



การพัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน

โดย
นางสาววรรณนา ว่องไววุฒิ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาควิชาคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน

โดย
นางสาววรรณนา ว่องไววุฒิ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาควิชาคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**DEVELOPMENT OF WIRELESS USERS LOCATOR : A CASE STUDY OF KASETSART
UNIVERSITY KAMPHAENG SAEN CAMPUS**

By

Wanna Wongwaiwut

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

Department of Computing

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การพัฒนาระบบ
ค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ”
เสนอโดย นางสาววรรณนา ว่องไววุฒิ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา ผ่องเพ็ญศรี)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ ชินสาร)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์)

...../...../.....

48309321 : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำสำคัญ : ระบบเครือข่ายไร้สาย / เครื่องแม่ข่ายไร้สาย

วรรณนา ว่องไววุฒิ : การพัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย
กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ :
ผศ.ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์. 85 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาตำแหน่งของผู้ใช้งาน หรือ หาตำแหน่งการใช้งานและช่วงเวลาที่ใช้ของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ๆ กรณีเกิดการสูญหาย หรือถูกลักขโมย

ในการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจำนวน 1 เครื่องด้วยระบบปฏิบัติการ CenteOS พร้อมฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) โปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) และให้บริการเว็บ (Web Server) สร้างฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ให้บริการภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สร้างชุดคำสั่งเชลล์สคริปต์ (Shell Script) ให้ทำการติดต่อ คัดลอกและปรับแต่งข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สายจากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) และข้อมูลการลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่ายจากระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย (ระบบ “SMART”) ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาโดยอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง แล้วจัดเก็บลงในฐานข้อมูล พัฒนาระบบการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายโดยอาศัยข้อมูลต่างๆ ข้างต้น และจัดทำรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในแต่ละจุด แต่ละวัน

ผลที่ได้จากการวิจัย ระบบสามารถทำการเพิ่มเติม แก้ไข และลบ ข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้ สามารถค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย และรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ในแต่ละจุด แต่ละช่วงเวลา แต่ละวัน โดยการประเมินผลระบบ ผู้วิจัยได้นำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) ไปทดสอบใช้งานในสถานที่จริงจำนวน 20 จุด ในบริเวณที่แตกต่างกัน และบันทึกช่วงเวลาและสถานที่ แล้วนำข้อมูลมาตรวจสอบกับระบบการค้นหาตำแหน่ง พบว่าระบบสามารถทำการค้นหาได้ถูกต้องทุกจุด คิดเป็นร้อยละ 100 ดังนั้นถ้านำผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบการให้บริการเครือข่ายไร้สาย จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

48309321 : MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

KEY WORDS : WIRELESS USER LOCATOR / RADIUS SERVER

WANNA WONGWAIWUT : DEVELOPMENT OF WIRELESS USERS LOCATOR : A
CASE STUDY OF KASETSART UNIVERSITY KAMPHAENG SAEN CAMPUS. INDEPENDENT
STUDY ADVISOR : ASST.PROF. PANJAI TANTATSANAWONG. 85 pp.

This independent study aims to develop wireless users locator on Wireless Access Point main network on Kamphaeng Saen Campus of Kasetsart University to facilitate finding location of users or location and time of use in case of laptop losses.

The locator system development involved installation of a CentOS server together with MySQL database and PHP language program and provision of web services via Wireless Access Point main network on campus. The shell script program was constructed to support automatically linking, copying, modifying of data from radius server and wireless equipment registration system called "SMART" and then stored in database. Based on these data, the wireless user locator was developed and therefore, daily volume of uses at each access point could be reported.

The results obtained from the study revealed that the locator system could add, modify or delete data on wireless access point of main network in campus. Not only could it accurately find wireless users but also it could report volume of uses at any access point in any duration or any day. In order to evaluate the system, a laptop was used at 20 different access points. Data of durations and places were recorded. When the data were compared with those recorded by the locator, it was found that they were 100% correct and consistent. Thus, it can be concluded that this system of wireless user locator can enhance the efficiency and effectiveness of wireless access point of main network on Kamphaeng Saen Campus of Kasetsart University.

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ เป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้คำแนะนำแนวทางการค้นคว้าอิสระให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา ผ่องเพ็ญศรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ ชินสาร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ แก้ไข จนสำเร็จเรียบร้อย ถูกต้องและสมบูรณ์ ขอขอบคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้สามารถนำเอาความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำค้นคว้าอิสระได้สำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณพ่อและแม่ ที่ให้กำเนิดมา มีสติปัญญาที่สมบูรณ์ และให้การสนับสนุนในการทำค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ให้เสร็จสิ้นไปได้อย่างสมบูรณ์ รวมไปถึงเพื่อนๆ พี่ๆ ที่ให้กำลังใจที่ดีและห่วงใยมาโดยตลอด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์.....	1
ขอบเขตของการศึกษา	1
ขั้นตอนการศึกษา.....	2
เครื่องมือที่ใช้	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	4
ระบบเครือข่ายไร้สาย	4
การส่งคลื่นสัญญาณวิทยุ	4
การทำงานของเครือข่ายไร้สาย	4
มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย.....	5
ลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN	7
ความปลอดภัยระบบเครือข่ายไร้สาย	9
การให้บริการต่าง ๆ	10
การตรวจสอบผู้ใช้ (Authentication)	13
RADIUS Server	15
ข้อดีของ RADIUS Server	16
RADIUS Server เหมาะสำหรับ	17
องค์ประกอบพื้นฐานของ RADIUS Server	17

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
Wireless LAN Network Management System	24
Analysis of Wireless Information Locality and Association Patterns in a Campus	24
Analysis of IEEE 802.11b Wireless Security for University Wireless LAN Design.....	25
ระบบจัดการการใช้บริการเครือข่ายไร้สาย	25
การติดตั้งและเก็บข้อมูลของแอคเซสพอยต์ไร้สายบนมหาวิทยาลัย.....	25
ระบบตรวจสอบสถานภาพการทำงานของแอคเซสพอยต์ไร้สาย.....	25
ระบบตรวจสอบการทำงานไวร์เลสแอคเซสพอยต์	26
การพัฒนาระบบลงทะเบียนและสนับสนุนการเข้าใช้เครือข่ายไร้สาย ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.....	26
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	27
ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น	27
ขั้นตอนการพัฒนาระบบการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย.....	30
การทดสอบการใช้งาน	42
การประเมินผลการทำงานของระบบค้นหาคำแหน่ง	43
4 ผลการดำเนินการวิจัย	44
การจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	44
การค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย	52
การรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย	53
ผลการทดสอบและประเมินผลการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย	56
5 บทสรุป.....	62
สรุปผลการพัฒนาระบบการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย:	
กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	63
สรุปผลการประเมินระบบการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย :	
กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	64

บทที่	หน้า
ข้อจำกัดของการศึกษา	64
ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	68
ประวัติผู้วิจัย.....	85

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สรุปขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication)	22
2	ผู้ดูแลระบบ “admin_table”	33
3	ข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตาราง “apt_table”	33
4	ข้อมูลหน่วยงานที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตาราง “faculty_table”	34
5	ข้อมูลอาคารที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตาราง “bld_table”	34
6	ข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) ตาราง “mac_table”	34
7	ตารางข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ตาราง “logs”	35
8	การออกแบบการแสดงผลการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย	42
9	การออกแบบหน้าจอรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในแต่ละจุด ในแต่ละวัน	42
10	แบบประเมินผลการทำงานของระบบค้นหาตำแหน่ง	43
11	บันทึกการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ณ จุด ต่าง ๆ เมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2553 ...	57
12	ประเมินผลการทดสอบระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย.....	60

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดง BSS และ ESS	8
2	แสดงการทำงานใน โหมดแอดฮอค (Ad-Hoc) หรือเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer)	9
3	แสดง WEP shared Key Authentication	15
4	แสดงการทำงานของเรเดียส (RADIUS)	16
5	แสดงการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องลูกข่าย (Client) และเครื่องแม่ข่าย เรเดียส (RADIUS Server)	18
6	แสดงขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication)	23
7	แสดงภาพรวมของการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย	28
8	แสดงข้อมูลการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายใน “radius.log”	29
9	แสดงภาพรวมของระบบงาน	29
10	แสดงตารางฐานข้อมูลและความสัมพันธ์	32
11	แสดงข้อมูลใน “radius.log” ก่อนการปรับแต่งข้อมูล	36
12	แสดงข้อมูลใน “radius.log” ที่ได้รับการปรับแต่งข้อมูลแล้ว	37
13	แสดงข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) จากระบบ ลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย	37
14	แสดงข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) ที่ได้รับการปรับแต่ง รูปแบบแล้ว	38
15	แสดงการออกแบบหน้าจอการค้นหา	41
16	แสดงรายงานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	45
17	แสดงการเพิ่มข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	46
18	แสดงการแก้ไขข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	47
19	แสดงการลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	47
20	แสดงข้อมูลหน่วยงานและการเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน	48
21	แสดงการแก้ไขข้อมูลหน่วยงาน	49
22	แสดงการลบข้อมูลหน่วยงาน	49
23	แสดงรายการข้อมูลอาคาร	50
24	แสดงการเพิ่มเติมข้อมูลอาคาร	50

ภาพที่		หน้า
25	แสดงการแก้ไขข้อมูลอาคาร	51
26	แสดงการลบข้อมูลอาคาร	51
27	แสดงการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย	52
28	แสดงผลการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย.....	53
29	แสดงการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย.....	54
30	แสดงการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายเป็นรายวัน	54
31	แสดงการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายเป็นช่วงเวลา	55
32	แสดงผลการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายของอุปกรณ์ แม่ข่ายไร้สาย (Access Point) เป็นช่วงเวลา	56
33	แสดงผลการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายจากการทดสอบใช้งาน ระบบ	58

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการนำจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เข้ามาติดตั้งเพื่อให้บริการระบบเครือข่ายไร้สายกับนิสิตและบุคลากร ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เป็นจำนวนมาก โดยติดตั้งกระจายอยู่ตามบริเวณอาคารต่าง ๆ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ค่อนข้างกว้าง ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook) และอุปกรณ์ไร้สาย มีการพัฒนามากขึ้นในราคาที่ต่ำลง จึงมีจำนวนผู้ใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายเพื่อค้นหาตำแหน่งของอุปกรณ์ไร้สายในขณะมีการใช้งาน หรือตามหาผู้ใช้งานในกรณีต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่ใช้งานก่อให้เกิดปัญหาระบบ หรือ อุปกรณ์ไร้สายเกิดการสูญหาย เป็นต้น

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
2. เพื่อจัดทำระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยใช้การลงทะเบียนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา
3. เพื่อจัดทำรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการปรับเปลี่ยน โยกย้าย หรือขยายการให้บริการ
4. เพื่อประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตของการศึกษา

1. ระบบสามารถจะทำฐานข้อมูลเมื่อมีการเพิ่ม หรือ ลดจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้
2. ระบบจะสามารถทำการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ เฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook) หรืออุปกรณ์ไร้สาย ที่ได้ทำการลงทะเบียนในระบบแล้วเท่านั้น

3. ระบบจะสามารถทำการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ที่ใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

4. ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย จากระบบลงทะเบียนอุปกรณ์ไร้สายที่มีอยู่แล้ว กับฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่จัดทำขึ้นใหม่ เพื่อหาตำแหน่งของผู้ใช้งาน

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาทฤษฎีเครือข่ายแลนไร้สาย ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) เครื่องแม่ข่ายดีเอชซีพี (DHCP Server) จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ให้บริการ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. พัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย และจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ให้บริการ

3. ทดสอบการใช้งาน และปรับปรุงแก้ไข

4. ประเมินผลการใช้งานระบบ

5. สรุปผลการวิจัยและจัดทำเอกสาร

เครื่องมือที่ใช้

1. จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ติดตั้งอยู่แล้วตามสถานที่ทำการทดสอบ

2. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook) สำหรับทดสอบการใช้งาน และตรวจสอบระบบ

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ Windows XP

4. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) สำหรับให้บริการเว็บเพจ และจัดเก็บฐานข้อมูล

5. ซอฟต์แวร์ (Software) โปรแกรม Adobe Macromedia Dreamweaver สำหรับจัดทำเว็บไซต์ (Website)

6. ซอฟต์แวร์ (Software) โปรแกรม Adobe Photoshop สำหรับตกแต่งรูปภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ซึ่งสามารถค้นหาตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง

2. ได้ฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
3. ได้ข้อมูลที่ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการปรับเปลี่ยนโยกย้าย และขยายการให้บริการ
4. เข้าใจถึงการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย
5. ได้ข้อมูลการปริมาณการใช้งานในแต่ละจุด เพื่อใช้ในการวางแผนการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ต่อไป

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ทฤษฎีระบบเครือข่ายไร้สาย ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) ภาษาพีเอชพี (PHP) ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ระบบเครือข่ายไร้สาย

ระบบเครือข่ายไร้สาย หรือ Wireless LANs หรือ WLAN เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์สื่อสาร หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรือกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่สามารถสื่อสารกันได้ โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ แต่จะใช้คลื่นวิทยุ (Radio) หรืออินฟราเรด (Infrared) เป็นช่องทางการสื่อสารแทน การรับ-ส่ง ข้อมูลระหว่างกันจะผ่านอากาศ ทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณ และติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น ผู้ใช้งานสามารถเชื่อมโยงเข้าระบบเครือข่ายจากพื้นที่ใดก็ได้ที่อยู่ในรัศมีของสัญญาณผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องนั่งทำงานอยู่กับที่ แต่สามารถเคลื่อนย้ายไปทำงานยังที่ต่างๆ ได้ตามใจต้องการ เช่น สวนหย่อม สนามหญ้าหน้าบ้าน หรือริมสนาม เป็นต้น

1.1 การส่งคลื่นสัญญาณวิทยุ คุณสมบัติที่เด่นชัดของคลื่นวิทยุ (Radio) คือ เป็นช่วงคลื่นที่สามารถสร้างขึ้นใช้งานได้ง่าย, ส่งออกไปได้ระยะทางไกล, สามารถเดินทางผ่านวัตถุกีดขวางต่าง ๆ ได้ดี และยังเดินทางออกจากแหล่งกำเนิดไปทุกทิศทาง แต่มีข้อเสียคือ คลื่นที่มีความถี่ต่ำ สัญญาณคลื่นจะสามารถเดินทางผ่านวัตถุกีดขวางได้เป็นอย่างดีแต่กำลังสัญญาณจะลดลงอย่างรวดเร็ว ที่ความถี่สูง คลื่นจะเดินทางในแนวเกือบตรง แต่จะเกิดการสะท้อนเมื่อถูกขวางกั้น และจะถูกดูดซึมเมื่อเดินทางผ่านสายฝน สุดท้ายคลื่นทุกความถี่จะถูกบดบังโดยการทำงานของมอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ (Tanenbaum 1992:82)

1.2 การทำงานของเครือข่ายไร้สาย เครือข่ายไร้สายใช้คลื่นแม่เหล็กที่เดินทางผ่านตัวกลางอากาศ (คลื่นวิทยุ (Radio) และรังสีอินฟราเรด (Infrared)) ในการสื่อสารข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังจุดอื่นๆ คลื่นวิทยุ (Radio) จะหมายถึงคลื่นวิทยุ (Radio) ที่เป็นพาหะ เพราะคลื่นวิทยุ (Radio) นี้ทำหน้าที่ในการส่งพลังงานไปยังผู้รับที่อยู่ห่างออกไป ข้อมูลที่จะส่งจะถูกนำพาไปโดยคลื่นวิทยุ (Radio) ที่เป็นพาหะทำให้สามารถแยกข้อมูลทางฝั่งผู้รับได้อย่างถูกต้อง ข้อมูลที่ถูกนำพาโดยคลื่น

พาหะวิทยุ (Radio) ในแต่ละครั้งนั้นจะใช้เวลามากกว่า 1 ความถี่ซึ่งข้อมูลความถี่นี้จะขึ้นอยู่กับคลื่นพาหะวิทยุ (Radio)

คลื่นพาหะวิทยุ (Radio) หลายๆ คลื่นสามารถอยู่ภายในบริเวณเดียวกันและเวลาเดียวกันได้ โดยถ้าคลื่นนั้นๆ ใช้ความถี่ที่ต่างกันจะไม่รบกวนกัน ในการแยกข้อมูลออกมาจะใช้การแยกความถี่โดยอุปกรณ์ทางฝั่งรับจะปรับให้มีความถี่ตรงกับคลื่นที่ต้องการ และกรองความถี่อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องทิ้งไป

ตามปกติในการติดตั้งเครือข่ายไร้สายแบบโครงสร้าง (Infrastructure) จะใช้อุปกรณ์ในการรับส่งข้อมูลเรียกว่า จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จะต่อจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) นี้เข้ากับเครือข่ายปกติแบบมีสาย (LAN) ที่มีสถานที่ตั้งที่แน่นอนตามมาตรฐานสายอีเทอร์เน็ต (Ethernet) จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) หนึ่งๆ สามารถรองรับกลุ่มผู้ใช้กลุ่มเล็กๆ และสามารถใช้งานได้ภายในบริเวณหลายร้อยเมตร ผู้ใช้สามารถใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ผ่านทางการ์ดเชื่อมต่อ (Network Card) ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการ์ดสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook) หรือใช้ ISA หรือ PCI adapters สำหรับคอมพิวเตอร์แบบเดสก์ท็อป (Desktop) หรือเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ภายใน (Built-in) แล้วสำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ

มาตรฐานหลักของระบบเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย คือมาตรฐาน IEEE 802.11 เป็นมาตรฐานระบบเครือข่ายไร้สายที่ถูกกำหนดขึ้นโดยองค์กรไอทีริปเปิลอี (IEEE : Institute of Electrical and Electronic Engineers) ซึ่งเป็นองค์กรกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการสื่อสารของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ โดยในส่วนมาตรฐาน IEEE 802.XX นั้นจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการสื่อสารผ่านเครือข่าย เช่น IEEE 802.3 คือมาตรฐานของเครือข่ายแบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet) โดยในส่วนย่อย IEEE 802.11 จะเป็นการสื่อสารกับเครือข่าย แต่เป็นแบบไร้สายนั่นเอง

1.3 มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย มาตรฐานสำหรับเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายจะใช้มาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งจะมีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 1 และ 2 Mbps ด้วยสื่ออินฟราเรด (Infarred) หรือคลื่นวิทยุ (Radio) ที่ความถี่ 2.4 GHz และมีกลไกดับเบิลยูอีพี (WEP : Wired Equivalent Privacy) ซึ่งเป็นทางเลือกสำหรับสร้างความปลอดภัยให้กับเครือข่ายไร้สายได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากมาตรฐาน IEEE 802.11 เวอร์ชันแรกเริ่มมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำและไม่มี การรองรับหลักการคิวโอเอส (QoS : Quality of Service) ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาด อีกทั้งกลไกรักษาความปลอดภัยที่ใช้ยังมีช่องโหว่อยู่มาก IEEE จึงได้จัดตั้งคณะทำงาน (Task Group) ขึ้นมาหลายชุดด้วยกันเพื่อทำการปรับปรุงเพิ่มเติมมาตรฐานให้มีศักยภาพสูงขึ้น โดยคณะทำงานกลุ่มที่มีผลงานที่น่าสนใจและเป็นที่รู้จักกันดีได้แก่ IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11e, IEEE 802.11g, และ IEEE 802.11i (ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม 2546)

