตในห้องปฏิบัติการ [4] เพื่อป้องกันการทุจริตในการสอบ ลดปัญหาการไม่ตั้งใจเรียนของนักศึกษาในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ได้ใช้วิธีการควบคุมการทำงานของสวิตช์เลเยอร์ 2 ผ่านเว็บ เพื่อเปิด-ปิดระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการศึกษาอุปกรณ์สวิตช์ พบว่าควบคุมการเปิด-ปิดระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สอดคล้องกับการใช้งาน

ระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตหอพักบ้านกลางส่วนเพื่อศึกษาการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์ และซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส [5] เป็นระบบบริหารจัดการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หอพักบ้านกลางและตรวจสอบประวัติการใช้งานของผู้ใช้งาน บริหารจัดการผ่านทางหน้าเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการบริหารจัดการของผู้ดูแลระบบ สำหรับระบบจัดเก็บข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ [6] ได้ใช้คอมพิวเตอร์แบบฝังตัว เพื่อนำไปใช้กับผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตรายย่อย และครัวเรือน โดยการนำคอมพิวเตอร์ฝังตัวขนาดเท่าบัตรเครดิตเรียกว่าราสพ์เบอร์รี่ไฟ ใช้ Captive portal, RADIUS, NTP (Network time protocol) พบว่าจำนวนผู้ใช้งานที่ระบบต้นแบบ สามารถรองรับได้ขึ้นอยู่กับราสพ์เบอร์รี่ไฟ

งานวิจัยเพื่อศึกษาพัฒนาและปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายในกลุ่มอาคารวิชาการของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ [7] เพื่อขยายพื้นที่การให้บริการระบบเครือข่ายให้ครอบคลุมและทั่วถึงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน และสามารถรองรับการบริหารจัดการระบบ

จากส่วนกลางได้ โดยอาศัยเทคนิคของเทคโนโลยี VLAN ซึ่งผลการดำเนินการพบว่าระบบสามารถให้บริการได้ ครอบคลุมพื้นที่การใช้งานทุกจุดของอาคาร และสามารถบริหารจัดการระบบ ได้จากส่วนกลาง ซึ่งช่วยลดความยุ่งยากในการดูแล การซ่อมบำรุงได้ นอกจากนี้ในงานวิจัยเรื่องการบริหารจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม [8] ได้ศึกษาสภาพการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และพัฒนาระบบเครือข่ายการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยการให้ระบบเครื่องที่ให้บริการต่าง ๆ ในศูนย์ข้อมูลแยกส่วนไม่ขึ้นแก่กันด้วยวิธีระบบเซิร์ฟเวอร์เสมือน พบว่าผู้ใช้งานยอมรับการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในระดับมาก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในช่วงต้นพบว่า ยังไม่มีรายงานวิจัยใดที่จะช่วยในการบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน ที่ช่วยให้ครูสามารถควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักเรียนได้ และผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลการใช้งานได้ เมื่อผู้ใช้อุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ซึ่งจากปัญหาดังที่ได้กล่าว และการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นสาเหตุทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งานโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ในการวิจัย โดยนำข้อมูลผู้ใช้งานมาเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ในเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตแล้วแบ่งกำหนดเป็นข้อมูลผู้ใช้งาน ประกอบด้วยข้อมูลผู้ใช้งานผู้บริหาร ข้อมูลผู้ใช้งานเจ้าหน้าที่ ข้อมูลผู้ใช้งานครู และข้อมูลผู้ใช้งานนักเรียน ในแต่ละข้อมูลผู้ใช้งานจะมีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้ทรัพยากรอินเทอร์เน็ตได้แก่ ความเร็วแบนด์วิธ ช่วงเวลาการใช้งาน การควบคุมนักเรียนในชั้นตามตารางสอน แกะไขข้อมูลส่วนตัว ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน และการนำอุปกรณ์อื่นมาเชื่อมต่อแล้วพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้เข้าถึงข้อมูลโดยผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ให้ผู้ใช้งานจัดการข้อมูลผู้ใช้งานตามสิทธิ์ระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน

เป็นระบบและเครื่องมือที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยระบบแสดงรายละเอียดการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้ได้แก่ ชื่อผู้ใช้ หมายเลขไอพีแอดเดรส แมคแอดเดรส วันที่เวลาเริ่มใช้งาน วันที่เวลาเริ่มหยุดใช้งาน และประวัติการใช้งานอินเทอร์เน็ต หากมีเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ สามารถสืบค้นหาผู้กระทำผิดได้ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

2. การดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาและออกแบบพัฒนาระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน ผู้วิจัยใช้การพัฒนาระบบ SDLC (System Development Life Cycle) [9] ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาปัญหาและระบบงานเดิม

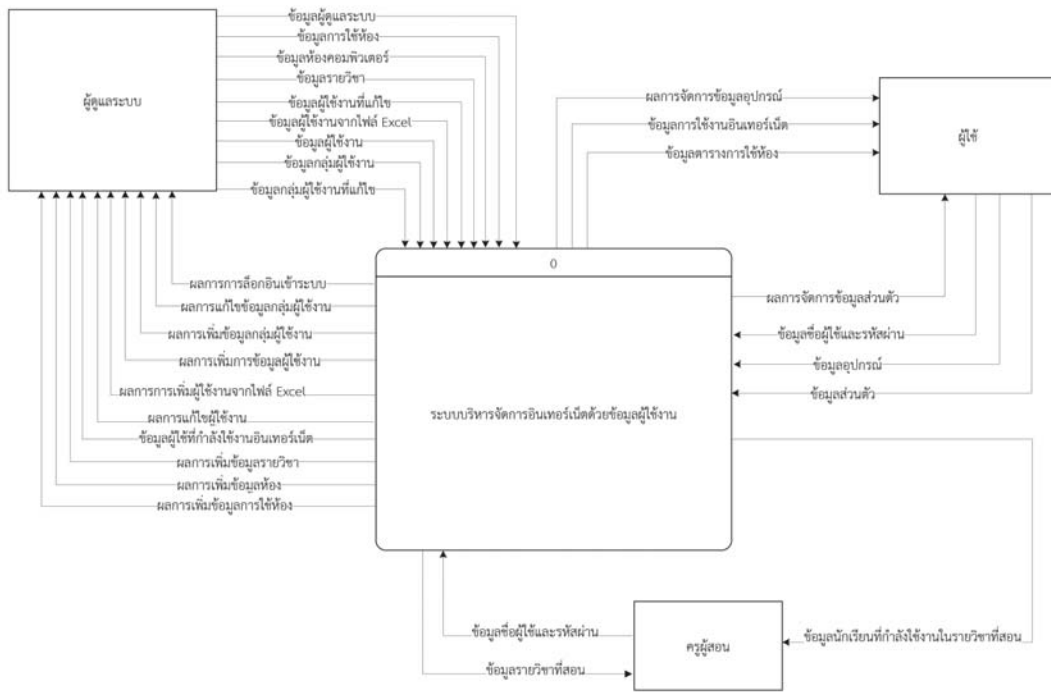
เป็นการศึกษาจากระบบอินเทอร์เน็ตโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม โดยระบบมีงานเทคโนโลยีและสารสนเทศในการดูแล เข้าสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด ที่ความเร็วแบนด์วิธ 100 Mbps โดยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภายในโรงเรียนมีเครื่องแม่ข่าย 1 เครื่อง โดยทำหน้าที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต Proxy Server ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น IBM X3250

มีการเชื่อมต่อทั้งหมด 6 จุด ประกอบด้วยอาคารอำนวยการ อาคารประชุม อาคารคอมพิวเตอร์ หอพักครู บ้านพักครู บ้านพักผู้บริหาร มีเครื่องลูกข่าย 70 เครื่อง และอุปกรณ์สมาร์ตโฟนของบุคลากรครู และนักเรียน ประมาณ 80 เครื่อง

2.2 การวิเคราะห์และออกระบบ

ในขั้นตอนนี้มีงานเทคโนโลยีและสารสนเทศ และคณะกรรมการที่ปรึกษาร่วมในการวิเคราะห์และออกระบบ โดยจะยึดความสำคัญของหน่วยงาน ข้อมูลผู้ใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามลำดับ โดยระบบใหม่ประกอบด้วย 1) ผู้ดูแลระบบ คือ ผู้สามารถออกแบบเครือข่าย และจัดการข้อมูลทุกอย่างในระบบ 2) ครูผู้สอน คือ ผู้ที่สามารถควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตนักเรียน และ 3) ผู้ใช้ คือ ผู้ที่ใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยมีฐานข้อมูล DBRadius และ Log จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้และข้อมูลการใช้งาน



รูปที่ 1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

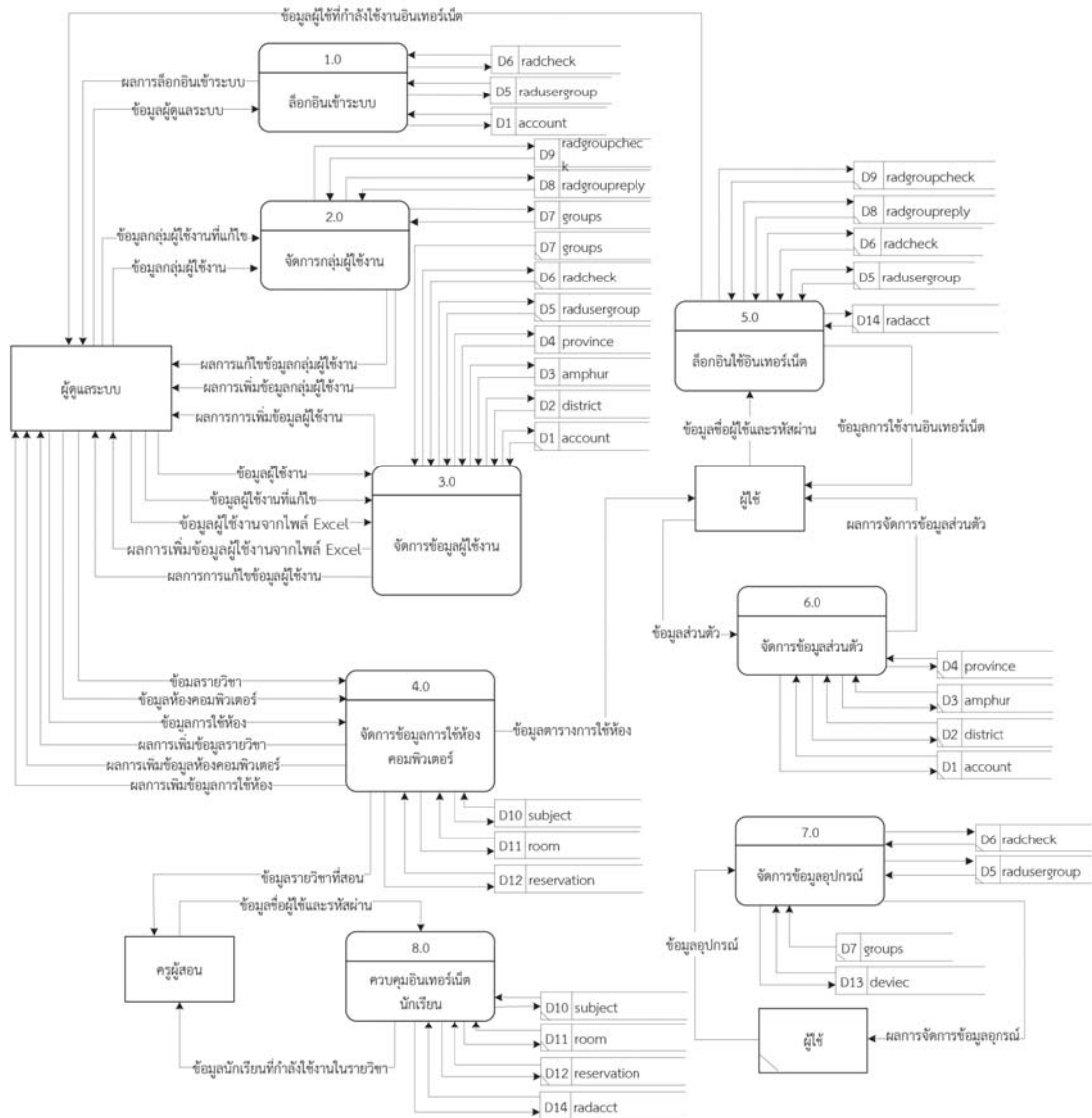
โดยการทำงานของระบบนั้นหลังสร้างข้อมูล ผู้ใช้งานเรียบร้อยแล้ว เมื่อผู้ใช้งานเปิดโปรแกรมเว็บ บราวเซอร์ขึ้นมา ระบบจะรีเฟรชหน้าจอให้ไปหน้า ล็อกอินให้ผู้ใช้งานป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน จากนั้น ร้องขอไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานอยู่ เมื่อเซิร์ฟเวอร์พบว่ามี การร้องขอของผู้ใช้งาน เซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลผู้ใช้งาน ไปตรวจสอบข้อมูลในฐานข้อมูลเรเดียมส์ ถ้าข้อมูล ถูกต้องระบบจะดำเนินในขั้นต่อไป หากไม่ถูกต้องระบบ จะแสดงข้อความไม่ถูกต้อง และให้ผู้ใช้งานป้อนชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านใหม่เมื่อระบบตรวจสอบถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ระบบเช็คค่าผู้ใช้งานนั้น สังกัดกลุ่มนักเรียน กลุ่ม ครูผู้สอน หรือกลุ่มอื่น จากนั้นจะกำหนดสิทธิ์ของ ผู้ใช้งานตามกลุ่มที่สังกัด เช่น ปริมาณแบนด์วิธ ปริมาณ เวลาใช้งาน และวันหมดอายุ พร้อมทั้งแสดงสถานะ ของผู้ใช้งาน ขณะที่ผู้ใช้งานกำลังใช้งานอินเทอร์เน็ต ระบบจะบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ลงในฐานข้อมูล Log