1.3.1 IEEE 802.11b ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า CCK (Complimentary Code Keying) ผสมกับ DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) เพื่อปรับปรุงความสามารถของอุปกรณ์ให้รับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps ผ่านคลื่นวิทยุ (Radio) ความถี่ 2.4 GHz (เป็นย่านความถี่ที่เรียกว่า ISM (Industrial Scientific and Medical) ซึ่งถูกจัดสรรไว้อย่างสากลสำหรับการใช้งานอย่างสาธารณะด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และการแพทย์ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ความถี่ย่านนี้เช่น IEEE 802.11, Bluetooth, โทรศัพท์ไร้สาย, และเตาไมโครเวฟ) อุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN (IEEE 802.11 Wireless Local Area Network) นี้ใช้เครื่องหมายการค้าที่รู้จักกันดีในนาม Wi-Fi (Wireless Fidelity) ซึ่งถูกกำหนดขึ้นโดยสมาคม WECA (Wireless Ethernet Compatability Alliance) โดยอุปกรณ์ที่ได้รับเครื่องหมายการค้าดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบแล้วว่าเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 802.11b และสามารถนำไปใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ยี่ห้ออื่นๆ ที่ได้รับเครื่องหมาย Wi-Fi ได้

1.3.2 IEEE 802.11a ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) เพื่อปรับปรุงความสามารถของอุปกรณ์ให้รับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps แต่จะใช้คลื่นวิทยุ (Radio) ที่ความถี่ 5 GHz ซึ่งเป็นย่านความถี่สาธารณะสำหรับใช้งานในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีสัญญาณรบกวนจากอุปกรณ์อื่นน้อยกว่าในย่านความถี่ 2.4 GHz อย่างไรก็ตามข้อเสียหนึ่งของมาตรฐาน IEEE 802.11a ที่ใช้คลื่นวิทยุ (Radio) ที่ความถี่ 5 GHz ก็คือในบางประเทศย่านความถี่ดังกล่าวไม่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างสาธารณะ ตัวอย่างเช่น ประเทศไทยไม่อนุญาตให้มีการใช้งานอุปกรณ์ IEEE 802.11a เนื่องจากความถี่ 5 GHz ได้ถูกจัดสรรสำหรับกิจการอื่นอยู่ก่อนแล้ว นอกจากนี้ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งของอุปกรณ์ IEEE 802.11a WLAN ก็คือรัศมีของสัญญาณมีขนาดเล็กค่อนข้างสั้น (ประมาณ 30 เมตร ซึ่งสั้นกว่ารัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11b WLAN ที่มีขนาดประมาณ 100 เมตร สำหรับการใช้งานภายในอาคาร) อีกทั้งอุปกรณ์ IEEE 802.11a WLAN ยังมีราคาสูงกว่า IEEE 802.11b WLAN ด้วย ดังนั้นอุปกรณ์ IEEE 802.11a WLAN จึงได้รับความนิยมน้อยกว่า IEEE 802.11b WLAN มาก

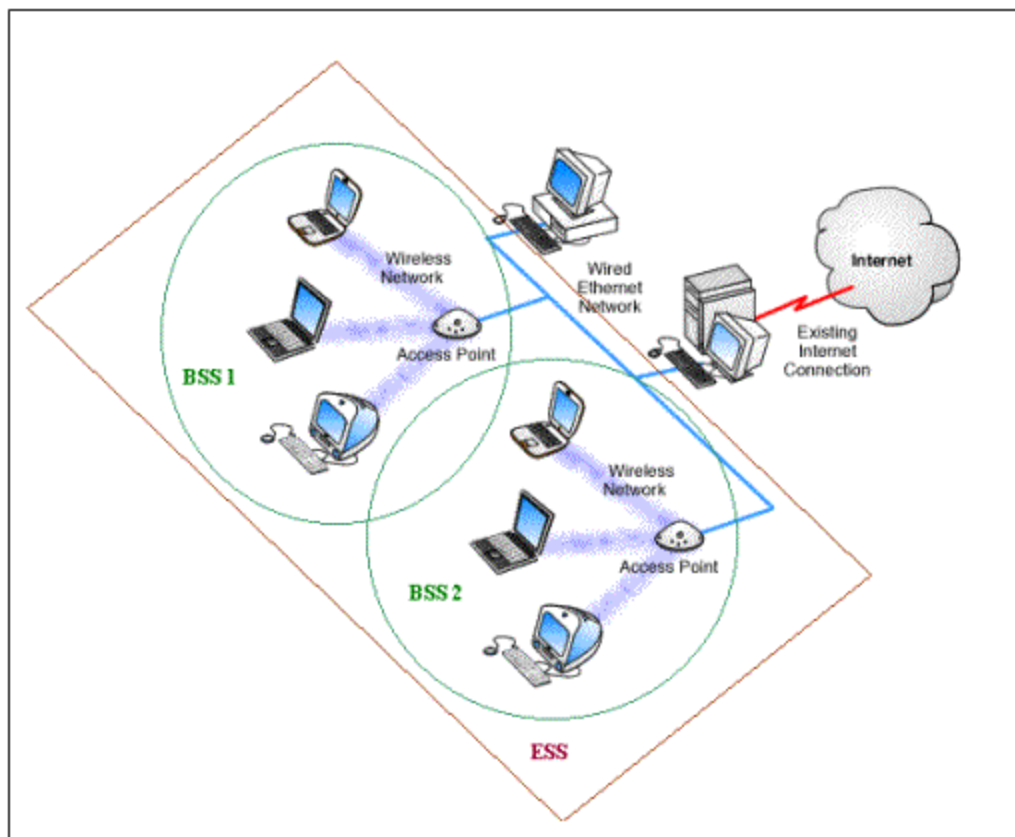
1.3.3 IEEE 802.11g ใช้เทคโนโลยี OFDM มาประยุกต์ใช้ในช่องสัญญาณวิทยุ (Radio) ความถี่ 2.4 GHz ซึ่งอุปกรณ์ IEEE 802.11g WLAN มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps ส่วนรัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11g WLAN จะอยู่ระหว่างรัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11a และ IEEE 802.11b เนื่องจากความถี่ 2.4 GHz เป็นย่านความถี่สาธารณะสากล อีกทั้งอุปกรณ์ IEEE 802.11g WLAN สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ IEEE 802.11b WLAN ได้ (backward-compatible) ดังนั้นปัจจุบันจึงได้รับความนิยมอย่างสูง และเข้ามาแทนที่ IEEE 802.11b แล้ว ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคโนโลยีนี้ด้วย

1.3.4 IEEE 802.11e ได้ทำการปรับปรุง MAC Layer (Media Access Control Layer) ของ IEEE 802.11 เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานหลักการ Quality of Service (QoS) สำหรับ แอปพลิเคชัน (Application) เกี่ยวกับมัลติมีเดีย (Multimedia) เนื่องจาก IEEE 802.11e เป็นการปรับปรุง MAC Layer (Media Access Control Layer) ดังนั้นมาตรฐานเพิ่มเติมนี้จึงสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ทุกเวอร์ชันได้

1.3.5 IEEE 802.11i ได้ทำการปรับปรุง MAC Layer (Media Access Control Layer) ของ IEEE 802.11 ในด้านความปลอดภัย เนื่องจากเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN มีช่องโหว่อยู่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ด้วยคีย์ (key) ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คณะทำงานชุด IEEE 802.11i จะนำเอาเทคนิคขั้นสูงมาใช้ในการเข้ารหัสข้อมูลด้วยคีย์ (key) ที่มีการเปลี่ยนค่าอยู่เสมอและการตรวจสอบผู้ใช้ที่มีความปลอดภัยสูง มาตรฐานเพิ่มเติมนี้จึงสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ทุกเวอร์ชันได้

1.4 ลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ภายในเครือข่ายไร้สายไว้ 2 ลักษณะ คือ โหมดโครงสร้าง (Infrastructure) และโหมดแอดฮอค (Ad-Hoc) หรือเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer) (สํวริภัศ สํวโมภษรรรม 2546)

1.4.1 โหมดโครงสร้าง (Infrastructure) โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ในเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN จะเชื่อมต่อกันในลักษณะของโหมดโครงสร้าง (Infrastructure) ซึ่งเป็นโหมดที่อนุญาตให้อุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายไร้สายเฉพาะบริเวณ (WLAN) สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ ในโหมดโครงสร้าง (Infrastructure) นี้ เครือข่าย IEEE 802.11 WLAN จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ประเภทได้แก่ สถานีลูกข่าย (Client Station) ซึ่งก็คืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Desktop, Laptop, หรือ PDA ต่างๆ) ที่มีอุปกรณ์รับสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Client Adapter) เพื่อใช้รับส่งข้อมูลผ่าน IEEE 802.11 WLAN และจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ซึ่งทำหน้าที่ต่อเชื่อมสถานีลูกข่าย (Client Station) เข้ากับเครือข่ายอื่น (ซึ่งโดยปกติจะเป็นเครือข่าย IEEE 802.3 Ethernet LAN) การทำงานในโหมดโครงสร้าง (Infrastructure) มีพื้นฐานมาจากระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ กล่าวคือสถานีลูกข่าย (Client Station) จะสามารถรับส่งข้อมูลโดยตรงกับจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ให้บริการแก่สถานีลูกข่าย (Client Station) นั้นอยู่เท่านั้น ส่วนจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จะทำหน้าที่ส่งต่อ (forward) ข้อมูลที่ได้รับจากสถานีลูกข่าย (Client Station) ไปยังจุดหมายปลายทางหรือส่งต่อข้อมูลที่ได้รับจากเครือข่ายอื่นมายังสถานีลูกข่าย (Client Station)



ภาพที่ 1 แสดง BSS และ ESS

ที่มา : ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม, มาตรฐาน IEEE 802.11 WLAN: ความรู้เบื้องต้น ช่องโหว่และการรักษาความปลอดภัย (ตอนที่ 1) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://thaicert.nectec.or.th/paper/wireless/IEEE80211_1.php

1.4.1.1 Basic Service Set (BSS) หมายถึงบริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ที่มีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) 1 สถานี ซึ่งสถานีผู้ใช้ภายในขอบเขตของ BSS นี้ทุกสถานีจะต้องสื่อสารข้อมูลผ่านจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ดังกล่าวเท่านั้น

1.4.1.2 Extended Service Set (ESS) หมายถึงบริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ที่ประกอบด้วย Basic Service Set (BSS) มากกว่า 1 Basic Service Set (BSS) ซึ่งได้รับการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน สถานีผู้ใช้สามารถเคลื่อนย้ายจาก Basic Service Set (BSS) หนึ่งไปอยู่ในอีก Basic Service Set (BSS) หนึ่งได้โดย Basic Service Set (BSS) เหล่านี้จะทำการโรมมิ่ง (Roaming) หรือติดต่อสื่อสารกันเพื่อทำการโอนย้ายการให้บริการสำหรับสถานีลูกข่าย (Client Station) ดังกล่าว

1.4.2 โหมดแอดฮอค (Ad-Hoc) หรือเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer) เครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ในโหมดแอดฮอค (Ad-Hoc) หรือเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer) เป็นเครือข่ายที่ปิดคือไม่มีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และไม่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น เป็นลักษณะการเชื่อมต่อแบบโครงข่ายโดยตรงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่องหรือมากกว่านั้น บริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ในโหมดแอดฮอค (Ad-Hoc) จะถูกเรียกว่า Independent Basic Service Set (IBSS) ซึ่งสถานีลูกข่าย (Client Station) หนึ่งสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกับสถานีลูกข่าย (Client Station) อื่นๆในเขต Independent Basic Service Set (IBSS) เดียวกันได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แต่สถานีลูกข่าย (Client Station) จะไม่สามารถรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอื่นๆได้



ภาพที่ 2 แสดงการทำงานในโหมดแอดฮอค (Ad-Hoc) หรือเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer)

ที่มา : ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม, มาตรฐาน IEEE 802.11 WLAN: ความรู้เบื้องต้น ช่องโหว่ และการรักษาความปลอดภัย(ตอนที่ 1) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://thaicert.nectec.or.th/paper/wireless/IEEE80211_1.php

1.5 ความปลอดภัยระบบเครือข่ายไร้สาย การเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สาย เราพิจารณาถึงเรื่องการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องสำคัญมากยิ่งขึ้นกว่าในกรณีของเครือข่ายที่ใช้สายต่อทั่วไป เนื่องจากการเปิดกว้างของเครือข่ายซึ่งผู้ใดก็ตามที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ (NIC: Network Interface Card) ต่างก็มีโอกาสเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้เท่าเทียมกันไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายที่ตั้งใจเปิดบริการให้กับสาธารณะ ไปจนถึงเครือข่ายเฉพาะองค์กร เครือข่ายภายในทั่วไปที่ใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ จะมีความปลอดภัยมากกว่าเนื่องจากผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมพอร์ต (Port) เชื่อมต่อได้ตามความต้องการ ดังนั้นจึงมีการวางข้อกำหนดต่างๆ ขึ้นสำหรับเครือข่ายไร้สาย โดยมีจุดประสงค์เพื่อป้องกันการลักลอบจารกรรมข้อมูลภายใน

เครือข่ายส่วนบุคคล แนวทางในการรักษาความปลอดภัยที่สามารถเลือกใช้ได้มีอยู่หลายประการด้วยกัน

การใช้ขีดความสามารถของมาตรฐาน IEEE 802.11 โดยจำกัดการติดต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ทั้งนี้พิจารณาจากหมายเลขเอสเอสไอดี (SSID:Service Set Identifier) ร่วมกับฮาร์ดแวร์แอดเดรส (MAC Address) นอกจากนั้นยังสามารถใช้คุณสมบัติดัดแปลงข้อมูล (WEP:Wired Equivalent Privacy) รายละเอียดโดยคร่าวๆ ของการรักษาความปลอดภัยในลักษณะนี้คือการกำหนดระดับการรักษาความปลอดภัยให้กับจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แต่ละชุด โดยอ้างอิงฮาร์ดแวร์แอดเดรส (MAC Address) ซึ่งเป็นหมายเลขเฉพาะที่ถูกกำหนดตายตัวให้กับอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ บนเครือข่ายโดยผู้ผลิตอุปกรณ์

1.5.1 วิธีการด้านความปลอดภัยของเครือข่ายไร้สาย

1.5.1.1 ต้องผ่านกระบวนการขออนุญาต (Authentication process) ในการติดต่อกันบนเครือข่ายไร้สาย โดยสร้างแบบแผนการรับรองยืนยันบนพื้นฐานของอีเอพี (EAP:Extensible Authentication Protocol) ให้การรับรองยืนยันซึ่งกันและกัน ระหว่างการร้องขอของเครื่องลูกข่าย (Client) และตัวบริการเรเดียส (RADIUS: Remote Authentication Dial In User Service)

1.5.1.2 การออกนโยบายการรับรองยืนยัน โดยป้องกันการแทรกกลุ่มข้อมูล (Packet) ที่เข้าไปในระบบเครือข่าย โดยใช้มาตรฐาน IEEE 802.11 ดัดแปลงข้อมูล (WEP:Wired Equivalent Privacy) ป้องกันการแทรกกลุ่มข้อมูลไปในทราฟฟิก (Traffic) ควรจะมีตัวคัดตรวจสอบ เช่น ระบบไอดีเอส (IDS: Intrusion Detection System) ไว้ตรวจจับความไม่ชอบมาพากลของกลุ่มข้อมูลอีกทางด้วย ซึ่งส่วนนี้ควรมีทั้งเครือข่ายแบบไอดีเอส (IDS: Intrusion Detection System) และโฮสต์แบบไอดีเอส (Host IDS: Host Intrusion Detection System) ตามลำดับ

1.5.1.3 การเข้ารหัส (Encryption) ในการส่งข้อมูลควรมีการเข้ารหัสไว้ ไม่ควรส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สายเป็นชนิดข้อมูลตัวอักษร (Plains text) เนื่องจากอาจโดนดักจับข้อมูลโดยใช้โปรแกรมดักจับ (Sniffer) ได้ ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายไร้สายหรือมีสายก็ตาม

1.6 การให้บริการต่างๆ มาตรฐาน IEEE 802.11 กล่าวว่าระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณแบบไร้สาย หรือ WLAN ที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานนี้จะต้องให้บริการ 9 อย่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ บริการสำหรับการสื่อสารแบบกระจาย 5 อย่าง และบริการสำหรับสถานี 4 อย่าง บริการสำหรับการสื่อสารแบบกระจายเกี่ยวกับการจัดการสมาชิกของแต่ละเซลล์ (Cell) และการปฏิสัมพันธ์

กับสถานีที่อยู่ในความควบคุมของเซลล์ (Cell) อื่น ในทางกลับกันบริการสำหรับสถานีนั้นเกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ (Cell)

บริการสำหรับการสื่อสารแบบกระจายนั้น ให้บริการโดยสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการที่สถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) เข้ามาในอาณาเขตการให้บริการหรือออกนอกเขตการให้บริการของเซลล์ (Cell) รวมทั้งการที่สถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) เข้ามาลงทะเบียนอยู่ในความควบคุม และลบรายการออกจากทะเบียนควบคุมของสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ดังนี้

1.6.1 Association บริการนี้ถูกใช้โดยสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) ในการเชื่อมต่อเข้ากับสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยทั่วไปจะถูกนำมาใช้เมื่อสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) เข้ามาอยู่ภายในขอบเขตการส่งสัญญาณวิทยุของสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) สถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับเอกลักษณ์ของตนเอง เช่น หมายเลขที่อยู่บนเครือข่าย หรืออื่น ๆ และให้ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการทำงาน เช่น อัตราความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ความต้องการสำหรับ PCF Service (เช่นการสอบถามความต้องการในการใช้ช่องสื่อสาร) และความต้องการเกี่ยวกับการใช้พลังงาน (เช่นการใช้คำสั่ง Sleep Mode) สถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) อาจตอบรับ หรือตอบปฏิเสธการขอเข้ามาใช้ช่องสื่อสารของสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) ก็ได้ ในกรณีที่ตอบรับขั้นตอนต่อไปก็คือ การลงทะเบียนและตรวจสอบสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ ณ สถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) นั้น

1.6.2 Disassociation สถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) หรือสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) อาจต้องการเลิกการติดต่อระหว่างกัน เช่น สถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) กำลังจะเลิกการให้บริการหรือสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) กำลังจะปิดเครื่อง

1.6.3 Reassociation สถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) อาจต้องการเปลี่ยนแปลงสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ติดต่อด้วย ใช้ในกรณีที่สถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) กำลังเคลื่อนที่ออกนอกเขตการให้บริการของเซลล์ (Cell) แห่งหนึ่ง และเข้าไปในเขตพื้นที่

การให้บริการของเซลล์ (Cell) แห่งใหม่ ถ้ากระบวนการนี้เกิดขึ้นโดยสมบูรณ์ก็จะไม่มีการสูญเสียข้อมูลใด ๆ เลย แต่ระบบนี้ก็เหมือนกับระบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet) ตรงที่ไม่มีการรับประกันการทำงานของบริการนี้ (อาจสูญเสียข้อมูลไปบางส่วนในระหว่างการย้ายเซลล์ (Cell))

1.6.4 Distribution บริการนี้นำมาใช้ในการค้นหาเส้นทางในการส่งเฟรมข้อมูลที่ส่งไปยังสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ถ้าเป้าหมายหรือผู้รับอยู่ในขอบเขตการให้บริการของเซลล์ (Cell) เดียวกัน เฟรมข้อมูลนั้นก็จะถูกส่งออกอากาศไปได้ในทันที มิฉะนั้นจะต้องทำการค้นหาเส้นทางในการส่งข้อมูล ซึ่งมักจะถูกส่งไปทางช่องสื่อสารข้อมูลแบบใช้สายสื่อสาร

1.6.5 Integration ถ้าจะต้องส่งเฟรมข้อมูลไปยังเป้าหมายที่ไม่ได้ใช้มาตรฐาน 802.11 ซึ่งใช้วิธีการกำหนดที่อยู่บนเครือข่ายที่แตกต่างกัน หรือใช้รูปแบบของเฟรมต่างกัน บริการนี้จะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนแปลงความแตกต่างนั้นให้อยู่ในรูปแบบที่เข้ากันได้ และทำการส่งเฟรมข้อมูลไปยังเป้าหมายที่ต้องการ

บริการที่เหลืออีก 4 อย่างนั้นเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างสถานีที่อยู่ในพื้นที่เซลล์ (Cell) เดียวกันเป็นบริการที่ถูกเรียกใช้ภายหลังจากที่ใช้บริการแอสโซซิเอชัน (Association) แล้ว ดังนี้