และตรวจเช็ค Session ของผู้ใช้งานว่ามีการใช้งานอยู่ หรือไม่ หากไม่มีการใช้งานให้ตัดการเชื่อมต่อ และถ้ามี การเชื่อมต่ออยู่ผู้ใช้สามารถล็อกเอาต์ออกจากระบบได้ ภาพรวมของระบบแสดงดังแผนภาพบริบท ดังรูปที่ 1

จากรูปที่ 3 เป็นการแสดงภาพรวมของระบบ แผนภาพบริบทของระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ต ด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน ประกอบไปด้วยหน่วยข้อมูล (Entity) ที่เกี่ยวข้อง 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator) หมายถึงครู ตำแหน่งงานเทคโนโลยีและสารสนเทศ ที่ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนอัสสัมชัญ เทคนิคคนครพนม สามารถเข้าใช้งานได้ทุกส่วนของระบบ

ส่วนที่ 2 ผู้ใช้ (User) หมายถึงนักเรียน เจ้าหน้าที่ ครูผู้สอน ที่สามารถเชื่อมต่อใช้งานอินเทอร์เน็ต และ จัดการข้อมูลผู้ใช้งานตามสิทธิ์



รูปที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0

ส่วนที่ 3 ครูผู้สอน หมายถึง ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ในการควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักเรียนตามตารางใช้ห้องคอมพิวเตอร์

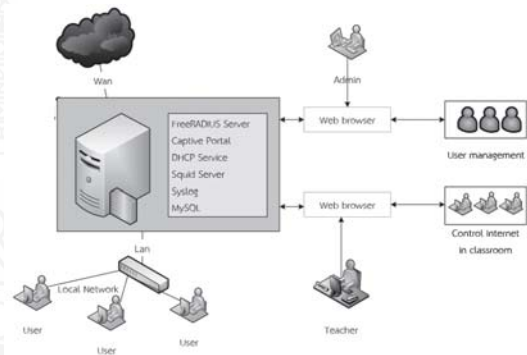
ขั้นตอนการดำเนินงาน เส้นทางการไหลของข้อมูลสามารถแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลแสดงถึงการไหลของข้อมูลเข้าและออก ดังรูปที่ 4 ซึ่งเป็นการแสดงกระบวนการทำงานหลัก ๆ ที่มีอยู่ภายในภาพรวมของระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน ประกอบด้วย รายการเอ็นทีดีภายนอก 3 เอ็นทีดี ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) ผู้ใช้ 3) ครูผู้สอน และโปรเซสจำนวน 8 โปรเซส ได้แก่ โปรเซสที่ 1 ล็อกอินเข้าระบบ โปรเซสที่ 2 จัดการกลุ่มผู้ใช้งาน โปรเซสที่ 3 จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน โปรเซสที่ 4 จัดการข้อมูลการใช้ห้องคอมพิวเตอร์ โปรเซสที่ 5 ล็อกอินใช้อินเทอร์เน็ต โปรเซสที่ 6 จัดการข้อมูลส่วนตัว โปรเซสที่ 7 จัดการข้อมูลอุปกรณ์ โปรเซสที่ 8 ควบคุมอินเทอร์เน็ตนักเรียน