1.6.6 Authentication เนื่องจากในระบบสื่อสารไร้สายอาจมีสถานีสัญญา (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานเข้ามาแอบใช้ช่องสื่อสารได้โดยง่าย ดังนั้น สถานีสัญญา (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) จึงจำเป็นต้องพิสูจน์ตนเองให้ได้ก่อนที่จะได้รับอนุญาตให้ส่งข้อมูลออกมา ภายหลังจากที่สถานีสัญญา (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) เรียกใช้บริการแอสโซซิเอชัน (Association) เพื่อเข้ามาอยู่ในความควบคุมของสถานีฐานหรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แล้ว สถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จะส่งเฟรมข้อมูลพิเศษ (Challenge Frame) มายังสถานีสัญญา (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) ถ้าสถานีสัญญา (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) ทราบรหัสผ่านที่ถูกต้องก็จะทำการเข้ารหัสข้อมูลในเฟรมข้อมูลพิเศษ (Challenge Frame) นั้นแล้วส่งกลับมาที่สถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ถ้าข้อมูลที่ส่งมานั้นถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในมาตรฐานต้นแบบนั้น สถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ไม่จำเป็นต้องพิสูจน์ตนเองกับสถานีสัญญา (Mobile Station) หรือสถานีลูกข่าย (Client Station) แต่ในมาตรฐานใหม่จะกำหนดให้ต้องมีการพิสูจน์ตนเองต่อทั้งสองฝ่าย

1.6.7 Deauthentication เมื่อสถานีสัญญาณ (Mobile Station) หรือสถานีผู้ใช้ ที่ได้ลงทะเบียนการใช้งานอย่างถูกต้องไว้กับสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ต้องการเลิกการติดต่อกับสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จะต้องเรียกใช้บริการนี้เพื่อเป็นการยกเลิกการลงทะเบียนและจะไม่ได้รับอนุญาตให้ส่งข้อมูลอีกต่อไป

1.6.8 Privacy เพื่อให้ข้อมูลที่ถูกละเมิดออกอากาศ ผ่านระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ แบบไร้สาย (WLAN) มีความปลอดภัยจากการถูกนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ข้อมูลนั้นจะต้องถูกเข้ารหัส (Encrypt) ก่อนถูกส่งออกอากาศ บริการนี้ช่วยในการเข้ารหัส (Encrypt) และถอดรหัส (Decrypt) ข้อมูลให้แก่ผู้ใช้โดยอัตโนมัติ อัลกอริทึม (Algorithm) ที่มีใช้ในการเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล (Decrypt) เป็นแบบ RC4 (พัฒนาโดย Ranald Rivest แห่ง MIT)

1.6.9 Data delivery การส่งข้อมูลออกอากาศ คือขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการทั้งหมด มาตรฐาน 802.11 จึงได้กำหนดวิธีการถ่ายทอดและการรับสัญญาณเอาไว้ แต่เนื่องจากมาตรฐานนี้ได้รับการพัฒนามาจากระบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet) ซึ่งไม่มีการรับประกันการส่งข้อมูล ระบบนี้จึงไม่มีการรับประกันการนำส่งข้อมูลเช่นกัน จึงเป็นหน้าที่ของโปรโตคอล (Protocol) ในชั้นสื่อสารในระดับที่สูงขึ้นไป ที่จะต้องทำหน้าที่ตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการนำส่งข้อมูลและจัดการแก้ไข

1.7 การตรวจสอบผู้ใช้ (Authentication)

สำหรับเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ผู้ใช้หรือเครื่องลูกข่าย (Client) จะมีสิทธิในการรับส่งสัญญาณข้อมูลในเครือข่ายได้ก็ต่อเมื่อได้รับการตรวจสอบแล้วได้รับอนุญาต ซึ่งมาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดให้มีกลไกสำหรับการตรวจสอบผู้ใช้ (Authentication) ใน 2 ลักษณะคือ Open System Authentication และ Shared Key Authentication ซึ่งเป็นดังต่อไปนี้ (สิริวัชร สิวโมภษธรรม, 2546)

1.7.1 Open System Authentication การตรวจสอบผู้ใช้ในลักษณะนี้เป็นทางเลือกแบบพื้นฐาน (Default) ที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน IEEE 802.11 ในการตรวจสอบแบบนี้จะไม่ตรวจสอบรหัสลับจากผู้ใช้ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นการอนุญาตให้ผู้ใช้ใดๆ ก็ได้สามารถเข้ามารับส่งสัญญาณในเครือข่ายนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตามในการตรวจสอบแบบนี้อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่าย ไม่จำเป็นต้องอนุญาตให้เครื่องลูกข่าย (Client) เข้ามาใช้เครือข่ายได้เสมอไป ในกรณีนี้บทบาทของคีย์เบิ้ลยูอีพี (WEP) จึงเหลือแต่เพียงการเข้ารหัสข้อมูลเท่านั้น กลไกการตรวจสอบแบบ Open System Authentication มีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1.7.1.1 สถานีที่ต้องการเข้าร่วมใช้เครือข่ายจะส่งข้อความซึ่งไม่ถูกเข้ารหัส (Encrypt) เพื่อขอรับการตรวจสอบ (Authentication Request Frame) ไปยังอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่าย โดยในข้อความดังกล่าวจะมีการแสดงความจำนงเพื่อรับการตรวจสอบแบบ Open System Authentication

1.7.1.2 อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่ายได้ตอบด้วยข้อความที่แสดงถึงการตอบรับหรือปฏิเสธการร้องขอ (Request) ดังกล่าว

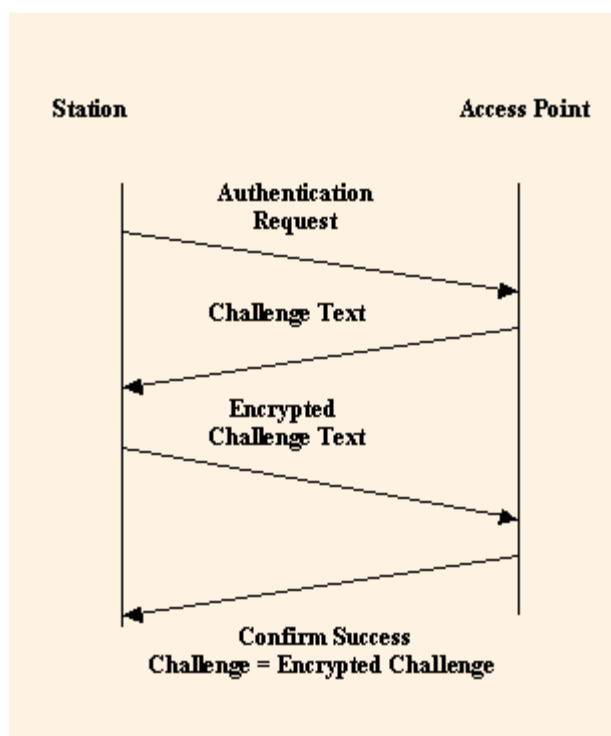
1.7.2 Shared Key Authentication การตรวจสอบผู้ใช้แบบ Shared Key Authentication จะอนุญาตให้สถานีลูกข่าย (Client Station) ซึ่งมีรหัสลับของเครือข่ายนี้เท่านั้นที่สามารถเข้ามารับส่งสัญญาณกับอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่ายได้ โดยมีการใช้เทคนิคการถามตอบที่ใช้กันทั่วไปผนวกกับการเข้ารหัสด้วยคีย์ลับ (WEP : Wired Equivalent Privacy) เป็นกลไกสำหรับการตรวจสอบ (ดังนั้นการตรวจสอบแบบนี้จะทำได้ก็ต่อเมื่อมีการ Enable การเข้ารหัสด้วยคีย์ลับ (WEP)) กลไกการตรวจสอบดังกล่าวมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1.7.2.1 เครื่องลูกข่าย (Client) ที่ต้องการจะเข้าร่วมใช้เครือข่ายจะส่งข้อความซึ่งไม่ถูกเข้ารหัส (Encrypt) เพื่อขอรับการตรวจสอบ (Authentication Request Frame) ไปยังอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่าย โดยในข้อความดังกล่าวจะมีการแสดงความจำนงเพื่อรับการตรวจสอบแบบ Shared Key

1.7.2.2 หากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่ายต้องการตอบรับการร้องขอ (Request) ดังกล่าว จะมีการส่งข้อความที่แสดงถึงการตอบรับและคำถาม (Challenge Text) มายังเครื่องลูกข่าย (Client) ซึ่ง Challenge Text ดังกล่าวมีขนาด 128 ไบต์และถูกสุ่มขึ้นมา (โดยอาศัย PRNG) หากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายไม่ต้องการตอบรับการร้องขอ (Request) ดังกล่าว จะมีการส่งข้อความที่แสดงถึงการไม่ตอบรับ ซึ่งเป็นการสิ้นสุดของการตรวจสอบครั้งนี้

1.7.2.3 หากมีการตอบรับจากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่าย เครื่องลูกข่าย (Client) ที่ขอรับการตรวจสอบ จะทำการเข้ารหัส (Encrypt) ข้อความคำถามที่ถูกส่งมาโดยใช้รหัสลับของเครือข่ายแล้วส่งกลับไปยังอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่าย

1.7.2.4 อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่าย ทำการถอดรหัส (Decrypt) ข้อความที่ตอบกลับมาโดยใช้รหัสลับของเครือข่าย หลังจากถอดรหัส (Decrypt) แล้วหากข้อความที่ตอบกลับตรงกับข้อความคำถาม (Challenge Text) ที่ส่งไป อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่าย จะส่งข้อความที่แสดงถึงการอนุญาตให้เครื่องลูกข่าย (Client) นี้เข้าใช้เครือข่ายได้ แต่หากข้อความที่ตอบกลับมาไม่ตรงกับข้อความคำถาม อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแม่ข่ายจะตอบด้วยข้อความที่แสดงถึงการไม่อนุญาต



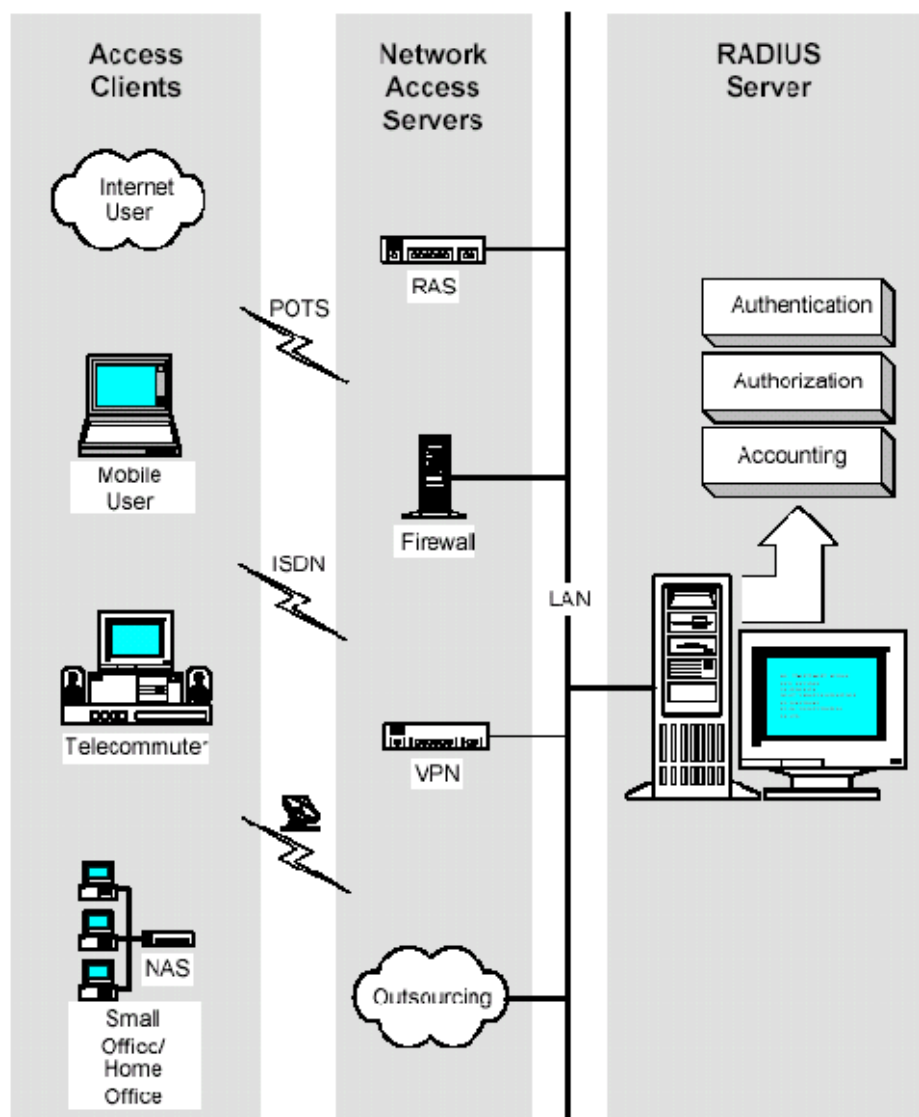
ภาพที่ 3 แสดง WEP Shared Key Authentication

ที่มา : ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม, มาตรฐาน IEEE 802.11 WLAN: ความรู้เบื้องต้น ช่องโหว่และ การรักษาความปลอดภัย (ตอนที่ 2) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://thaicert.nectec.or.th/paper/wireless/IEEE80211_2.php

2. RADIUS Server (เอกสิทธิ์ วินิจสร ม.ป.ป.)

RADIUS เป็นคำย่อของ Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS) คือ Client/Server Security Protocol ซึ่งเป็นผลงานของ Lucent InterNetworking Systems ที่ได้ทำการ คิดค้นขึ้นมา เพื่อรวบรวมรหัสผู้ใช้ (Account) ของผู้ใช้ (Users) ให้อยู่แต่เพียงที่เดียว เพื่อง่ายต่อการ บริหาร ไม่ต้องทำหลายจุดหลายเครื่องแม่ข่าย (Server) เวลาผู้ใช้ (Users) ที่เครื่องแม่ข่าย (Server) อื่นๆ ต้องการใช้งาน ก็จะส่งข้อมูลมาตรวจเช็คที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) นี้

RADIUS คือ วิธีการมาตรฐานของการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่ควบคุมการ ใช้งานเน็ตเวิร์ก (Network Access Server) กับเครื่องลูกข่ายผู้ใช้งาน (Access Clients) และอุปกรณ์ที่ ทำหน้าที่ตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน (Radius Server)



RADIUS-Based Remote Access Environment

ภาพที่ 4 แสดงการทำงานของเรเดียส (RADIUS)

ที่มา : เอกสิทธิ์ วินิจสร, [radius_server](http://radius_server.tripod.com) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 4 มีนาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://ekasitw.tripod.com>

2.1 ข้อดีของ RADIUS Server

2.1.1 ควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) ของผู้ใช้ (User) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 สามารถเก็บข้อมูลการใช้งาน (Log File) เพื่อตรวจสอบหลังได้ ตามกฎหมายใหม่กำหนด

2.1.3 ตรวจสอบผู้ใช้ (User) ที่กำลังใช้งานได้ แบบทันทีทันใด (Real time)

2.1.4 กำหนดระยะเวลาการใช้งานของผู้ใช้ (User) ได้ เช่น 1 ชั่วโมง, 2 วัน, 3 เดือน หรือ 10 นาที เป็นต้น

2.1.5 สามารถลบผู้ใช้ (Clear User) ที่ไม่ต้องการให้ใช้งานในขณะที่ใช้งาน (Online) ได้

2.2 RADIUS Server เหมาะสำหรับ

2.2.1 อพาร์ทเมนต์ ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet) ทั้งแบบฟรี และเก็บค่าบริการ

2.2.2 โรงแรม ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet) ทั้งแบบฟรี และเก็บค่าบริการ

2.2.3 โรงเรียน, สถานศึกษา ที่มีบริการอินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ เพื่อการเรียนการสอน เพื่อป้องกันการแอบใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) ขณะรับการสอน

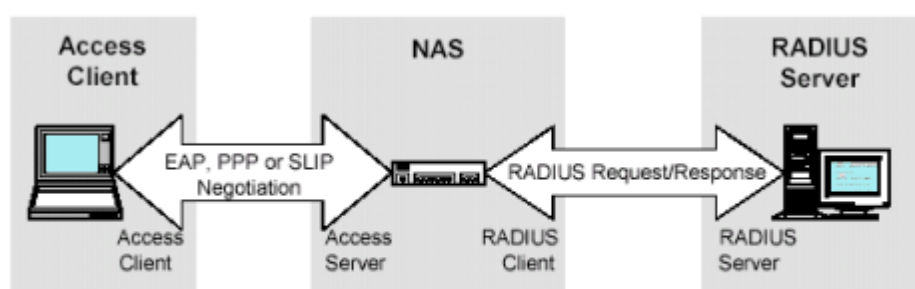
2.2.4 ผู้ให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย หรือ Wireless Internet (WiFi HotSpot)

2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของ RADIUS Server

2.3.1 Access Clients คือ เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ผู้ใช้งานสั่งให้ติดต่อระบบเพื่อใช้งาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลูกค้าแต่ละคนใช้งาน โดยใช้ โปรแกรม Dial-Up Networking สั่งงานโมเด็ม (Modem) ให้เชื่อมต่อ (Connect) เพื่อใช้งานอินเทอร์เน็ต (Internet)

2.3.2 Network Access Servers (NAS) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อและจัดการการติดต่อระหว่างเครื่องลูกข่ายผู้ใช้งาน (Access Clients) และอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานหรือเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) ซึ่ง NAS จะทำหน้าที่เป็นเครื่องลูกข่าย (Client) เชื่อมต่อกับ เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) ส่งผ่านและจัดการข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์ กำหนดสิทธิ์ ของเครื่องลูกข่ายผู้ใช้งาน (Access Clients) เมื่อเครื่องลูกข่ายผู้ใช้งาน (Access Clients) ร้องขอการต่อเชื่อมซึ่งจะต้องต่อเชื่อมมายัง NAS ผ่านโปรโตคอลที่ใช้ในการต่อเชื่อมต่างๆ เช่น PPP (Point-to-Point Protocol), SLIP (Serial Line Internet Protocol), Extensible Protocol อื่นๆ เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการส่งผ่านรหัสผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) เครื่องลูกข่ายผู้ใช้งาน (Access Clients) มายัง Network Access Servers (NAS) หลังจากนั้น Network Access Servers (NAS) จะส่งข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น รหัสผู้ใช้ (Username) รหัสผ่าน (Password) หมายเลขไอพีแอดเดรสของเอ็นเอเอส (NAS IP Address) หมายเลขพอร์ตของเอ็นเอเอส (NAS Port Number) และข้อมูลอื่น ๆ ไปที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) เพื่อขอตรวจสอบสิทธิ์ (Request Authentication)

2.3.3 RADIUS Server ทำการตรวจสอบสิทธิ์โดยใช้ข้อมูลที่ NAS ส่งมา (Access-Request) กับข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) เอง หรือจากฐานข้อมูลภายนอกอื่น ๆ เช่น MS SQL Server, Oracle Database, LDAP Database หรือเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) อื่น (ซึ่งเรียกการส่งผ่านการตรวจสอบสิทธิ์แบบนี้ว่า Proxy) ในกรณีที่ข้อมูลทั้งหมดถูกต้องเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) จะส่งผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Accept) หรือ ไม่ยินยอม (Access-Reject) ในกรณีที่ข้อมูลไม่ถูกต้อง แก่ NAS หลังจากนั้น NAS จะเชื่อมต่อหรือยกเลิกการการต่อเชื่อมตามผลที่ได้รับจากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) ซึ่งตามปกติแล้ว NAS จะขอบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เช่น วันที่ เวลา รหัสผู้ใช้ (Username) และข้อมูลอื่น ๆ ไปที่ RADIUS Server (Accounting Request) เพื่อให้เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) จัดเก็บข้อมูลหรือส่งต่อไปที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) อื่น จัดเก็บเพื่อใช้ในการประมวลผลอื่น ๆ ต่อไป



Data Exchange between Access Client, NAS, and RADIUS Server

ภาพที่ 5 แสดงการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องลูกข่าย (Client) และเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server)

ที่มา : เอกสิทธิ์ วินิจสร, [radius_server](http://radius_server.tripod.com) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 4 มีนาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://ekasitw.tripod.com>

2.2.4 RADIUS Package คือ ข้อมูลที่ถูกส่งหรือรับระหว่างเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) และเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) (หมายถึง NAS) มีรูปแบบที่ถูกกำหนดไว้ตามมาตรฐานของ RFC 2685 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) และ 2866 RADIUS Accounting โดยเป็นข้อมูลที่ส่งหรือรับกันระหว่างเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) และเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) อยู่ในรูปแบบของการร้องขอและตอบกลับ (Request /Response) คือเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) ส่งการร้องขอ (Request) ไปยังเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) และเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) ตอบกลับ

(Response) การร้องขอ (Request) ของเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) แต่ละชุดข้อมูล (Package) จะต้องระบุจุดประสงค์ของการติดต่อ คือ Authentication หรือ Accounting แต่ละชุดข้อมูล (Package) จะบรรจุข้อมูลที่เรียกว่า Attributes ซึ่งใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์กำหนดสิทธิ์ และเก็บบันทึกการใช้งาน

2.2.5 การกำหนดค่าเบื้องต้นสำหรับ RADIUS Server และ RADIUS Client

2.2.5.1 RADIUS Server เพื่อให้เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) สามารถติดต่อกับเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) แต่ละตัวได้ ซึ่งมีข้อมูลที่ต้องกำหนดให้เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ดังนี้

2.5.5.1.1 IP Address ของ NAS

2.5.5.1.2 RADIUS Shared Secret

2.5.5.1.3 ยี่ห้อ และ รุ่นของ NAS ที่ใช้ ในกรณีที่ไม่มีหรือไม่ทราบให้เลือกเป็น Standard Radius

เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จำเป็นต้องระบุ UDP Port เพื่อใช้สำหรับรับและส่ง Authentication และ Accounting Package ระหว่างเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) และเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client)

2.2.5.2 RADIUS Client ต้องกำหนดค่าต่าง ๆ บน NAS เพื่อให้สามารถติดต่อกับเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ซึ่งต้องกำหนดค่าต่าง ๆ เหล่านี้บน NAS ทุกตัวที่ติดต่อกับเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever)

2.2.5.2.1 IP Address ของเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever)

2.2.5.2.2 RADIUS Shared Secret

2.2.5.2.3 UDP Port เพื่อใช้สำหรับส่งและรับ Authentication และ Accounting Package

สำหรับ RADIUS Shared Secret และ UDP Port จะต้องกำหนดให้ตรงกับที่ระบุไว้ที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) RADIUS Shared Secret ใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการติดต่อระหว่างเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) กับเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) ซึ่ง Shared Secret จะเป็นตัวหนังสือ (ตัวเล็กและตัวใหญ่มีความแตกต่างกัน) หรือตัวเลขที่ต้องกำหนดให้ตรงกันทั้งเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) และเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) แต่เครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) แต่ละตัวไม่จำเป็นต้องกำหนด Shared Secret ให้เหมือนกัน

2.2.5.3 RADIUS Shared Secret จะกำหนดได้ 2 ตัว ดังนี้

2.2.5.3.1 Authentication Shared Secret

2.2.5.3.2 Accounting Shared Secret

ในขณะที่มีการขอตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication) การจัดส่ง Package Access-Request ระหว่าง NAS และเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) เนื่องจากการส่งรหัสผ่าน (Password) จะต้องมีความปลอดภัยดังนั้นจึงมีการกำหนดโปรโตคอล (Protocol) เพื่อใช้ในการส่งและรับข้อมูล โปรโตคอล (Protocol) ที่นิยมใช้คือ PAP, SHAP, MS-SHAP, MS-SHAP V2 และ EAP ซึ่งเป็นโปรโตคอล (Protocol) ที่เกิดขึ้นใหม่ยังไม่แพร่หลายในขณะนี้ สำหรับการส่งข้อมูล Accounting จะไม่มีการเข้ารหัส (Encrypt) ข้อมูล แต่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จะใช้ Shared Secret ในการตรวจสอบความถูกต้องของ NAS ที่จะติดต่อด้วย

2.2.5.4 RADIUS Port เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จำเป็นต้องระบุ UDP Port เพื่อใช้สำหรับรับและส่ง Authentication และ Accounting Package ระหว่างเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) และเครื่องลูกข่ายเรเดียส (RADIUS Client) ซึ่งเริ่มต้นที่เรเดียส (RADIUS) ได้ถูกพัฒนาขึ้น ผู้พัฒนาได้ใช้ Port 1645 สำหรับการส่งและรับ Package Authentication และ 1646 สำหรับการส่งและรับ Package Accounting แต่เนื่องจากมาตรฐานนั้นได้มีการกำหนด Port ดังกล่าวสำหรับ "datametrics" ดังนั้น Port ที่เป็นมาตรฐานในปัจจุบันนี้คือ

2.2.5.4.1 1812 สำหรับการส่งและรับ Package Authentication

2.2.5.4.2 1813 สำหรับการส่งและรับ Package Accounting

2.2.5.5 Password Protocols เนื่องจากการส่งผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Request) ในขณะที่มีการขอการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication) มีการส่งรหัสผ่าน (Password) จาก NAS ไปยังเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของรหัสผ่าน (Password) ดังกล่าว ดังนั้นจึงมีการสร้างโปรโตคอล (Protocol) สำหรับใช้งานในส่วนนี้ขึ้นซึ่งได้แก่

2.2.5.5.1 PAP (Password Authentication Protocol) ในขณะที่มีการขอเชื่อมต่อ (User Negotiates) จากเครื่องผู้ใช้งาน (Access Clients) มายัง NAS การส่งรหัสผ่าน (Password) ในขั้นตอนนี้จะยังไม่มีมีการเข้ารหัส (Encrypt) ใด ๆ รหัสผ่าน (Password) จะจัดส่งในรูปแบบ "Clear Text" เมื่อ NAS รวบรวมข้อมูลที่เพียงพอสำหรับสร้าง Access-Request แล้ว NAS จะเข้ารหัสรหัสผ่าน (Encrypt Password) โดยใช้ Authentication Shared Secret ที่ถูกกำหนดไว้แล้ว ส่งผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Request) ดังกล่าวไปยังเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) เมื่อเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ได้รับผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Request) จาก

NAS แล้วจะทำการถอดรหัสผ่าน (Decrypt Password) ที่ได้รับโดยใช้ Authentication Shared Secret ที่จัดเก็บไว้สำหรับ NAS ตัวดังกล่าว โพรโทคอล (Protocol) PAP สามารถใช้ได้กับเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ทุกตัว

2.2.5.5.2 CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) สำหรับ CHAP ได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการส่งรหัสผ่าน (Password) แบบ “Clear Text” ในขณะที่มีการขอเชื่อมต่อ (User Negotiates) เมื่อ NAS รับทราบแล้ว NAS จะสร้าง Challenge โดยสุ่มตัวอักษร แล้วส่งกลับไปยังเครื่องลูกข่ายผู้ใช้งาน (Access Clients) เมื่อเครื่องลูกข่ายผู้ใช้งาน (Access Clients) ได้รับ Challenge จะทำการสร้าง Digest คือ นำ Challenge ที่ได้รับมาต่อท้ายรหัสผ่าน (Password) แล้วทำการเข้ารหัส (Encrypt) แบบทางเดียว One-Way Encryption (MD5 Algorithm) แล้วส่ง Digest นั้นแทนรหัสผ่าน (Password) ไปยัง NAS NAS สร้างผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Request) สำหรับการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication) และส่งไปยังเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) เนื่องจาก Digest ถูกสร้างแบบ one-way Encryption ไม่สามารถถอดรหัส (Decrypt) ได้ เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จึงจำเป็นต้องใช้คุณลักษณะ (Attribute) ที่เกี่ยวกับ CHAP Protocol ที่ถูกจัดส่งมาในชุดข้อมูลผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Request Package) ที่ได้รับจาก NAS ซึ่งมี 2 Attributes ที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.2.5.5.2.1 CHAP-Password : Attribute สำหรับ Digest (รหัสผ่าน (Password) ที่ต่อท้ายด้วย Challenge แล้วเข้ารหัส (Encrypt) ด้วย MD5 Algorithm)

2.2.5.5.2.2 CHAP-Challenge : Attribute สำหรับ Challenge ที่ถูกสุ่มขึ้นโดย NAS

เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ใช้ Challenge จาก CHAP-Challenge ต่อท้ายรหัสผ่าน (Password) ที่จัดเก็บไว้นำมาเข้ารหัส (Encrypt) ด้วยวิธี MD5 แล้วเปรียบเทียบกับ CHAP-Password ที่ได้รับ

2.2.5.5.3 MS-CHAP และ MS-CHAP-V2 MS-CHAP (Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol) ทั้ง 2 เวอร์ชัน ของ MS-CHAP ใช้วิธีการของ โพรโทคอล (Protocol) CHAP แต่มีส่วนเพิ่มเติมขึ้นโดย Microsoft ข้อมูลเพิ่มเติมให้ดูที่ RFC 2433 2548 และ 2759

2.2.6 สรุปขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication)

ตารางที่ 1 ตารางสรุปขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication)

ขั้นตอนการ Authentication	คำอธิบายเพิ่มเติม
Access Client ขอการเชื่อมต่อไปที่ NAS	ใช้ PPP, SLIP หรือ โพรโทคอลอื่น
NAS จะรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เพื่อจัดทำ Access-Request	ใช้โพรโทคอล PAP, SHAP ในการจัดเตรียม Password
NAS ส่ง Access-Request ไปที่ RADIUS Server	
RADIUS Server ตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น ของ NAS	เช่น NAS-IP-Address , Authentication Shared Secret , UDP Port (Authentication Port)
RADIUS Server ตรวจสอบ Access-Request โดยใช้ Attributes ที่ได้รับ	เช่น Password , Username, CHAP-Password, CHAP-Challenge
RADIUS Server ส่ง Access-Accept กลับไปที่ NAS	รวมทั้ง Attributes อื่น ๆ ในส่วนของการกำหนดสิทธิ์ (Authorization) ต่าง ๆ เช่น SessionTimeout, Framed-IP-Address
ในกรณีที่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด	
RADIUS Server ส่ง Access-Reject กลับไปที่ NAS	
ในกรณีที่ผิดเงื่อนไขการตรวจสอบ	

ที่มา : เอกสิทธิ์ วินิจสร, radius_server [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 4 มีนาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://ekasitw.tripod.com>

2.2.6.1 วิธีและการกำหนดลำดับการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication Method)

2.2.6.1.1 Native User Authentication คือการตรวจสอบชื่อผู้ใช้ (Username) รหัสผ่าน (Password) หรือ ข้อมูลอื่น ๆ จากข้อมูลที่ RADIUS Server จัดเก็บไว้ที่ตัวเอง ซึ่งเราเรียกสั้น ๆ ว่า Native User

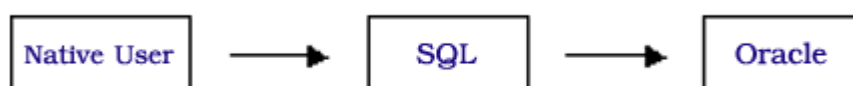
2.2.6.1.2 Pass-Through Authentication คือการส่งผ่าน การตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate) ไปยังระบบการตรวจสอบอื่น ๆ เช่น Windows NT Database , Active Directory ใน Windows 2000 , ACE/Server (SecurID) หรือ TACACS+ Server

2.2.6.1.3 Proxy RADIUS Authentication คือการส่งผ่านการ Authenticate ไปยัง RADIUS Server ตัวอื่นเพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบแทน และส่งผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access - Accept) หรือไม่ยินยอมการเชื่อมต่อ (Access - Reject) กลับมาที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ตัวเดิม เพื่อจัดส่งให้กับ NAS ต่อไป

2.2.6.1.4 External Authentication คือการตรวจสอบที่เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) กับฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น Microsoft SQL, Oracle Database หรือ LDAP Server Database เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จะขอข้อมูลที่ต้องการ เช่นรหัสผู้ใช้ (Username), รหัสผ่าน (Password) จากฐานข้อมูลแล้วนำมาเปรียบเทียบกับการร้องขอการเชื่อมต่อ (Access-Request)

2.2.6.1.5 Authenticate-Only Request เราสามารถกำหนดให้เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) แจ้งเฉพาะผลการตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate) เท่านั้นในยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Accept) หรือไม่ยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Reject) โดยการกำหนดค่า Service-Type ที่ NAS เป็น AuthenticateOnly

นอกจากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) สามารถตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate) ได้หลายวิธีตามที่กล่าวข้างต้นแล้ว เรายังสามารถกำหนดลำดับขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate Method) ดังกล่าวให้ทำงานร่วมกันได้ด้วย เช่น กำหนดให้เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate) ตามลำดับขั้นดังนี้



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication)

ที่มา : เอกสิทธิ์ วินิจสร, radius_server [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 4 มีนาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://ekasitw.tripod.com>

เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จะตรวจสอบที่ Native User ก่อนในกรณีที่ไม่มีพบหรือไม่ถูกต้องจะเลื่อนไปตรวจสอบที่ SQL Database และ Oracle Database ตามลำดับ ซึ่งเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จะยังไม่ส่งผลการไม่ยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Reject) จนกว่าจะทำจนครบทุกขั้นตอน (Method) ที่กำหนดไว้ แต่ในกรณีที่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) จะส่งผลยินยอมการเชื่อมต่อ (Access-Accept) ไปที่ NAS ทันทีโดยไม่ต้องตรวจสอบจนครบทุกขั้นตอน (Method)

Directed Authentication คือ การกำหนดให้เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Sever) ข้ามขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate Method) ที่ได้อีกกำหนดไว้ที่รายการขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate Method List) ไปยังขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ (Authenticate Method) ที่ระบุเลย โดยไม่ต้องตรวจสอบตามลำดับที่กำหนดไว้ เราสามารถใช้งาน Directed Authentication โดยการกำหนดขอบเขต (Realm) ขึ้นเพื่อใช้ตรวจสอบ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย มีดังนี้

3.1 Wireless LAN Network Management System

Harry Li (2004) งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบ Wireless LAN Network Management System เพื่อจะวิเคราะห์และพัฒนาระบบการจัดการเครือข่าย (NMS) ในระบบเครือข่ายไร้สาย โดยใช้ SNMP (Simple Network Management Protocol) ซึ่งระบบจะสามารถค้นพบหรือเปิดเผยอุปกรณ์ไร้สายโดยอัตโนมัติ สร้างและพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ไร้สายและจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) รวบรวมและเฝ้ามองประสิทธิภาพของเครือข่ายไร้สาย ควบคุมและเข้าถึงเครือข่ายไร้สายรวมทั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และแจ้งการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายไร้สาย โดยระบบนี้ใช้ Tomcat web server สร้าง html ใช้ Java Server Pages ใช้ xml eXtensible Markup Language ในการ configuration file และเก็บข้อมูลระบบใน Postgresql database

3.2 Analysis of Wireless Information Locality and Association Patterns in a Campus

Francisco, Lindsey and Papadopouli (2004) งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลระบบเครือข่ายไร้สายและรูปแบบความสัมพันธ์ที่ติดตั้งภายในมหาวิทยาลัย The University of North Carolina at Chapel Hill Campus ซึ่งเริ่มมีการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ในปี 1999 โดยใช้ Cisco Aironet 350 ซึ่งในปี 2003 มีเครื่องลูกข่าย (Client) ทั้งหมด 7,694 เครื่อง และมีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จำนวน 222 จุด ใน 79 อาคาร ผู้วิจัยได้กล่าวถึงการเข้าถึงข้อมูล โครงสร้างของระบบ การจัดเก็บข้อมูลการใช้งาน (logs) ของระบบต่างๆ เช่น การพิสูจน์ตัวตน (Authenticated) การเชื่อมต่อ (Associated) ฯลฯ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสำรวจลักษณะความต้องการใช้งานและวางแผนในการจัดทำ web caching สำหรับระบบเครือข่ายไร้สาย

3.3 Analysis of IEEE 802.11b Wireless Security for University Wireless LAN

Design

Chan, Hoon and Issac (2005) งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ความปลอดภัยระบบเครือข่ายไร้สาย IEEE 802.11b สำหรับการออกแบบเครือข่ายไร้สายในมหาวิทยาลัย Swinburne University โดยกล่าวถึง มาตรฐานของ 802.11b physical layer options สำหรับการสื่อสารในระบบไร้สาย และ Medium Access Control (MAC) layer protocol อธิบายรายละเอียดๆ ของความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สาย (WLAN) และมาตรฐานในปัจจุบัน, การติดตั้ง Radius server บนวินโดวส์ (Windows) และลินุกซ์ (Linux) และการโจมตีเครือข่ายไร้สาย เช่น DoS attacks (Denial of Service attacks)

3.4 ระบบจัดการการใช้บริการเครือข่ายแลนไร้สาย

จิรายุ ล่อใจ และ ชวลิต ทรัพย์สดีตย์กุล (2548) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ Wireless LAN Service Management System เพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องความปลอดภัยต่อการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย (WLAN) และต้องการให้ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลของผู้ใช้ได้อย่างใกล้ชิด โดยมีการแสดงผลเป็นเว็บเพจ (Web page) เพื่อให้สามารถดูการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที ซึ่งระบบประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนจัดการเครือข่ายและการเข้าใช้งานระบบโดยใช้ Chillispot ทำงานร่วมกับ Radius ส่วนฐานข้อมูลเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน จะใช้แอคทีฟไดเรกทอรี (Active Directory) ของ Windows Server 2003 รวมทั้งส่วนมอนิเตอร์ (Monitoring) และควบคุม (Control)

3.5 การติดตั้งและเก็บข้อมูลของแอคเซสพอยต์ไร้สายบนมหาวิทยาลัย

ณัฐวิทย์ สุขนวนิช (2545) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการออกแบบระบบในการเชื่อมต่อระหว่างแลนไร้สาย (Wireless) กับแลนมีสาย (LAN) และการทำการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ในบริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตามจุดที่สำคัญ หรือตามคณะต่าง ๆ และมีโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุม เรียกดูสถานะของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ซึ่งจะแสดงผลเป็นแผนที่ที่บอกตำแหน่งและแสดงข้อมูลของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แต่ละตัวในพื้นที่ต่างๆ ทั่วมหาวิทยาลัย และสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของเครือข่ายไร้สายได้

3.6 ระบบตรวจสอบสถานภาพการทำงานของแอคเซสพอยต์ไร้สาย

ประชา ลักขมิมวิชย์ (2548) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและพัฒนาระบบตรวจสอบสถานภาพการทำงานของแอคเซสพอยต์ไร้สาย โดยใช้ภาษา php เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ใช้โปรแกรม Apache บนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server และระบบการจัดการฐานข้อมูลใช้

MySQL โดยระบบสามารถแสดงสถานภาพการทำงาน ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้อย่างถูกต้อง กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายจำนวน 5 คน และผู้ใช้งานจำนวน 15 คน ซึ่งผลการทดสอบความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี

3.7 ระบบตรวจสอบการทำงานไวร์เลสแอคเซสพอยต์

วิชชุดา คีนวลพะเนา (2545) งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบการตรวจสอบการทำงาน ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) บนระบบเครือข่ายไร้สาย โดยสามารถตรวจสอบ ความคับคั่งในการใช้งานเครือข่าย การจัดระบบผู้ใช้งาน การตั้งค่าหรือปรับเปลี่ยนลักษณะของจุด เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยมีการแสดงผลระบบการทำงานเวลาจริงที่ผ่านบริการ ทางเว็บไซต์ (Website) ด้วยรายการที่เป็นภาษาไทย