2.3 การพัฒนาระบบ

เป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบไว้มาเขียนโปรแกรม โดยใช้ภาษาพีเอชพี [10] ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล [11] และโพรโทคอลเรเดียสบนระบบปฏิบัติการ Pfsense ระบบแบ่งการทำงานออกเป็น ส่วน ๆ ได้แก่ ส่วนที่ 1 เครื่องแม่ข่าย คือ ส่วนที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตแก่เครื่องลูกข่าย และติดตั้งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ส่วนที่ 2 เครื่องลูกข่าย คือ ส่วนที่ใช้ในการพัฒนาระบบและทดสอบโปรแกรม โดยผังเครือข่ายระบบแสดงดังรูปที่ 3

การประเมินระบบถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การประเมินประสิทธิภาพของระบบ ใช้วิธีแบบแบล็กบ็อกซ์ (Blackbox Testing) ทดสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเครื่องลูกข่าย ทดสอบค่าการอัปโหลดและดาวน์โหลด ทดสอบการควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักเรียน และทดสอบกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้สามารถ By Pass อุปกรณ์ ประเมินโดยผู้ดูแลระบบ 2) การประเมินคุณภาพของระบบ ด้านความปลอดภัยของ

ระบบเครือข่าย ด้านการทำงานตามหน้าที่ของฟังก์ชันในระบบ และ ด้านประสิทธิภาพความเร็ว โดยใช้แบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ด้านความง่ายในการใช้งาน โดยใช้แบบสอบถามจากครูผู้สอนและนักเรียน จำนวน 115 คน ใช้เกณฑ์การประเมินวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ที่แบ่งมาตราส่วนประมาณค่าเป็น 5 ระดับที่ระดับคะแนน 5 หมายถึงมากที่สุด ระดับคะแนน 4 หมายถึงมาก ระดับคะแนน 3 หมายถึงปานกลาง ระดับคะแนน 2 หมายถึงน้อย ระดับคะแนน 1 หมายถึงน้อยที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [12]



รูปที่ 3 ผังเครือข่ายระบบ

2.4 การนำไปใช้และการบำรุงรักษา

เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาระบบเสร็จ ได้ทดสอบด้วยการทำงานแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน และนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม เพื่อให้ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่

ช่วงที่ 1 การปรับปรุงแก้ไขโดยผู้วิจัย เมื่อผู้วิจัยพัฒนาระบบเสร็จ และทดสอบนำข้อมูลเข้าสู่ระบบระบบประมวลผล และเรียกดูผล เมื่อมีข้อผิดพลาดจะดำเนินการปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์

ช่วงที่ 2 การปรับปรุงแก้ไขหลังจากผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอน และนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิค

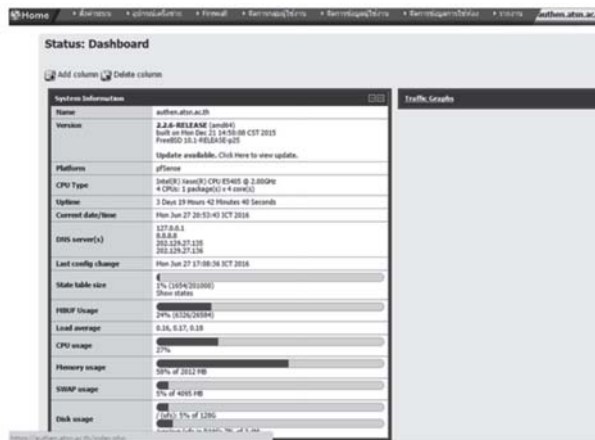
นครพนม เพื่อประเมินผล แล้วนำผลการประเมิน และ ข้อมูลเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขระบบให้สมบูรณ์

จากนั้นจึงได้จัดทำคู่มือการติดตั้ง และการใช้งาน ระบบ โดยแยกหัวข้อตามผู้ใช้งานในแต่ละกลุ่ม

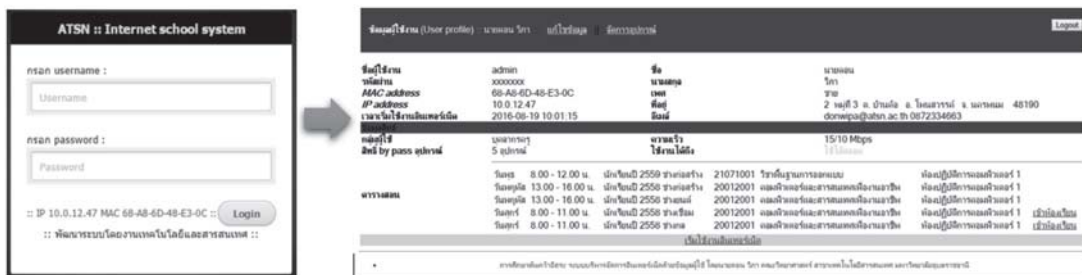
3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการพัฒนาระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ต ด้วยข้อมูลผู้ใช้งานเป็นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวก

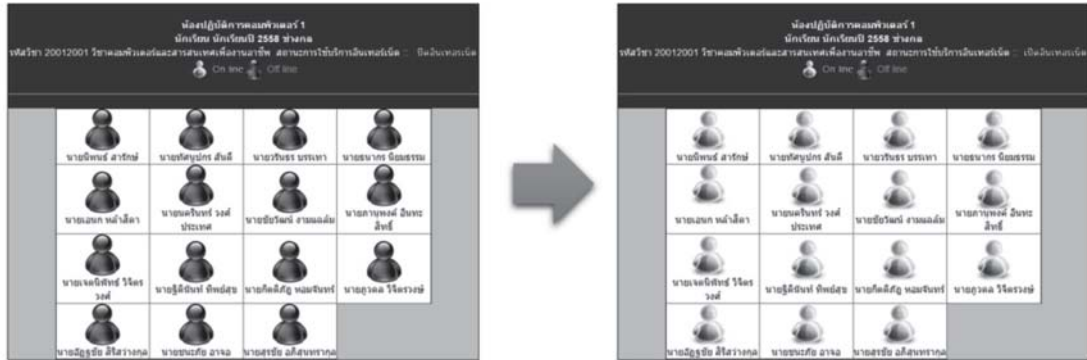
ความสะดวกให้กับผู้ดูแลระบบสำหรับบริหารจัดการ อินเทอร์เน็ตในโรงเรียน ครูสามารถควบคุมอินเทอร์เน็ต นักเรียนในชั้นเรียน และมีการเก็บข้อมูลการใช้งาน อินเทอร์เน็ตตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 ตัวอย่าง หน้าจอรูปที่ 4-7



รูปที่ 4 หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 5 หน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน



รูปที่ 6 หน้าจอบททดสอบอินเทอร์เน็ตในห้องเรียน

ประวัติการใช้งานอินเทอร์เน็ต 10.0.11.96 29 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559					
นามสกุล ภาควิชาศึกษา Downlog.Txt					
ลำดับ	เวลา	Url	Type	ขนาดไฟล์	Type application
1	08:27:40	http://www.download.windowsupdate.com/msdownload/update/v3/static/trustedr/en/autofrootsseq.txt	GET	458 b	text/plain
2	08:27:40	http://www.download.windowsupdate.com/msdownload/update/v3/static/trustedr/en/autofrootsll.cab	GET	50096 b	application/octet-stream
3	08:27:40	http://www.download.windowsupdate.com/msdownload/update/v3/static/trustedr/en/F1n6B538D1BE90386A8F056435B171589CAF368F2.crt	GET	1496 b	application/x-x509-ca-cert
4	08:28:09	http://www.download.windowsupdate.com/msdownload/update/v3/static/trustedr/en/DEn29FA44FFESB92FA3C503D1A349A7F9962A8212.crt	GET	1281 b	application/x-x509-ca-cert
5	08:28:21	http://rps-svcs.sun.com/services/countrylookup	HEAD	336 b	text/html
6	08:28:36	http://dl.javafx.com/javafx-cache.jnlp	GET	432 b	application/x-java-jnlp-file
7	08:28:48	http://tales-of-demons-and-gods.blogspot.com/	GET	18515 b	text/html
8	08:29:03	http://www.blogblog.com/1k1t/thereal/bird-2toned-bg.png	GET	946 b	image/png
9	08:29:03	http://www.blogblog.com/1k1t/thereal/bird-2toned-blue-fade.png	GET	595 b	image/png
10	08:29:04	http://themes.googleusercontent.com/image?	GET	54445 b	image/png
11	08:29:08	http://tales-of-demons-and-gods.blogspot.com/favicon.ico	GET	932 b	image/x-icon
12	08:29:09	http://tales-of-demons-and-gods.blogspot.com/2016/06/311.html	GET	35931 b	text/html
13	08:29:09	http://i3.googleusercontent.com/-pJSBOAAs09o/AAAAAAAAAAI/AAAAAAAAAE8/UyAOaciBLgn8/s35-c/photo.jpg	GET	4397 b	image/jpeg
14	08:29:09	http://i4.googleusercontent.com/-kkT3EVpy4PU/AAAAAAAAAAI/AAAAAAAAAB5g/OJ_VSHIT0EnU/s35-c/photo.jpg	GET	1836 b	image/jpeg
15	08:29:09	http://i3.googleusercontent.com/-dkLV6em1mRk/AAAAAAAAAAI/AAAAAAAAAABO/8TRp5rdvDWNk/s35-c/photo.jpg	GET	2328 b	image/jpeg
16	08:29:09	http://i4.googleusercontent.com/-qoszVb1ejmo/AAAAAAAAAAI/AAAAAAAAAZw/mloez9xafzns/s35-c/photo.jpg	GET	2263 b	image/jpeg
17	08:29:09	http://i4.googleusercontent.com/-RZnOZ0K3GTM/AAAAAAAAAAI/AAAAAAAAAEc/gOY5BX9XGTno/s35-c/photo.jpg	GET	1989 b	image/jpeg
18	08:29:09	http://i4.googleusercontent.com/-iARVe7cn8f0/AAAAAAAAAAI/AAAAAAAAABQ/uv63VHDF3Nk7/s35-c/photo.jpg	GET	1859 b	image/jpeg
19	08:29:09	http://i6.googleusercontent.com/-RggPmoGnasQ/AAAAAAAAAAI/AAAAAAAAABA/wvQF-gT472bng/s35-c/photo.jpg	GET	2438 b	image/jpeg