3.8 การพัฒนาระบบลงทะเบียนและสนับสนุนการเข้าใช้เครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ยุทธการ ประเสริฐวัฒน์ (2549) งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบลงทะเบียนและ สนับสนุนการเข้าใช้เครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักศึกษา คณาจารย์ และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ต้องการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายไร้สาย สามารถลงทะเบียนขอใช้งานผ่านระบบลงทะเบียนและสนับสนุนการเข้าใช้เครือข่ายไร้สายของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ด้วยตนเอง ในรูปของเว็บไซต์ (Website) ซึ่งมีระบบพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ ระบบลงทะเบียน ระบบอนุญาตสิทธิ ระบบช่วยเหลือแนะนำผู้ใช้ และรายงานและสถิติ

บทที่ 3

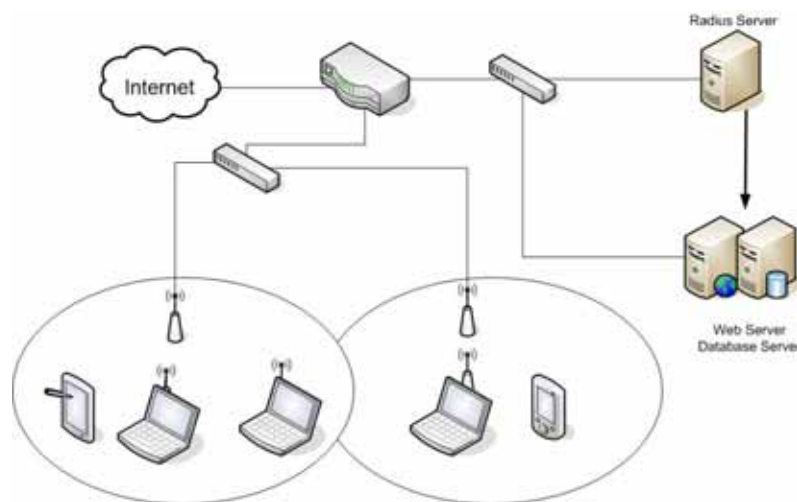
วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนากระบวนการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เป็นการจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ให้บริการภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และพัฒนาระบบการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย โดยใช้ฐานข้อมูลจากระบบการลงทะเบียนผู้ใช้งานเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ระบบ SMART) และข้อมูลการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายจากระบบเรเดียส (Radius) ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) และใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ในการจัดเก็บข้อมูล โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยจะกล่าวเป็นลำดับตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น
2. ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย
3. ขั้นตอนการทดสอบการใช้งาน และปรับปรุงแก้ไข
4. ขั้นตอนการประเมินผลการทำงานของระบบการค้นหาตำแหน่ง
5. ขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยและจัดทำเอกสาร

1. ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

จากการศึกษาภาพรวมของระบบการให้บริการการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงภาพรวมของการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย

จากภาพรวมของการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย ประกอบด้วยอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ดังนี้

1.1 จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เป็นตัวกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายให้กับเครื่องลูกข่าย (Client) ปัจจุบันมีการติดตั้งอยู่ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 231 จุด เป็น จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) รุ่น Cisco Aironet 1100 และ รุ่น Cisco Aironet 350 มาตรฐาน IEEE 802.11 b และ IEEE 802.11 g ติดตั้งอยู่ภายใน 83 อาคาร มีการตั้งช่องสัญญาณที่ 1 ช่องที่ 6 และช่องที่ 11 เพื่อป้องกันการรบกวนกันของสัญญาณ โดยทุกตัวตั้งมีการตั้งชื่อเรียกของเครือข่ายหรือ SSID (Service Set Identifier) เป็น KUWiN ซึ่งย่อมาจาก Kasetsart University Wireless Network เหมือนกัน เพื่อประโยชน์ในการ Roaming ของสัญญาณ มีการตั้งค่าไอพีแอดเดรส (IP Address) เป็นค่าคงที่และแยกกลุ่มการใช้งานจากระบบเครือข่ายแบบมีสาย (LAN) และ มีการตั้งค่าเพื่อตรวจสอบการยืนยันตัวตนมาที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server)

1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายดีเอชซีพี (DHCP Server) โดยเครื่องลูกข่าย (Client) ที่เข้ามาใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายทุกเครื่อง เมื่อทำการติดต่อกับ จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และผ่านการตรวจสอบสิทธิ์แล้ว จะได้รับการแจกไอพีแอดเดรส (IP Address) โดยอัตโนมัติ จากเครื่องแม่ข่ายดีเอชซีพี (DHCP Server) นี้ ซึ่งในปัจจุบันติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ CentOS Version 5.4

1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) เป็นระบบตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน ของเครื่องลูกข่าย (Client) ที่มาใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายโดยใช้โปรแกรม FreeRadius ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ CentOS Version 5.4

1.4 ระบบลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) ของเครื่องลูกข่าย (Client) โดยลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ (Website) และนำข้อมูลที่ได้มาทำการตรวจสอบที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server)

1.5 การใช้งานเครือข่ายไร้สายครั้งแรก ผู้ใช้งานหรือเครื่องลูกข่าย (Client) จะต้องทำการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) ของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของเครื่องลูกข่าย (Client) ในเว็บไซต์ (Website) “http://smart.ku.ac.th” ก่อน เมื่อทำการป้อนข้อมูลและบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) หลักส่วนกลาง วิทยาเขตบางเขน จากนั้นเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) จะทำการคัดลอกข้อมูลแมคแอดเดรส (MAC Address) ที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ มาทำการตรวจสอบสิทธิ์ หากเครื่องลูกข่าย (Client) นั้น ๆ มีการลงทะเบียนถูกต้อง จะได้รับสถานะการตรวจสอบสิทธิ์ “Auth : Login” เป็น “OK” แต่ถ้าไม่ถูกต้อง หรือยังไม่ได้ทำการลงทะเบียน หรือทำการลงทะเบียนแล้ว แต่ยังไม่ได้มีการคัดลอกข้อมูลแมคแอดเดรส (MAC Address) ที่ลงทะเบียนไว้มาที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) สถานะการตรวจสอบสิทธิ์จะเป็น “Auth : Login incorrect” ซึ่งข้อมูลการตรวจสอบสิทธิ์นี้ จะถูกจัดเก็บไว้ใน “radius.log” ดังภาพที่ 8 เมื่อผ่านการตรวจสอบสิทธิ์เรียบร้อยแล้ว เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) จะได้รับไอพีแอดเดรส (IP Address) และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ต (Internet) ได้

```
[root@ ~]# tail /var/log/radius/radius.log
Thu Jan 17 11:40:52 2008 : Auth: Login OK: [001b77624ale] (from client 158.108. . port 15340 cli 001b.7762.4ale)
Thu Jan 17 11:40:54 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37796 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:40:54 2008 : Auth: Login OK: [0018f8adddcc8] (from client 158.108. . port 32049 cli 0018.f8ad.dcc8)
Thu Jan 17 11:40:58 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37797 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:01 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37798 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:01 2008 : Auth: Login OK: [001b7795c1a8] (from client 158.108. . port 30730 cli 001b.7795.c1a8)
Thu Jan 17 11:41:04 2008 : Auth: Login OK: [0018f8adddcc8] (from client 158.108. . port 32050 cli 0018.f8ad.dcc8)
Thu Jan 17 11:41:05 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37799 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:05 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37800 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:07 2008 : Auth: Login OK: [00166f9c84bb] (from client 158.108. . port 283 cli 0016.6f9c.84bb)
[root@ ~]#
```

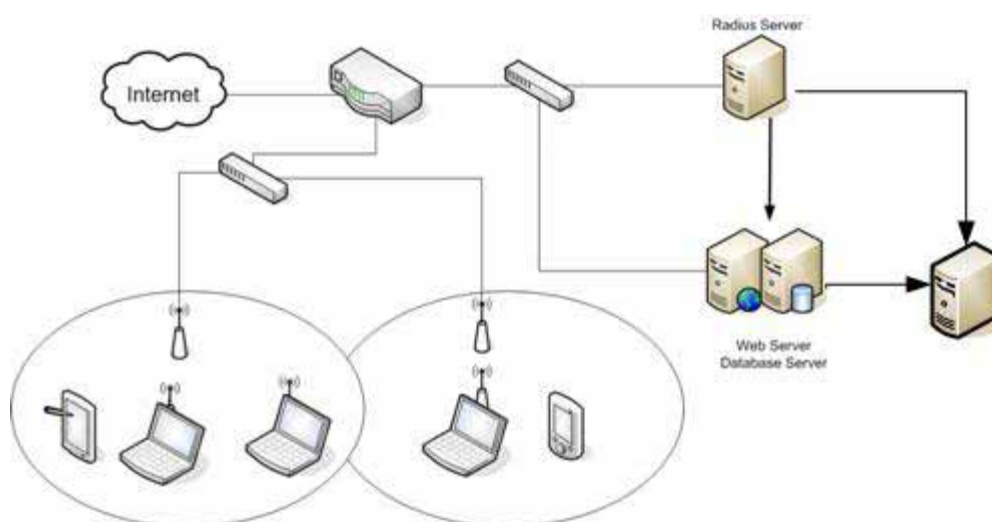
ภาพที่ 8 แสดงข้อมูลการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายใน “radius.log”

ข้อมูลการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายใน “radius.log” จะประกอบด้วย วันที่ เวลา สถานะการตรวจสอบสิทธิ์ ค่าแมคแอดเดรส (MAC Address) ของเครื่องลูกข่าย (Client) และหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และเนื่องจากข้อมูลนี้จะถูกจัดเก็บทุกครั้งที่มีการขอใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ซึ่งการขอใช้จะมีเป็นระยะ ๆ

และค่าไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เป็นค่าคงที่ หากมีการจัดทำระบบฐานข้อมูลของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จะสามารถตรวจสอบได้ว่าเครื่องลูกข่าย (Client) นั้น ๆ ได้มีการใช้งานอยู่บริเวณใด เมื่อเวลาใดบ้าง

2. ขั้นตอนการพัฒนาระบบการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

ภาพรวมของระบบงานที่พัฒนาขึ้น เป็นการทำให้ระบบเพิ่มเติมจากระบบการให้บริการเดิม โดยไม่ได้ทำการแก้ไขระบบงานเดิมที่ทำงานอยู่ เนื่องจากไม่ต้องการให้ระบบงานเดิมขัดข้อง และระบบงานที่ให้บริการอยู่ก็มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดีอยู่แล้ว เพียงแต่ขาดในส่วนของการค้นหาคำแหน่งและรายงานสรุปการใช้งาน ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบงานนี้ขึ้นมา เพื่อเป็นการเสริมเพิ่มความสะดวกแก่ผู้ดูแลระบบ โดยมีภาพรวมของระบบงาน ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงภาพรวมของระบบงาน

ผู้จัดทำระบบ ได้ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ใหม่จำนวน 1 เครื่อง โดยใช้ระบบปฏิบัติการ CentOS 5.4 เพื่อทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่จัดเก็บเว็บไซต์ (Website) ในการจัดการระบบ ซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูล (Database Server) โดยใช้ระบบฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ข้อมูลการลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของเครื่องลูกข่าย (Client) และข้อมูลการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) ซึ่งข้อมูลการใช้งานนี้จะนำมาจาก Log File ของเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) ข้อมูลจะถูกนำเข้าแบบอัตโนมัติทุก ๆ 5 นาที โดยอาศัยความสามารถของระบบปฏิบัติการ ในการ

เขียนชุดคำสั่งให้ทำการคัดลอกข้อมูลข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบอัตโนมัติ ที่เรียกว่าเชลล์สคริปต์ (Shell Script) และครอนแทป (Crontab) โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นตอนการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

2.1.1 ทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ด้วยระบบปฏิบัติการ CentOS version 5.4 โดยเลือกให้ติดตั้งเครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server) และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL Database)

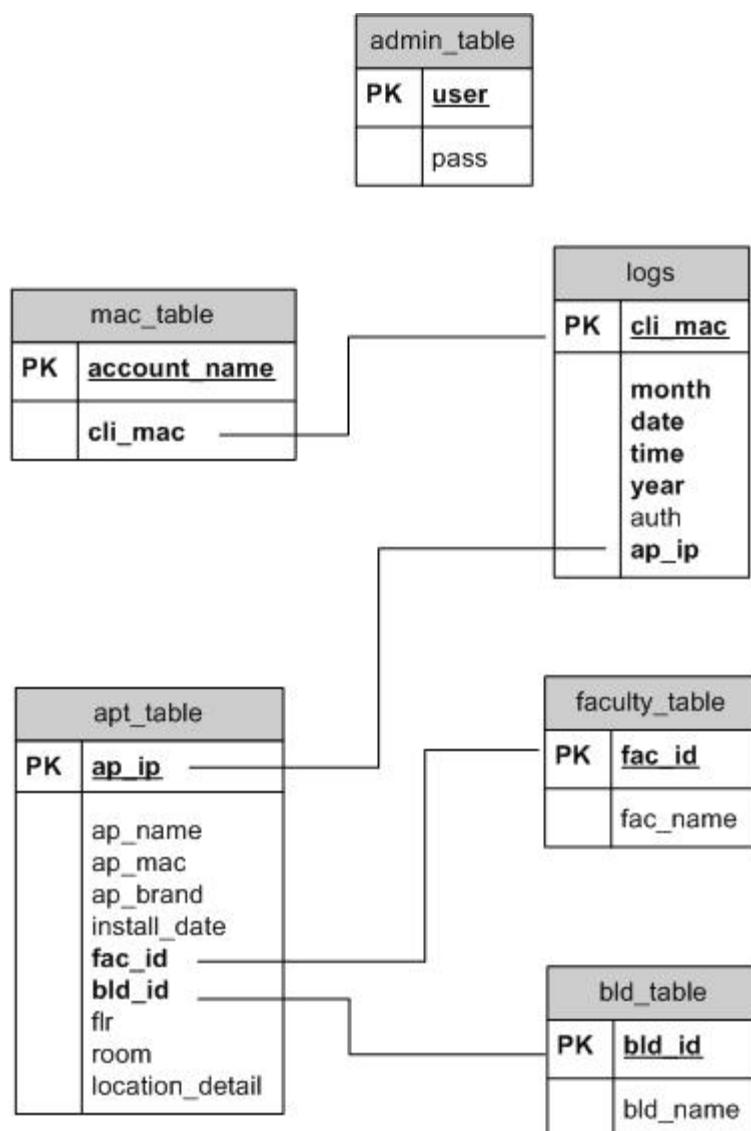
2.1.2 ทำการปรับปรุงชุดโปรแกรม (Package) ด้วยคำสั่ง “yum install update” เพื่อปรับปรุงระบบให้เป็นรุ่นปัจจุบัน

2.1.3 ทำการติดตั้งพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) เพื่อเป็นตัวช่วยให้เกิดความสะดวกในการใช้งานฐานข้อมูล

2.1.4 ทำการเปิดบริการเซิร์ฟเวอร์ (start service httpd) เพื่อเปิดบริการเป็นเครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server) และเปิดบริการมายเอสคิวแอลดี (start service mysqld) เพื่อเปิดบริการเป็นฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL Database) เมื่อถึงขั้นตอนนี้จะได้เครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server) ที่มีฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL Database) พร้อมใช้งานแล้ว

2.1.5 ทำการติดตั้งพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) เพิ่มเติมเพื่อความสะดวกในการใช้งานฐานข้อมูลเนื่องจากการใช้งานมายเอสคิวแอล (MySQL) จะต้องพิมพ์คำสั่ง (Command lined) ไม่สะดวกนัก จากนั้นทำการตั้งค่าให้กับพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) และมายเอสคิวแอล (MySQL) แล้วทำการเปิดบริการ (restart service) ใหม่อีกครั้ง เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายก็พร้อมใช้งาน

2.2 ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล ผู้จัดทำสร้างตารางข้อมูลผ่านพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) โดยได้ออกแบบระบบ ซึ่งประกอบด้วยตาราง (Table) ต่าง ๆ และความสัมพันธ์ดังภาพ



ภาพที่ 10 แสดงตารางฐานข้อมูลและความสัมพันธ์

ตารางฐานข้อมูลต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 ตาราง “adminap_table” จัดเก็บรายชื่อและรหัสผ่านของผู้ที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้งานระบบ เนื่องจากผู้จัดทำได้ออกแบบระบบงานนี้ขึ้น เพื่อสำหรับผู้ดูแลระบบใช้ในการตรวจสอบ ค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย จึงมีตาราง “adminap_table” เพื่อจัดเก็บรายชื่อและรหัสผ่านของผู้ที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้งานระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ตารางผู้ดูแลระบบ “adminap_table”

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความยาว	คำอธิบาย	หมายเหตุ
user	Varchar	8	ชื่อผู้ดูแลระบบ	PK
pass	Varchar	8	รหัสผ่านผู้ดูแลระบบ	

2.2.2 ตาราง “apt_table” จะทำการจัดเก็บข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ให้บริการภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เช่น หมายเลข ไอพีแอดเดรส (IP Address) หมายเลขแมคแอดเดรส (MAC Address) สถานที่ติดตั้งและค่าอื่น ๆ ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3 ตารางข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตาราง “apt_table”

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความยาว	คำอธิบาย	หมายเหตุ
ap_ip	Varchar	15	หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address)	PK
ap_name	Varchar	50	ชื่อของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	
ap_mac	Varchar	12	หมายเลขแมคแอดเดรส (MAC Address)	
ap_brand	Varchar	50	ชื่อผลิตภัณฑ์จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	
install_date	Varchar	10	วันที่ติดตั้ง	
fac_id	Varchar	3	ชื่อหน่วยงานที่ติดตั้ง	FK
bld_id	Varchar	6	ชื่ออาคารที่ทำการติดตั้ง	FK
flr	Varchar	2	ชั้นที่ทำการติดตั้ง	
room	Varchar	100	ชื่อหรือหมายเลขห้อง	
location_detail	Varchar	50	รายละเอียดสถานที่ติดตั้ง	

2.2.3 ตาราง “faculty_table” จะทำการจัดเก็บข้อมูลหน่วยงานที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4 ตารางข้อมูลหน่วยงานที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตาราง “faculty_table”

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความยาว	คำอธิบาย	หมายเหตุ
fac_id	Varchar	3	รหัสหน่วยงาน	FK
fac_name	Varchar	100	ชื่อหน่วยงาน	PK

2.2.4 ตาราง “bld_table” จะทำการจัดเก็บข้อมูลอาคารที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 ตารางข้อมูลอาคารที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตาราง “bld_table”

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความยาว	คำอธิบาย	หมายเหตุ
bld_id	Varchar	6	รหัสอาคาร	FK
bld_name	Varchar	100	ชื่ออาคาร	PK

2.2.5 ตาราง “mac_table” จะทำการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานและข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) ซึ่งเป็นการนำเข้าข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) จากระบบลงทะเบียน เฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 6 ตารางข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) ตาราง “mac_table”

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความยาว	คำอธิบาย	หมายเหตุ
account_name	Varchar	10	ชื่อรหัสผู้ใช้งาน	PK
cli_mac	Varchar	12	หมายเลขแมคแอดเดรส (MAC Address) ของเครื่องลูกข่าย (Client) ที่ได้ลงทะเบียนไว้แล้ว	FK

2.2.6 ตาราง “logs” จะจัดเก็บข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ซึ่งได้จากการนำเข้าไฟล์ (File) “radius.log” จากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) ที่ผ่านการปรับแต่งแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 7 ตารางข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ตาราง “logs”

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความยาว	คำอธิบาย	หมายเหตุ
month	Varchar	3	เดือนที่มีการใช้งาน	mmm
date	Varchar	2	วันที่ที่มีการใช้งาน	DD
time	Time		เวลาที่มีการใช้งาน	hh:ss:mm
year	Year		ปี ค.ศ. ที่มีการใช้งาน	yyyy
auth	Varchar	2	สถานะการตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication)	
cli_mac	Varchar	12	หมายเลขแมคแอดเดรส (MAC Address) เครื่องลูกข่าย (Client)	FK
ap_ip	Varchar	15	หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)	PK

2.3 ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลการใช้งานเครือข่าย การนำเข้าข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย “radius.log” จากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) ซึ่งผู้จัดทำได้ดำเนินการกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ทั้ง 2 เครื่องดังนี้

2.3.1 ที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) ผู้จัดทำได้ทำการสร้างผู้ใช้ (User) ให้มีสิทธิเทียบเท่ารูท (Root) เพื่อใช้เป็นที่จัดเก็บคีย์ที่ใช้สำหรับการตรวจสอบสิทธิ์ (Authorized_keys) และเก็บข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย “radius.log” ที่จะทำการคัดลอกจากระบบฟรีเรเดียส (Freeradius) เพื่อความสะดวกในการนำข้อมูลข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (server) จากนั้นสร้างชุดคำสั่งเชลล์สคริปต์ (Shell Script) ให้ทำการคัดลอกไฟล์ (File) “radius.log” แล้วเพิ่มสคริปต์ (Script) ไว้ในครอนแท็บ (Crontab) ของรูท (Root) และตั้งค่าให้ทำงานทุก 5 นาที จากนั้นระบบจะทำการคัดลอกไฟล์ (File) “radius.log” มาไว้ในพื้นที่ของผู้ใช้ (User) ที่สร้างขึ้นใหม่นี้ทุก 5 นาที

2.3.2 ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ใหม่ ที่ผู้จัดทำเตรียมไว้ตามข้อ 2.1 ผู้จัดทำได้ทำการสร้างผู้ใช้ (User) ให้มีสิทธิเทียบเท่ารูท (Root) เช่นเดียวกับที่เครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) เพื่อใช้เป็นที่จัดเก็บข้อมูล “radius.log” ที่คัดลอกมาจากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) จากนั้นทำการสร้างคีย์ที่ใช้สำหรับการตรวจสอบสิทธิ์ (Authorized_keys) ในการ

คัดลอกไฟล์ข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ด้วยคำสั่ง “ssh-key gen -t rsa” จะได้คือ “private key” และ “public key” จากนั้นทำการคัดลอก “public key” โดยเปลี่ยนชื่อเป็น “authorized_keys” ไปจัดเก็บไว้ที่ ในพื้นที่ของผู้ใช้ (User) ที่สร้างขึ้นบนเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) ด้วยคำสั่ง “scp” จากนั้นทำการสร้างชุดคำสั่งเชลล์สคริปต์ (Shell Script) ให้ทำการคัดลอก “radius.log” จากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) แล้วเพิ่มสคริปต์ (Script) ไว้ในตาราง (Crontab) ของรูท (Root) และตั้งค่าให้ทำงานทุก 5 นาที เมื่อดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ระบบจะสามารถทำการคัดลอกไฟล์ (File) “radius.log” ที่อยู่ในพื้นที่ของผู้ใช้ (User) ของเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) มาไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่สร้างขึ้นใหม่ตามข้อ 2.1 ในพื้นที่ของผู้ใช้ (User) ที่สร้างขึ้นได้อย่างอัตโนมัติทุกๆ 5 นาที โดยไม่ต้องให้ไสร์รหัสผ่านของเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) เหมือนการใช้คำสั่ง “scp” โดยปกติ

2.3.3 เมื่อได้ข้อมูล “radius.log” จากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) มาแล้วจะต้องทำการปรับแต่งรูปแบบของข้อมูลก่อนเนื่องจากข้อมูลที่ได้อาจยังไม่สามารถนำเข้าสู่ฐานข้อมูลได้ โดยมีลักษณะดังภาพ

```
[root@ ~]# tail /var/log/radius/radius.log
Thu Jan 17 11:40:52 2008 : Auth: Login OK: [001b77624a1e] (from client 158.108. . port 15340 cli 001b.7762.4a1e)
Thu Jan 17 11:40:54 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37796 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:40:54 2008 : Auth: Login OK: [0018f8adddcc8] (from client 158.108. . port 32049 cli 0018.f8ad.dcc8)
Thu Jan 17 11:40:58 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37797 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:01 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37798 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:01 2008 : Auth: Login OK: [001b7795c1a8] (from client 158.108. . port 30730 cli 001b.7795.c1a8)
Thu Jan 17 11:41:04 2008 : Auth: Login OK: [0018f8adddcc8] (from client 158.108. . port 32050 cli 0018.f8ad.dcc8)
Thu Jan 17 11:41:05 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37799 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:05 2008 : Auth: Login OK: [0040f49ed8dd] (from client 158.108. . port 37800 cli 0040.f49e.d8dd)
Thu Jan 17 11:41:07 2008 : Auth: Login OK: [00166f9c84bb] (from client 158.108. . port 283 cli 0016.6f9c.84bb)
[root@ ~]#
```

ภาพที่ 11 แสดงข้อมูลการใน “radius.log” ก่อนทำการปรับแต่งข้อมูล

เพื่อให้สามารถนำเข้าตารางในฐานข้อมูลได้ เนื่องจากมีข้อมูลบางฟิลด์ (Field) ที่ไม่ต้องการ ได้แก่ฟิลด์ (Field) ที่เป็นชื่อวันในสัปดาห์ ฟิลด์ (Field) “Login” เครื่องหมาย : [] และ () รวมทั้งข้อมูลที่อยู่ภายใน และบางฟิลด์ (Field) ที่มีขนาดแตกต่างกันในแต่ละเรคคอร์ด (Record) เช่นฟิลด์ (Field) สถานะ “Auth:Login OK” กับ “Auth:Login Incorrect” เพื่อต้องการที่จะตัดข้อความที่ไม่ต้องการออก จึงต้องการเปลี่ยนคำว่า “Incorrect” เป็นคำว่า “no” เพื่อให้มีจำนวนพยัญชนะเท่ากันโดยการเปลี่ยนข้อความใช้คำสั่ง “sed” เมื่อทำการเปลี่ยนข้อความแล้ว ในแต่ละบรรทัดจะมีขนาดพยัญชนะในฟิลด์ (Field) ที่ต้องการเท่ากัน จึงใช้คำสั่งตัดข้อความโดยใช้คำสั่ง “cut” ตัดเอาเฉพาะส่วนที่ต้องการที่ละฟิลด์ (Field) จะได้มาทั้งหมด 7 ฟิลด์ (Field) จากนั้นนำ

ข้อมูลทั้งหมดที่ตัดมาแล้วมารวมเป็นไฟล์ (File) เดียวกันด้วยคำสั่ง “paste” อีกครั้ง จะได้ข้อมูลที่สนใจจริง ๆ ดังภาพ

Mar	10	04:02:03	2010	OK	00197e34b6d7	158.108.	.29
Mar	10	04:02:03	2010	OK	0017c4a8bc65	158.108.	.12
Mar	10	04:02:05	2010	OK	001f3a82317d	158.108.	.34
Mar	10	04:02:07	2010	OK	0017c4a8bc65	158.108.	.12
Mar	10	04:02:13	2010	OK	001f3a82317d	158.108.	.34
Mar	10	04:02:17	2010	no	0022fb7f91a6	158.108.	.23
Mar	10	04:02:21	2010	OK	001f3a82317d	158.108.	.34
Mar	10	04:02:21	2010	OK	001fe14969af	158.108.	.44
Mar	10	04:02:22	2010	OK	001f3b30ec13	158.108.	.19

ภาพที่ 12 แสดงข้อมูลใน “radius.log” ที่ได้รับการปรับแต่งข้อมูลแล้ว

และเนื่องจากข้อมูล “radius.log” มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามการใช้งาน และมีการตั้งค่าให้คัดลอกมาทุก 5 นาทีแล้ว การปรับแต่งข้อมูลและการนำข้อมูลเข้าตารางก็เช่นกัน ต้องจัดทำทุก 5 นาที จึงต้องนำคำสั่งทั้งหมดที่ใช้ในการปรับแต่งข้อมูลข้างต้น มาใส่ไว้ในเชลล์สคริปต์ (Shell Script) ต่อท้ายคำสั่ง คัดลอกข้อมูล จากนั้นจะได้ข้อมูลที่เตรียมพร้อมสำหรับการนำเข้าฐานข้อมูล

2.4 ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) การนำเข้า

ข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) จากระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย เนื่องจากผู้จัดทำไม่มีสิทธิเข้าไปจัดการข้อมูลการลงทะเบียนที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ของระบบโดยตรง จึงขอให้ผู้ดูแลระบบจัดส่งข้อมูลการลงทะเบียนมาให้ที่ผู้ใช้ (User) ที่สร้างขึ้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ใหม่ เช่นเดียวกับ “radius.log” เช่นกัน ดังภาพ

```

2010-03-03 14:32:18 Delete MAC[0022FAA3DDB6] By User[b5011436] From IP:158.108. .169
2010-03-03 14:31:25 Insert User[g521785051] By WebLogin From IP:158.108. .7
2010-03-03 14:30:02 Insert MAC[00022DA6F5CC] By User[fengppp] From IP:158.108. .65
2010-03-03 14:29:21 Insert MAC[0C60769A56B6] By User[fsciwcrp] From IP:158.108. .155
2010-03-03 14:28:38 Delete MAC[0022FAD5D0A4] By User[fsciwcrp] From IP:158.108. .155
2010-03-03 14:24:27 Insert Guest Group [5 Accounts] By Admin[cpccrdp] From IP:158.108. .14
2010-03-03 14:17:02 Insert MAC[001B77F0F352] By User[s49210826] From IP:158.108. .150
2010-03-03 14:15:55 Delete MAC[001B77F0F352] By User[s49210826] From IP:158.108. .150
2010-03-03 14:10:33 Insert MAC[001E641729F4] By User[b522055059] From IP:158.108. .58
2010-03-03 14:09:03 Insert MAC[0C6076D32C2A] By User[b5230200383] From IP:158.108. .93
2010-03-03 14:08:49 Insert MAC[00235AA1D12F] By User[b4908089] From IP:158.108. .115
2010-03-03 14:05:06 Delete MAC[0026B6132170] By User[b5230200383] From IP:158.108. .93
2010-03-03 14:03:28 Insert User[b522055059] By WebLogin From IP:158.108. .58
2010-03-03 13:58:55 Insert MAC[001D725ABB17] By User[g521440037] From IP:158.108. .153
.....

```

ภาพที่ 13 แสดงข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) จากระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย

เนื่องจากข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) จากระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่ายที่ได้มา มีรูปแบบข้อมูลไม่คงที่ และมีข้อมูลที่ไม่ต้องการจำนวนมาก จึงต้องทำการปรับแต่งรูปแบบของข้อมูลก่อน เช่นเดียวกับข้อมูล “radius.log” โดยผู้จัดทำได้ทำการกรองเอาเฉพาะการเพิ่มแมคแอดเดรส (Mac Address) เท่านั้น โดยใช้คำสั่ง “grep” เข้ามาช่วยกรอง ครั้งแรกจะได้ข้อมูลเฉพาะที่มีการเพิ่มเติม (Insert) และกรองครั้งที่ 2 จะได้ข้อมูลเฉพาะที่มีการเพิ่มเติมแมคแอดเดรส (Insert Mac Address) แต่นอกจาก “User” ที่มีสิทธิลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) แล้ว ผู้ใช้งานชั่วคราว ก็มีสิทธิลงทะเบียนเช่นกัน ดังนั้นจึงมีทั้ง “By User[b5055316]” และ “By Guest[ku00021580]” ทำให้ยังไม่สามารถตัดข้อมูลได้ ต้องทำการเปลี่ยนคำว่า “Guest” ให้มีจำนวนตัวอักษรเท่ากับ “User” ก่อน ด้วยคำสั่ง “sed” แต่ถึงตรงนี้ก็ยังไม่สามารถตัดข้อมูลที่ต้องการได้ เนื่องจาก “User” มีขนาดไม่คงที่โดยมีตั้งแต่ 4 จนถึง 10 ตัวอักษร จึงต้องทำการเปลี่ยนข้อความอีกครั้ง โดยการเปลี่ยนเครื่องหมาย] ด้านหลัง “User” ให้เป็นช่องว่างที่มีความยาว 7 ตัวอักษร เพื่อให้ด้านหลังของ “User” ทุกบรรทัดหรือเรคคอร์ด (Record) เป็นช่องว่าง จากนั้นจะทำการตัดเอาเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ คือ “Mac Address” และ “user” ได้โดยใช้คำสั่ง “cut” จึงจะได้ข้อมูลที่ต้องการดังภาพที่ 13

00022DA6F5CC	fengppp
0C60769A56B6	fsciwcrp
001B77F0F352	s49210826
001E641729F4	b522055059
0C6076D32C2A	b523020038
00235AA1D12F	b4908089
001D725ABB17	g521440037
0026B6132170	b523020038
00254851FCEB	fagiwiv
B38560080009	fagiwiv
001CBF9A6D41	b5113084
001377E8D179	b523020038
9C187499501C	b521030333
00226902233B	satans
001E33F915E9	s49206501
0016D343EF68	fsciisao
002100F0FCCD	g4967037
00216B0DFEFE	b522055176
D49A2012E9BD	g521440140
00130202B9AA	b5027029
001B781D990F	cpcccp

ภาพที่ 13 แสดงข้อมูลการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) ที่ได้รับการปรับแต่งรูปแบบแล้ว

และเนื่องจากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามการใช้งาน การปรับแก้ข้อมูล และการนำข้อมูลเข้าตารางจึงตั้งค่าให้จัดทำทุก 5 นาที จึงต้องนำคำสั่งทั้งหมดที่ใช้ในการปรับแก้ข้อมูลข้างต้น มาทำเป็นชุดคำสั่งเชลล์สคริปต์ (Shell Script) แล้วใส่ไว้ในครอนแทป (Crontab) และตั้งค่าให้ทำงานทุก 5 นาทีจากนั้นจะได้ข้อมูลที่เตรียมพร้อมสำหรับการนำเข้าฐานข้อมูล

2.5 ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ ผู้จัดทำได้พัฒนาระบบงานซึ่งประกอบด้วย

2.5.1 การล็อกอิน (Login) เข้าใช้งานระบบ ผู้จัดทำกำหนดให้ต้องมีการล็อกอิน (Login) เข้าใช้งานระบบ โดยผู้มีสิทธิเข้าใช้ต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาต และมีชื่อผู้ใช้ (User) และรหัสผ่าน (Password) อยู่ใน ตาราง “admin_table” และเมื่อล็อกอิน (Login) ผ่านแล้วจึงจะแสดง หน้า “Index Admin” ที่แสดงเมนูต่างๆ ของระบบให้ใช้งานพร้อมเก็บสถานะการล็อกอิน (Login) ไปยังทุกหน้าของระบบ แต่ถ้าล็อกอิน (Login) ไม่ผ่าน ระบบจะแจ้งให้ใส่ชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ใหม่

2.5.2 การแสดงข้อมูล การเพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ผู้จัดทำได้ออกแบบให้ผู้ใช้งานระบบต้องผ่านการล็อกอิน (Login) ก่อน เมื่อล็อกอิน (Login) ผ่านแล้วจะมีเมนูให้เลือก ถ้าเลือกเมนู “Access Point Information” จะแสดงข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมด จากนั้นจะสามารถเลือกแก้ไข หรือ ลบข้อมูลที่แสดงแต่ละรายการได้

2.5.2.1 หากเลือกแก้ไขข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลรายการที่เลือกมาแสดงในฟอร์ม ผู้ใช้สามารถเลือกแก้ไขแต่ละฟิลด์ (Field) ได้ แล้วเลือกแก้ไขข้อมูล แล้วระบบจะแสดงข้อมูลที่ทำการแก้ไขแล้วให้เห็น

2.5.2.2 หากเลือกลบข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลรายการที่เลือกมาแสดงในฟอร์มให้เห็น หากต้องการลบให้เลือก ยืนยันการลบ แต่หากไม่ต้องการลบ ก็กลับไปหน้าหลัก

2.5.2.3 หากต้องการเพิ่มเติมข้อมูล ก็สามารถเพิ่มรายการเข้าไปได้เลยในฟอร์มด้านล่างรายการ โดยเมื่อป้อนข้อมูลไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ระบบจะทำการตรวจสอบว่า มีข้อมูลอยู่แล้วหรือไม่ ถ้าไม่มีจะให้ป้อนข้อมูลต่อ แต่ถ้ามีอยู่แล้วระบบจะแจ้งให้ทราบและให้ป้อนไอพีแอดเดรส (IP Address) ใหม่

2.5.3 การแสดงข้อมูล การเพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลหน่วยงานที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เมื่อล็อกอิน (Login) ผ่านแล้วจะปรากฏเมนู “Faculty Information” เมื่อเลือกเมนูนี้ ระบบจะแสดงข้อมูลหน่วยงานที่มีการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมดมาแสดงให้เห็น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกแก้ไข หรือลบข้อมูลได้ในแต่ละรายการ

2.5.3.1 หากเลือกแก้ไขข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลรายการที่เลือกมาแสดงในฟอร์ม ผู้ใช้สามารถเลือกแก้ไขแต่ละฟิลด์ (Field) ได้ แล้วเลือกแก้ไขข้อมูล แล้วระบบจะแสดงข้อมูลที่ทำการแก้ไขแล้วให้เห็น

2.5.3.2 หากเลือกลบข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลรายการที่เลือกมาแสดงในฟอร์มให้เห็น หากต้องการลบให้เลือก ยืนยันการลบ แต่หากไม่ต้องการลบ ก็กลับไปหน้าหลัก

2.5.3.3 หากต้องการเพิ่มเติมข้อมูล ก็สามารถเพิ่มรายการเข้าไปได้เลยในฟอร์มด้านล่างรายการ โดยเมื่อป้อนข้อมูล “Faculty ID” ระบบจะทำการตรวจสอบว่า มีข้อมูลอยู่แล้วหรือไม่ ถ้าไม่มีจะให้ป้อนข้อมูลต่อ แต่ถ้ามีอยู่แล้วระบบจะแจ้งให้ทราบและให้ป้อน “Faculty ID” ใหม่

2.5.4 การแสดงข้อมูล การเพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลอาคารที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เมื่อล็อกอิน (Login) ผ่านแล้วจะปรากฏเมนู “Faculty Information” ให้เลือกเมนูนี้ แล้วจึงจะสามารถเลือกเมนู “Building Information” ได้ เนื่องจาก อาคารจะอยู่ในหน่วยงานอีกที โดยระบบจะแสดงข้อมูลอาคารที่มีการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมดมาแสดงให้เห็น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกแก้ไข หรือลบข้อมูลได้ในแต่ละรายการ

2.5.4.1 หากเลือกแก้ไขข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลรายการที่เลือกมาแสดงในฟอร์ม ผู้ใช้สามารถเลือกแก้ไขแต่ละฟิลด์ (Field) ได้ แล้วเลือกแก้ไขข้อมูล แล้วระบบจะแสดงข้อมูลที่ทำการแก้ไขแล้วให้เห็น

2.5.4.2 หากเลือกลบข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลรายการที่เลือกมาแสดงในฟอร์มให้เห็น หากต้องการลบให้เลือก ยืนยันการลบ แต่หากไม่ต้องการลบ ก็กลับไปหน้าหลัก

2.5.4.3 หากต้องการเพิ่มเติมข้อมูล ก็สามารถเพิ่มรายการเข้าไปได้เลยในฟอร์มด้านล่างรายการ โดยเมื่อป้อนข้อมูล “Building ID” ระบบจะทำการตรวจสอบว่า มีข้อมูลอยู่แล้วหรือไม่ ถ้าไม่มีจะให้ป้อนข้อมูลต่อ แต่ถ้ามีอยู่แล้วระบบจะแจ้งให้ทราบและให้ป้อน “Building ID” ใหม่

2.5.5 การค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย เมื่อผู้ใช้งานระบบล็อกอิน (Login) ผ่านแล้วจะปรากฏเมนูการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย โดยผู้ใช้ป้อนชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account) ของผู้ที่ต้องการค้นหา และเลือก “Search” จากนั้นระบบจะทำการค้นหาข้อมูลโดยนำชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account) ที่ได้ไปตรวจสอบกับตาราง “mac_table” เพื่อหาค่าแมคแอดเดรส (Mac Address) ของอุปกรณ์ เพื่อนำค่าแมคแอดเดรส (Mac Address) ดังกล่าวไปตรวจสอบการใช้งานในตาราง “logs” แล้วนำค่าไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อ

เครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ได้จากตาราง “logs” ไปหาข้อมูลของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ในตาราง “apt_table” เพื่อแสดงรายละเอียดของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แล้วนำค่า “fac_id” และ “bld_id” ที่ได้ไปค้นหารายชื่อหน่วยงานและ รายชื่ออาคาร แล้วนำผลที่ได้ทั้งหมดมาแสดงออกทางจอภาพ