รูปที่ 7 หน้าจอประวัติการใช้งาน

การประเมินระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

รายชื่อนักเรียนในห้องเรียนที่สามารถควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตได้อย่างถูกต้อง

3.1 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

แบ่งการทดสอบประสิทธิภาพของระบบเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่

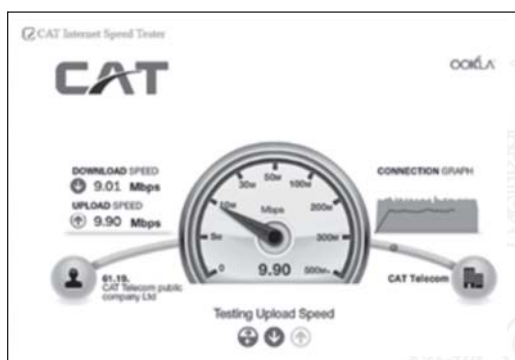
1) ทดสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเครื่องลูกข่าย โดยล็อกอินชื่อผู้ใช้งานที่อยู่ในกลุ่มครู พบว่าผู้ใช้สามารถล็อกอินได้ และระบบแสดงข้อมูลผู้ใช้งานถูกต้อง รวมถึงสามารถแสดงข้อมูลตารางสอนและ

2) ทดสอบค่าการอัพโหลดและดาวน์โหลด โดยสร้างเงื่อนไขจำกัดความเร็วของผู้ใช้งานที่ 10 Mbps ซึ่งใช้การทดสอบผ่านเว็บไซต์ www.catspeedtest.net พบว่าค่าอัพโหลดเท่ากับ 9.90 Mbps และดาวน์โหลดเท่ากับ 9.01 Mbps ดังรูปที่ 8

3) ทดสอบการควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักเรียน โดยผู้ใช้ที่เป็นครูผู้สอนล็อกอินใช้

อินเทอร์เน็ต พบว่าครูผู้สอนล็อกอินใช้งานอินเทอร์เน็ตระบบแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน และครูสามารถควบคุมการใช้งานอินเทอร์เน็ตนักเรียนตามเวลา รายวิชาของครูผู้สอนได้

4) ทดสอบกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้สามารถทำการ By Pass อุปกรณ์โดยสามารถกำหนดหมายเลข Mac Address ของอุปกรณ์ที่ตนเองใช้งานได้ พบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ทำการ By Pass สามารถล็อกอินอัตโนมัติเพื่อใช้งานอินเทอร์เน็ตได้



รูปที่ 8 การทดสอบค่าการอัพโหลดและดาวน์โหลด

3.2 การประเมินคุณภาพของระบบ

ผลการประเมินคุณภาพระบบด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่าย ด้านการทำงานตามหน้าที่ของฟังก์ชันในระบบ และด้านประสิทธิภาพความเร็ว โดยใช้แบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และด้านความยากง่ายในการใช้งาน โดยใช้แบบสอบถามจากครูผู้สอนและนักเรียน จำนวน 115 คน มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน คือค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำค่าเฉลี่ยมาแปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50-5.00 หมายความว่าระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50-4.49 หมายความว่าระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50-3.49 หมายความว่าระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50-2.49 หมายความว่าระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.49 หมายความว่าระดับน้อยที่สุด