2.5.6 การรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ตามวัน ตามช่วงเวลา เมื่อล็อกอิน (Login) ผ่านแล้วจะปรากฏเมนู “Report” ให้เลือกเมนูนี้ ระบบจะนำข้อมูลเวลาที่มีทั้งหมดมาแสดงเป็นรายการเรียงตามวันที่ให้เลือกว่าจะเลือกแสดงข้อมูลของวันที่เท่าใด เมื่อเลือกวันที่ และเลือก “GO” ระบบจะนำข้อมูลของวันนั้น ๆ มาแสดงโดยแยกตามหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และสรุปให้เห็นว่าจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แต่ละตัวนั้นมีปริมาณการใช้งานเท่าใด ในวันนั้น ๆ และนอกจากนี้ยังสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการให้แสดงได้ โดยผู้จัดทำได้แบ่งช่วงเวลาออกเป็นช่วง ๆ จำนวน 7 ช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 3 ชั่วโมง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการแล้วเลือก “GO” ระบบก็จะนำข้อมูลของช่วงเวลานั้น ๆ ในวันทีนั้น ๆ มาแสดงให้เห็น โดยแยกตามหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และสรุปให้เห็นว่าจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แต่ละตัวนั้นมีปริมาณการใช้งานเท่าใด เช่นเดียวกันการแสดงผลข้อมูลเป็นรายวัน นอกจากนี้หากต้องการทราบว่า มีผู้ใช้คนใดบ้างที่ใช้จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ในช่วงเวลา และวันที่เลือก ก็สามารถเลือกที่หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) นั้น ๆ ได้ ระบบจะนำข้อมูลผู้ใช้งานจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) รายการนั้นมาแสดงให้เห็น

2.5.7 การล็อกเอาท์ (Logout) ออกจากระบบ เมื่อต้องการยกเลิกการทำงาน จะมีเมนูด้านขวาให้เลือกล็อกเอาท์ (Logout) เพื่อออกจากระบบ เมื่อเลือกแล้ว ระบบจะแจ้งให้ทราบว่า ออกจากระบบเรียบร้อยแล้ว

2.6 ขั้นตอนการออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอต่าง ๆ ดังนี้

2.6.1 การออกแบบหน้าจอการค้นหา และการรายงานผลการค้นหาดังภาพ

ป้อน Account ของผู้ใช้งาน วันที่ และเวลา ที่ต้องการค้นหา		
Account name	kpsw nw	Search Reset

ภาพที่ 15 แสดงการออกแบบหน้าจอการค้นหา

ตารางที่ 8 ตารางการออกแบบการแสดงผลการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

Account name					MAC Address				
จำนวนครั้งที่พบ ครั้ง									
เวลา	วันที่	เดือน	ปี	IP Access Point	ชื่อหน่วยงานที่ติดตั้ง	ชื่ออาคารที่ติดตั้ง	ชั้น	ชื่อห้อง	รายละเอียดอื่น ๆ

2.6.2 การออกแบบหน้าจอรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในแต่ละจุดในแต่ละวัน

ตารางที่ 9 ตารางการออกแบบหน้าจอรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในแต่ละจุดในแต่ละวัน

เลือกวันที่ต้องการแสดงข้อมูล แสดง	
IP Access Point	จำนวนผู้ใช้

3. การทดสอบการใช้งาน

ทำการทดสอบการใช้งานโดยการติดตั้งและนำเข้าข้อมูลต่างๆ จากนั้นนำเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) ที่มีอุปกรณ์รับสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่ได้ทำการลงทะเบียนค่าแมคแอดเดรส (MAC Address) ไว้แล้วมาทำการทดสอบใช้งาน ณ จุดต่าง ๆ จำนวน 20 จุด โดยที่

จุดที่ 1-5 ทดสอบใช้งานในระยะใกล้กับจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ในระยะไม่เกิน 5 เมตร จุดที่ 6-10 ทดสอบใช้งานในระยะห่างจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ประมาณ 10-30 เมตร จุดที่ 11-15 ทดสอบใช้งานในระยะไกล แต่ไม่มีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) อื่นๆ อยู่ในบริเวณใกล้เคียง จุดที่ 16-20 ทดสอบใช้งานในระยะไกล แต่มีจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) อื่น ๆ อยู่ในบริเวณใกล้เคียง จากนั้นตรวจสอบผลการค้นหาของระบบว่าตรงกับความเป็นจริงหรือไม่ อย่างไร และทดสอบฐานข้อมูลอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย โดยการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่เข้าในระบบ และดูผลการทำงานของระบบว่าข้อมูลใหม่ ๆ ถูกต้องหรือไม่

4. การประเมินผลการทำงานของระบบการค้นหาคำแทน

ผู้จัดทำจะทำการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบดังนี้

4.1 ระบบจะสามารถทำการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายที่ใช้งานอยู่ในบริเวณที่แตกต่างกัน ได้ถูกต้องหรือไม่

4.2 ระบบจะสามารถทำการปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือลบข้อมูลได้ถูกต้องหรือไม่

4.3 ระบบจะสามารถรายงานผลการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ได้ถูกต้องหรือไม่

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบ แบบประเมินผลการทำงานของระบบดังนี้

ตารางที่ 10 ตารางแบบประเมินผลการทำงานของระบบ

ลำดับ ที่	บริเวณที่ทำการทดสอบใช้งาน	การค้นหา ถูกต้อง	การค้นหาไม่ ถูกต้อง
การค้นหาถูกต้องคิดเป็นร้อยละ %			

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

ระบบการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการพัฒนาส่วนการจัดเก็บฐานข้อมูลเครือข่ายไร้สาย และการสร้างระบบการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานระบบเครือข่ายไร้ รวมถึงการจัดทำรายงานสรุปผลการใช้งานระบบเครือข่ายในแต่ละจุดแต่ละวัน และรายงานเป็นช่วงเวลา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการให้บริการ และความเหมาะสมของการติดตั้ง และเป็นแนวทางในการวางแผนการติดตั้งเพิ่มเติม โดยผู้จัดทำได้พัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) และใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ในการจัดเก็บข้อมูล โดยนำเข้าข้อมูลการใช้งานเครือข่ายที่เข้ามาในระบบของฟรีเรเดียส (FreeRadius) โดยอาศัยชุดคำสั่งเชลล์สคริปต์ (Shell Script) บนระบบปฏิบัติการ “CentOS” ที่สร้างขึ้นมาให้มีการนำเข้าข้อมูลโดยอัตโนมัติ และรับข้อมูลจากระบบการลงทะเบียนผู้ใช้งานเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ระบบ “SMART”) ทำให้ระบบสามารถค้นหาคำแหน่งผู้ใช้ได้ถูกต้องในด้านสถานที่และเวลาการใช้งาน ซึ่งจากผลการดำเนินการ ระบบสามารถดำเนินการต่าง ๆ ได้ และมีผลการทดสอบดังนี้

1. การจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)
2. การค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย
3. การรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย
4. ผลการทดสอบและประเมินผลระบบการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

1. การจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

ในการจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ผู้จัดทำได้ใช้ฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล (MySQL) และใช้โปรแกรมพีเอชพีมายแอคมิน (phpMyAdmin) เป็นตัวช่วยในการดำเนินการ และสร้างระบบการจัดการสำหรับผู้ใช้งานผ่านทางเว็บไซต์ (Website) ด้วยโปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะแสดงรายการข้อมูล ทำการเพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้ดังนี้

1.1 การแสดงรายการข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ระบบจะนำข้อมูลที่มีทั้งหมดจากฐานข้อมูลมาแสดงให้ผู้ใช้งานทราบ พร้อมทั้งจำนวนที่มีทั้งหมด และผู้ใช้งาน

สามารถที่จะเลือกได้ว่า ต้องการจะแก้ไขข้อมูล หรือลบข้อมูลรายการใด ดังภาพ

จำนวน Access Point ที่ลงทะเบียนคือ 229 จุด

ลำดับที่	ip accesspoint	อุปกรณ์	วันที่เปิดใช้งาน	ชื่อหน่วยงาน/ห้องเรียน	ชื่ออาคาร	ชั้น	ห้อง	หมายเหตุ	ลบ
1	158.108.1.56	APG1100-KPS-AUG-Bld1	02/06/48	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 1	1	สำนักงาน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
2	158.108.1.59	APG1100-KPS-AUG-Bld1-FLR2	15/03/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 1	2	บุรุษโลกทางเข้า	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	158.108.1.132	apg1100-AUG-Bld1-Flr_1	25/05/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 1	1	หน้าอาคาร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
4	158.108.1.89	APG1100-KPS-AUG-Bld2-FLR1	15/03/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 2	1	หน้าตึกเกษตรวิสัย	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
5	158.108.1.90	APG1100-KPS-AUG-Bld2-FLR2	15/03/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 2	2	หน้าตึกเกษตรวิสัย	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
6	158.108.1.133	apg1100-AUG-Bld1	25/05/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 2		หน้าตึกเกษตรวิสัย	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
7	158.108.1.13	APG1100-StudentAffair-HostelRoom	02/06/48	สำนักงานวิทยบริการกำแพงแสน	อาคารหอพัก	1	หน้าตึกวิทยบริการ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
8	158.108.1.14	APG1100-StudentAffair-Computer	02/06/48	สำนักงานวิทยบริการกำแพงแสน	อาคารหอพัก	1	ในห้องพัก	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
9	158.108.1.91	APG1100-KPS-AUG-Bld3-FLR1	15/03/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 3		หน้าตึกเกษตรวิสัย	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
10	158.108.1.92	APG1100-KPS-AUG-Bld3-FLR2	15/03/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 3		ตึกวิทยบริการ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
11	158.108.1.134	APG1100-KPS-AUG-Bld3-FLR1	25/05/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	ตม.ร.เกษตร อาคาร 3		หน้าตึกเกษตรวิสัย	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
12	158.108.1.55	APG1100-KPS-AUG-Bld4	02/06/48	คณะเกษตร กำแพงแสน	อาคาร 4	1	หน้าตึกเกษตร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
13	158.108.1.93	APG1100-KPS-AUG-Bld4-FLR3	15/03/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	อาคาร 4	3	หน้าตึกวิทย	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
14	158.108.1.94	APG1100-KPS-AUG-Bld4-FLR4	15/03/49	คณะเกษตร กำแพงแสน	อาคาร 4	4	หน้าตึกวิทย	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
15	158.108.1.179	APG1100-AGRO-B4-F1-B_Cms1	01/10/50	คณะเกษตร กำแพงแสน	อาคาร 4	1	หน้าตึกเกษตร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
225	158.108.1.87	APG1100-KPS-VET-Bld4-3214	15/03/49	คณะสัตวแพทยศาสตร์	อาคาร 4	2	ห้อง 4-214	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
226	158.108.1.88	APG1100-KPS-VET-Bld4-FLR1-B_Cms	15/03/49	คณะสัตวแพทยศาสตร์	อาคาร 4	1	ห้องเรียนสัตว	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
227	158.108.1.183	APG1100-VET-B4-F1	15/10/50	คณะสัตวแพทยศาสตร์	อาคาร 4	1	โถง	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
228	158.108.1.200	am2200	05/03/51	สำนักงานวิทยบริการกำแพงแสน	อาคาร 1 เสาธง	1	รถเข็น	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
229	158.108.1.201	APG-KPS-F1-Sec	02/06/50	คณะวิทยาศาสตร์การสัตว	อาคาร 1	1	ห้องสมุด	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
230	158.108.1.39	APG1100-Campus1	02/06/50	สำนักงานวิทยบริการกำแพงแสน	โรงแสดงละคร	1	กลางอาคาร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล

แก้ไขข้อมูล Access Point

IP Address	
ชื่อ	
Mac Address	
Brand	
วันที่เปิดใช้งาน	
หน่วยงานที่ติดตั้ง	คณะเกษตร กำแพงแสน
อาคารที่ติดตั้ง	ตม.ร.เกษตร อาคาร 1
ชั้น	
ห้อง	
รายละเอียดอื่นๆ	
บันทึกผล	

รายละเอียดอื่นๆ

ภาพที่ 16 แสดงรายงานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

จากภาพด้านบน ระบบจะนำข้อมูลจากฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ได้จัดทำขึ้นมาแสดง ซึ่งประกอบด้วย หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ชื่อของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) วันที่ทำการติดตั้ง ชื่อหน่วยงานที่มีการติดตั้ง ชื่ออาคารที่ทำการติดตั้ง ชั้นที่ และห้องหรือบริเวณที่ทำการติดตั้ง โดยระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ พร้อมด้วยข้อมูลบางส่วนที่ไม่ได้แสดงให้เห็น

ได้แก่ หมายเลขแมคแอดเดรส (Mac Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และชื่อหรือรุ่นผลิตภัณฑ์

1.2 การเพิ่มเติมข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ระบบสามารถเพิ่มเติมข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้โดยการป้อนข้อมูลในแบบฟอร์มด้านล่าง ดังภาพ

เพิ่มข้อมูล Access Point	
IP Address	158.108. 39
ชื่อ	APG1100-Canteen1
Mac Address	001b.d52a.2422
Brand	Cisco Aironet1100
วันที่ติดตั้ง	07/06/50
หน่วยงานที่ติดตั้ง	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน ▼
อาคารที่ติดตั้ง	โรงอาหารกลาง1 ▼
ชั้น	1
ห้อง	กลางอาคาร
รายละเอียดอื่น ๆ	-
เพิ่มข้อมูล	

ภาพที่ 17 แสดงการเพิ่มข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

เมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลและเลือกเพิ่มข้อมูล ระบบจะทำการตรวจสอบหมายเลขไอพีแอดเดรสและชื่อของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) จากข้อมูลที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล หากพบว่ามีค่าใดค่าหนึ่งตรงกับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ระบบจะแจ้งให้ทราบและให้กลับมาป้อนข้อมูลใหม่ แต่หากข้อมูลที่ป้อนไม่ตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อนไปจัดเก็บลงในฐานข้อมูลและแจ้งให้ทราบว่าดำเนินการเพิ่มข้อมูลเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่เพิ่มมาแสดงเพิ่มเติม

1.3 การแก้ไขข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ระบบสามารถแก้ไขข้อมูลของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้ ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์หรือโยกย้ายจุดที่ติดตั้ง โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกแก้ไขข้อมูลจากรายการที่ต้องการแก้ไข จากนั้นระบบจะนำข้อมูลในรายการที่เลือกไปแสดงลงในฟอร์มแก้ไขข้อมูล ให้ผู้ใช้ทำการแก้ไขดังภาพ

การแก้ไขข้อมูล

IP Accesspoint	158.100. 163
Accesspoint name	APG1100-VET-B4-F1
Mac Address	-
Brand	Cisco Aironet 1100
วันที่ติดตั้ง	15/10/50
รหัสหน่วยงาน	vet
รหัสอาคาร	vet004
ชั้น	1
ห้อง	โถง
รายละเอียดอื่น ๆ	-

บันทึก [กลับไปดูข้อมูล](#)

ภาพที่ 18 แสดงการแก้ไขข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไขแล้วเลือกบันทึกแล้ว ระบบจะนำข้อมูลที่ทำการแก้ไขไปแก้ไขในฐานข้อมูลและสามารถกลับไปดูข้อมูลที่แก้ไขแล้วได้

1.4 การลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ระบบสามารถลบข้อมูลของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้ในกรณีที่มีการยกเลิกจุดติดตั้ง หรือต้องการเปลี่ยนแปลงหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) โดยการเลือกลบข้อมูลในรายการที่ต้องการ จากนั้นระบบจะนำข้อมูลที่เลือกไปแสดงและถามยืนยันอีกครั้ง เพื่อป้องกันการเลือกผิดพลาด ดังภาพ

การลบข้อมูล Access Point

IP Accesspoint	158.108 39
Accesspoint name	APG-KPS-F1-Sec
Mac Address	001a.6cd9.96
Brand	Cisco Aironet1100
วันที่ติดตั้ง	07/06/50
รหัสหน่วยงาน	fs
รหัสอาคาร	fas001
ชั้น	1
ห้อง	ห้องสุรการ
รายละเอียดอื่น ๆ	ด้านหน้าห้อง

ยืนยันการลบ [กลับไปดูข้อมูล](#)

ภาพที่ 19 แสดงการลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

เมื่อเลือกยืนยันการลบ ระบบจะทำการลบข้อมูลรายการดังกล่าวออกจากฐานข้อมูล และสามารถรายการข้อมูลที่เหลือได้

ในกรณีที่จุดที่ติดตั้ง เป็นหน่วยงานที่ยังไม่เคยทำการติดตั้งมาก่อน หรือเป็นหน่วยงานใหม่ จะยังไม่มีข้อมูลหน่วยงานและข้อมูลอาคาร ต้องทำการเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน โดยสามารถเลือกเมนู “Faculty Information” ด้านบน หรือเลือกเมนู “ข้อมูลหน่วยงาน” ด้านล่าง ระบบจะแสดงรายการข้อมูลหน่วยงาน และสามารถเพิ่มเติม แก้ไข หรือ ลบข้อมูลหน่วยงานดังกล่าว

จำนวนหน่วยงานทั้งหมดที่พบคือ 12 หน่วยงาน

ลำดับที่	รหัสหน่วยงาน	ชื่อหน่วยงาน	การแก้ไข	การลบ
1	agr	คณะเกษตร กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
2	eng	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	fsr	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
4	fas	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
5	edu	คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
6	vet	คณะสัตวแพทยศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
7	kps	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
8	rdi	สถาบันวิจัยและพัฒนากำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
9	swi	สถาบันสุวรรณวาลกสิกิจฯ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
10	lib	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
11	eto	สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
12	bio	ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล

เพิ่มข้อมูลหน่วยงาน	
รหัสหน่วยงาน	
ชื่อหน่วยงาน	
เพิ่มข้อมูล	

[ข้อมูลอาคาร](#)

[กลับหน้าแรก](#)

ภาพที่ 20 แสดงข้อมูลหน่วยงานและการเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน

1.5 การเพิ่มเติมข้อมูลหน่วยงาน จากภาพด้านบน ระบบสามารถเพิ่มเติมข้อมูลหน่วยงานได้ในฟอร์มด้านล่าง เมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลและเลือกเพิ่มข้อมูล ระบบจะทำการตรวจสอบรหัสหน่วยงานและชื่อหน่วยงาน จากข้อมูลที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล หากพบว่ามีค่าใดค่าหนึ่งตรงกับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ระบบจะแจ้งให้ทราบและให้กลับมาป้อนข้อมูลใหม่ แต่หากข้อมูลที่ป้อนไม่ตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อนไปจัดเก็บลงในฐานข้อมูล และแจ้งให้ทราบว่าดำเนินการเพิ่มข้อมูลเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่เพิ่มมาแสดงเพิ่มเติม

1.6 การแก้ไขข้อมูลหน่วยงาน ระบบสามารถแก้ไขข้อมูลหน่วยงานได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกแก้ไขข้อมูลที่รายการที่ต้องการแก้ไข จากนั้นระบบจะนำข้อมูลในรายการที่เลือกไปแสดงลงในฟอร์มแก้ไขข้อมูล ให้ผู้ใช้งานทำการแก้ไขดังภาพ

การแก้ไขข้อมูล	
รหัสหน่วยงาน	swi
ชื่อหน่วยงาน	สถาบันสุวรรณวาทกกลศึกษา
บันทึก กลับไปดูข้อมูล	

ภาพที่ 21 แสดงการแก้ไขข้อมูลหน่วยงาน

เมื่อผู้ใช้งานทำการแก้ไขแล้วเลือกบันทึกแล้ว ระบบจะนำข้อมูลที่ทำกรแก้ไขไปแก้ไขในฐานข้อมูลและสามารถกลับไปดูข้อมูลที่แก้ไขแล้วได้

1.7 การลบข้อมูลหน่วยงาน ระบบสามารถลบข้อมูลหน่วยงานได้ โดยการเลือกลบข้อมูลในรายการที่ต้องการ จากนั้นระบบจะนำข้อมูลที่เลือกไปแสดงและถามยืนยันอีกครั้ง เพื่อป้องกันการเลือกผิดพลาด ดังภาพ