การประเมินคุณภาพของระบบสามารถสรุปภาพรวมดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความคิดเห็น

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความคิดเห็น
ด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่าย	4.28	0.24	มาก
ด้านการทำงานตามหน้าที่ของฟังก์ชันในระบบ	4.27	0.24	มาก
ด้านประสิทธิภาพความเร็ว	3.80	0.31	มาก
ด้านความยากง่ายในการใช้งาน	4.56	0.12	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.22	0.07	มาก

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปผล ภาพรวมการประเมินคุณภาพของระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน โดยการนำค่าที่ได้มาจากการประเมินของระบบในทุก ๆ ด้านมาคำนวณร่วมกันด้วย

วิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผลที่ได้คือมีค่าเฉลี่ย 4.22 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.07 ปรากฏผลว่าการประเมินคุณภาพของอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

4. สรุป

การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นระบบที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ดูแลสำหรับบริหารจัดการอินเทอร์เน็ต จัดสรรแบนวิธ กำหนดสิทธิ์การใช้งานการควบคุมอินเทอร์เน็ตนักเรียนในชั้นเรียนสำหรับครู และการรวบรวมข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ตตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

การประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การประเมินประสิทธิภาพ ประเมินด้วยผู้ดูแลระบบ ผลปรากฏว่าฟังก์ชันในระบบทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด 2) การประเมินคุณภาพระบบ การประเมินแบ่งผู้ประเมินออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์จะประเมินด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่าย ด้านความง่ายในการใช้งานระบบ และด้านการทำงานตามหน้าที่ที่มีในระบบ ต่อการใช้งาน กลุ่มที่ 2 กลุ่มครู และผู้ใช้งาน ประเมินด้านความง่ายในการใช้งานระบบ ซึ่งได้ผลการประเมินรวมดังนี้ ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.22 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมเท่ากับ 0.07 ซึ่งสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพระบบอยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่าระบบบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตด้วยข้อมูลผู้ใช้งานที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการบริหารจัดการอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดสรรแบนวิธและกำหนดสิทธิ์การใช้งานการควบคุมอินเทอร์เน็ตของนักเรียนในชั้นเรียนสำหรับครู และมีประสิทธิภาพในระดับมาก

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] C. Rigney, S. Willens, Livingston, A. Rubens, Merit, W. Simpson and Daydreamer. (2016, May 10). Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS): RFC 2865 [Online]. Available: <https://tools.ietf.org>
- [2] Rubicon Communications. (2016, May 10). pfSense - World's Most Trusted Open Source Firewall. [Online]. Available: <https://www.pfsense.org>
- [3] K.Norawitchayakul, "Dynamic VLAN Assignment by RADIUS Server," MS. thesis. Mahanakorn Univ., Nongchok, Bangkok, 2011.
- [4] D. Wongnet, "Internet Control in Laboratory," MS. thesis. Mahanakorn Univ., Nongchok, Bangkok, 2011.
- [5] P. Ouengsaengphakorn, "Green Hotspot Slution Builder," MS. thesis. Mahanakorn Univ., Nongchok, Bangkok, 2011.
- [6] I. Phoomsirivilai and Y. Teng-amnuay, "Computer Traffic Data Logging Using Embedded Computer" in *Proceeding of 9th National Conference on Computing and Information Technology*, Bangkok, Thailand, 2013, pp.534-539.
- [7] S. Khwanchum and S. Peerapat, "Management of Wireless Network System with VLAN Technology Case Study: Academic Building of Walailak University" in *Proceeding of National Conference on Computer Information Technologies:CIT 2014*, Sakaew, Thailand, 2014.
- [8] T. Arreerard and W. Arreerard, "The Management of RMU's Network Computer by using Cloud Technology," *Journal of Modern Management Science*, vol. 9, no. 1, pp.178-193, 2016.

- [9] O. Iam-siriwong, *System Analysis and Design*, 1st ed. Bangkok: Se-education, 2005.
- [10] The PHP Group. (2016, May 10). PHP: Hypertext Preprocessor. [Online]. Available: <https://www.php.net>
- [11] Oracle Corporation. (2016, May 10). MySQL [Online]. Available: <https://www.mysql.com>
- [12] M. Teantong, *Statistics and Research in Information Technology*, 1st ed. Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok Press, 2005.