การลบข้อมูลหน่วยงาน	
รหัสหน่วยงาน	bio
ชื่อหน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร
ยืนยันการลบ กลับไปดูข้อมูล	

ภาพที่ 22 แสดงการลบข้อมูลหน่วยงาน

เมื่อเลือกยืนยันการลบ ระบบจะทำการลบข้อมูลรายการดังกล่าวออกจากฐานข้อมูล และสามารถรายการข้อมูลที่เหลือได้

ระบบสามารถเพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลอาคารได้ เช่นเดียวกับ ข้อมูลหน่วยงานและข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยเมื่อเลือก “ข้อมูลอาคาร” ระบบจะแสดงข้อมูลอาคารทั้งหมดดังภาพ

จำนวนอาคารทั้งหมดที่พบคือ 84 อาคาร

ลำดับที่	รหัสอาคาร	ชื่ออาคาร	การแก้ไข	การลบ
1	agr001	สนง.เลขา อาคาร 1	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
2	agr002	กัญ อาคาร 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	kps003	อาคารกองกิจ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
4	agr004	อาคาร 4	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
5	agr005	เกษตรกลวิธาน shop เล็ก	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
6	agr006	เกษตรกลวิธาน shop 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
7	agr007	biotech ดีก A	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
8	agr008	biotech ดีก b	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
9	eng002	อาคาร 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
10	eng004	อาคาร 4	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
11	eng006	อาคาร 6	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
12	eng008	อาคาร 8	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
13	fis001	อาคารฟิสิกส์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
14	fis001	อาคาร 1	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
15	fis002	อาคาร 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
16	fis003	อาคาร 3	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
17	fis004	อาคาร 4	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
18	fis005	อาคารปฏิบัติการ 5	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
19	fis009	อาคารการเรียนรู้	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
20	edu001	อาคาร 1 บริหาร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
21	edu003	โรงเรียนสาธิต อ.บริหาร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
22	edu004	โรงเรียนสาธิต หอสมุดมณฑลศึกษา	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
23	edu005	โรงเรียนสาธิต หอสมุดมณฑลศึกษา	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
24	edu006	โรงเรียนสาธิต อ.ปฏิบัติการ มัธยม	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
25	edu007	โรงเรียนสาธิต อ.ประถม	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล

ภาพที่ 23 แสดงรายการข้อมูลอาคาร

1.8 การเพิ่มเติมข้อมูลอาคาร ระบบสามารถเพิ่มเติมข้อมูลอาคารได้ในฟอร์มด้านล่าง

ดังภาพ

เพิ่มข้อมูลอาคาร	
รหัสอาคาร	kps016
ชื่ออาคาร	โรงอาหารกลาง1
เพิ่มข้อมูล	

ภาพที่ 24 แสดงการเพิ่มเติมข้อมูลอาคาร

เมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลและเลือกเพิ่มข้อมูล ระบบจะทำการตรวจสอบรหัสอาคารและชื่ออาคาร จากข้อมูลที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล หากพบว่ามีความซ้ำซ้อนกับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

ระบบจะแจ้งให้ทราบและให้กลับมาป้อนข้อมูลใหม่ แต่หากข้อมูลที่ป้อนไม่ตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อน ไปจัดเก็บลงในฐานข้อมูล และแจ้งให้ทราบว่าดำเนินการเพิ่มข้อมูลเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่เพิ่มมาแสดงเพิ่มเติม

1.9 การแก้ไขข้อมูลอาคาร ระบบสามารถแก้ไขข้อมูลอาคารได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกแก้ไขข้อมูลที่รายการที่ต้องการแก้ไข จากนั้นระบบจะนำข้อมูลในรายการที่เลือกไปแสดงลงในฟอร์มแก้ไขข้อมูล ให้ผู้ใช้ทำการแก้ไขดังภาพ

การแก้ไขข้อมูล	
รหัสอาคาร	ag003
ชื่ออาคาร	สัตวาฬ อาคาร3
บันทึก กลับไปดูข้อมูล	

ภาพที่ 25 แสดงการแก้ไขข้อมูลอาคาร

เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไขแล้วเลือกบันทึกแล้ว ระบบจะนำข้อมูลที่ทำกรแก้ไขไปแก้ไขในฐานข้อมูลและสามารถกลับไปดูข้อมูลที่แก้ไขแล้วได้

1.10 การลบข้อมูลอาคาร ระบบสามารถลบข้อมูลอาคารได้ โดยการเลือกลบข้อมูลในรายการที่ต้องการ จากนั้นระบบจะนำข้อมูลที่เลือกไปแสดงและถามยืนยันอีกครั้ง เพื่อป้องกันการเลือกผิดพลาด ดังภาพ

การลบข้อมูลหน่วยงาน	
รหัสหน่วยงาน	eto007
ชื่อหน่วยงาน	ตึกพักพร
ยืนยันการลบ กลับไปดูข้อมูล	

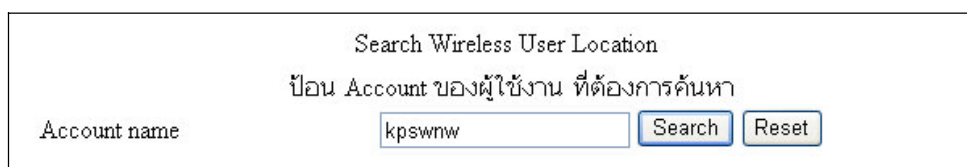
ภาพที่ 26 แสดงการลบข้อมูลอาคาร

เมื่อเลือกยืนยันการลบ ระบบจะทำการลบข้อมูลรายการดังกล่าวออกจากฐานข้อมูล และสามารถแสดงรายการข้อมูลที่เหลือได้

2. การค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

ในการดำเนินการจัดทำระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย จะต้องดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตามข้อ 1 ก่อน จากนั้นจัดทำฐานข้อมูลแมคแอดเดรส (MAC Address) ของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของเครื่องลูกข่าย (Client) โดยการนำเข้าข้อมูลจากระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย “SMART” และจัดทำฐานข้อมูลการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย โดยการนำเข้าข้อมูลจากระบบจากเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (RADIUS Server) ซึ่งระบบมีการทำงานดังนี้

ในการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ผู้ใช้งานระบบต้องทำการล็อกอิน (Login) โดยการป้อนชื่อ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ของผู้ดูแลระบบ หากป้อนชื่อ (Username) หรือรหัสผ่าน (Password) ไม่ถูกต้องระบบจะไม่แสดงหน้าจอการค้นหาและเมนูอื่น ๆ เมื่อ (Login) ผ่าน ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหาดังภาพ



ภาพที่ 27 แสดงการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

เมื่อทำการป้อนชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account name) ของผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายที่ต้องการค้นหา แล้วเลือก “Search” ระบบจะนำชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account name) นั้นไปค้นหาจากฐานข้อมูลแมคแอดเดรส (MAC Address) ของอุปกรณ์เครือข่าย (ตาราง “mac_table”) เพื่อหาค่าแมคแอดเดรส (MAC Address) ของผู้ใช้นั้น ๆ แล้วนำค่าแมคแอดเดรส (MAC Address) ดังกล่าวไปค้นหาข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย จากฐานข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย (ตาราง “logs”) เพื่อหาข้อมูลการใช้งานของเครื่องนั้น ๆ และหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เพื่อนำค่าหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ดังกล่าวไปหาข้อมูลรายละเอียดสถานที่ติดตั้งจากฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) (ตาราง “apt_table”) แล้วนำค่าทั้งหมดที่พบมาแสดงผลดังภาพ

จำนวน record ที่พบคือ1 :

username	mac address client
kpswnw	001B77A5DC84

จำนวน record ที่พบคือ59 :

เวลา	วันที่	เดือน	ปี	ip Accesspoint	ชื่อหน่วยงานที่ติดตั้ง	ชื่ออาคาร	ชั้น	ห้อง
12:57:08	28	Feb	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
17:31:57	28	Feb	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
17:53:44	28	Feb	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
20:00:01	28	Feb	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
12:13:35	1	Mar	2010	158.108.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
12:13:48	1	Mar	2010	158.108.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
12:14:12	1	Mar	2010	158.108.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
14:51:52	1	Mar	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
13:30:21	3	Mar	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
20:35:11	3	Mar	2010	158.108.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
20:38:50	3	Mar	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
05:36:31	4	Mar	2010	158.108.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
05:36:35	4	Mar	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
06:28:05	4	Mar	2010	158.108.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
06:34:23	4	Mar	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
15:33:24	6	Mar	2010	158.108.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
10:35:47	7	Mar	2010	158.108.16	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	ศร.2	1	-
10:41:15	7	Mar	2010	158.108.62	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	ศร.1	1	-
10:43:02	7	Mar	2010	158.108.62	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	ศร.1	1	-
10:47:13	7	Mar	2010	158.108.137	คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์	อาคาร 2		ท้ายอาคารทิศใต้
10:49:46	7	Mar	2010	158.108.137	คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์	อาคาร 2		ท้ายอาคารทิศใต้
11:07:29	7	Mar	2010	158.108.202	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	อาคารฟิตเนต	1	ห้องฟิตเนต
11:13:32	7	Mar	2010	158.108.201	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	อาคาร 1	1	ห้องธุรการ

ภาพที่ 28 แสดงผลการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

จากผลการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายดังกล่าว จะแสดงข้อมูลชื่อผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายที่ทำการค้นหา หมายเลขแมคแอดเดรส (MAC Address) ของผู้ใช้นั้น ๆ จำนวนครั้งของการใช้งานเครือข่ายไร้สายที่พบ เวลาที่ใช้ วันที่ เดือน ปี ที่มีการใช้งาน หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ใช้งาน และสถานที่ติดตั้งของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) นั้น ได้แก่ ชื่อหน่วยงาน ชื่ออาคาร ชั้นและห้องที่ติดตั้ง ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวจะทำให้สามารถระบุตำแหน่งของผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ ว่าในช่วงเวลาต่างๆ ผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายอยู่ในบริเวณใด

3. การรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย

ระบบสามารถจัดทำรายงานสรุปปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในแต่ละวันได้ โดยระบบจะแสดงรายการวันที่ที่มีการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายจากฐานข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย (ตาราง “logs”) ขึ้นมาให้ผู้เลือกใช้วันที่ต้องการแสดงผลปริมาณการใช้งาน ดังภาพ

เลือก วัน/เดือน/ปี : 1/Mar/2010

1/Mar/2010
 2/Mar/2010
 3/Mar/2010
 4/Mar/2010
 5/Mar/2010
 6/Mar/2010
 7/Mar/2010
 8/Mar/2010
 28/Feb/2010

ภาพที่ 29 แสดงการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย

เมื่อเลือกวันที่ต้องการแสดงปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายแล้วเลือก “GO” ระบบจะทำการค้นหารายการการใช้งานในวันที่เลือกมาแสดง โดยสรุปปริมาณการใช้งานในแต่ละจุดของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ดังภาพ

[กลับ](#) | [กลับหน้าแรก](#)

แสดงข้อมูลวันที่ 3/Mar/2010

เลือก ช่วงเวลา : 00:00:00-03:00:00

00:00:00-03:00:00
 03:00:00-06:00:00
 06:00:00-09:00:00
 12:00:00-15:00:00
 15:00:00-18:00:00
 18:00:00-21:00:00
 21:00:00-24:00:00

IP Accesspoint		
158.108.104	29	
158.108.105	2	
158.108.108	9	
158.108.109	545	
158.108.111	51	
158.108.110	6	
158.108.112	4	
158.108.113	30	
158.108.114	45	
158.108.118	17	
158.108.119	31	
158.108.12	4	
158.108.120	13	

ภาพที่ 30 แสดงผลการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายเป็นรายวัน

จากภาพนอกจากการแสดงผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในแต่ละจุดเป็นรายวันแล้ว ระบบยังสามารถรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายเป็นช่วงเวลา โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกให้แสดงในแต่ละช่วงเวลาได้โดยเมื่อเลือกวันที่ต้องการแสดงผลแล้ว จะมีช่วงเวลาให้เลือก ซึ่งเมื่อเลือกช่วงเวลาที่ต้องการแสดงผลแล้วจะปรากฏผลดังภาพ

[กลับ](#) | [กลับหน้าแรก](#)

แสดงผลวันที่ 3/Mar/2010 ช่วงเวลา : 12:00:00-15:00:00

IP Accesspoint	จำนวนผู้ใช้
158.108.102	67
158.108.103	5
158.108.104	19
158.108.105	1
158.108.108	1
158.108.109	49
158.108.11	13
158.108.110	1
158.108.113	9
158.108.114	11
158.108.118	7
158.108.119	11
158.108.12	2
158.108.120	1
158.108.126	2
158.108.127	463

ภาพที่ 31 แสดงผลการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายเป็นช่วงเวลา

นอกจากนี้ หากต้องการทราบว่าแต่ละจุดในช่วงเวลา และวันนั้น ๆ มีผู้ใช้คนใดบ้างก็สามารถเลือกที่หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) นั้น ๆ ได้ ระบบจะนำข้อมูลรายการการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) นั้นมาแสดงดังภาพ

กลับ | กลับหน้าแรก

แสดงข้อมูลวันที่ 3/Mar/2010 ช่วงเวลา : 12:00:00-15:00:00

IP Access Point	MAC Address Client	เวลาที่ใช้
158.108.11	00234e00821a	12:24:46
158.108.11	c8979ffe4286	12:50:22
158.108.11	0016ce2757fa	12:57:47
158.108.11	00197d0dfd71	13:05:56
158.108.11	0022fa97cbe	13:13:44
158.108.11	001f3c1e6f73	13:46:38
158.108.11	00216a09b604	13:48:38
158.108.11	00216a09b604	13:56:57
158.108.11	00216a09b604	13:57:23
158.108.11	0018ded61a92	14:01:44
158.108.11	0018ded61a92	14:02:01
158.108.11	001f3c0c1d75	14:07:22
158.108.11	0022fa97cbe	14:51:32

ภาพที่ 32 แสดงผลการรายงานผลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แต่ละจุดเป็นช่วงเวลา

4. ผลการทดสอบและประเมินผลการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

การทดสอบและประเมินผลระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ผู้จัดทำได้ดำเนินการทดสอบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) ที่มีอุปกรณ์รับสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่ได้ทำการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) ไว้แล้วในระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย “SMART” ด้วยชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account name) ของผู้จัดทำ จำนวน 1 เครื่อง ไปทำการทดสอบใช้งาน ณ จุดต่าง ๆ กันโดยการสุมใช้งาน จำนวน 20 จุด โดยทดสอบใช้งานในจุดที่อยู่กับทั้งในระยะใกล้และระยะไกลกับจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และจุดที่ได้รับสัญญาณจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เพียง 1 ตัว และในบริเวณที่ได้รับสัญญาณจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) มากกว่า 1 ตัว ในระยะใกล้และไกลจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแตกต่างกัน โดยการใช้งานแต่ละจุด จะบันทึกเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุดของการใช้งาน และบันทึกบริเวณที่ใช้งานจริงเอาไว้ดังตารางด้านล่าง เพื่อนำไปตรวจสอบกับผลการค้นหา จากนั้นทำการตรวจสอบผลการค้นหาของระบบว่าตรงกับความเป็นจริงหรือไม่

ตารางที่ 11 ตารางบันทึกการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย ณ จุด ต่าง ๆ เมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2553

ครั้งที่	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาคารที่ใช้งาน	บริเวณ
1	10.35	10.37	สร 2	ชั้น 1 กลางอาคาร
2	10.40	10.42	สร 1	ชั้น 1 มุมตึกด้านทิศตะวันตก
3	10.46	11.02	คณะศึกษาศาสตร์ อ.1	ชั้น 1 ม้านั่งฝั่งทิศตะวันตก
4	10.07	11.12	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	ชั้น 1 ม้านั่งหน้าห้องฟิตเนต
5	11.17	11.24	ภ.วิศวกรรมโยธา อ.6 ภ.วิศวกรรมการอาหาร อ.4	ชั้น 1 ม้านั่งหน้าอาคาร 6 หน้าอาคาร 4
6	11.28	11.31	คณะวิศวกรรมศาสตร์ อ.บริหาร อ.1	ชั้น 1 ด้านข้างฝั่ง ภ.วิศวกรรม ชลประทาน
7	11.35	11.38	คณะเกษตรฯ ภ.เกษตรกล วิธาน Shop 2	ชั้น 1 ด้านข้างฝั่งทิศตะวันตก (แปลงสาธิตจตุรัสผักไทย)
8	11.45	11.48	คณะเกษตรฯ ภ.ปฐพีวิทยา อ.4	ชั้น 1 ม้านั่งหน้าห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ 1
9	11.54	11.57	คณะศิลปศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ อ.1	ชั้น 1 ม้านั่งโถงชั้นล่าง หน้าห้อง sc103
10	12.03	12.07	อ.สถานพยาบาล	ชั้น 1 ม้านั่งด้านข้าง อ.1 ฝั่งชมรม พุทธ
11	12.17	12.19	อ.กองบริการการศึกษา	ชั้น 1 ม้านั่งด้านหลัง
12	12.24	12.25	สำนักหอสมุด อ. 2	ชั้น 2 โถงกลางอาคาร
13	12.28	12.30	สำนักหอสมุด อ. 2	ชั้น 3 กลางอาคาร
14	12.35	12.36	สำนักหอสมุด อ. 2	ชั้น 1 บันไดทางขึ้น
15	12.44	12.45	สำนักหอสมุด อ. 1	ชั้น 1 บริเวณ counter ยืมคืน
16	12.57	12.58	โรงอาหารกลาง 1	ชั้น 1
17	13.15	13.16	หอพักหญิง 18	หน้าห้อง tv
18	13.25	13.26	หอพักหญิง 14	หน้าห้อง tv
19	13.50	13.51	อ.ศูนย์มหาวิทยาลัย ชั้น 2	บันไดทางขึ้น ชั้น 3
20	18.29	13.30	อ.ศูนย์มหาวิทยาลัย ชั้น 3	ห้องสำนักงาน

เมื่อได้ทดสอบใช้งานระบบเครือข่าย ณ จุดต่าง ๆ แล้ว ผู้จัดทำได้ทำการทดสอบค้นหาข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สายจากระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย โดยทำการล็อกอิน (Login) เข้าสู่ระบบ และทำการค้นหาด้วยชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account) ของผู้จัดทำ ซึ่งเป็นชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account) ที่ใช้ในการลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) ที่ได้นำไปทดสอบใช้งานเครือข่ายไร้สายและบันทึกรายการไว้ตามรายการข้างต้น (ตารางที่ 11) และได้ผลการค้นหาดังภาพ

จำนวน record ที่พบคือ 1 :

username	mac address	client
kpswnw	001B77A5DC84	

จำนวน record ที่พบคือ 59 :

เวลา	วันที่	เดือน	ปี	ip	Accesspoint	ชื่อหน่วยงานที่ติดตั้ง	ชื่ออาคาร	ชั้น	ห้อง
12:57:08	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
17:31:57	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
17:53:44	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
20:00:01	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
12:13:35	1	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
12:13:48	1	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
12:14:12	1	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
14:51:52	1	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
13:30:21	3	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
20:35:11	3	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
20:38:50	3	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
05:36:31	4	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
05:36:35	4	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
06:28:05	4	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
06:34:23	4	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
15:33:24	6	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
10:35:47	7	Mar	2010	158.108.	.16	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	ศร. 2	1	-
10:41:15	7	Mar	2010	158.108.	.62	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	ศร. 1	1	-
10:43:02	7	Mar	2010	158.108.	.62	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	ศร. 1	1	-
10:47:13	7	Mar	2010	158.108.	.137	คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์	อาคาร 2		ท้ายอาคารที่ศได้
10:49:46	7	Mar	2010	158.108.	.137	คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์	อาคาร 2		ท้ายอาคารที่ศได้
11:07:29	7	Mar	2010	158.108.	.202	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	อาคารฟิสิกส์	1	ห้องฟิสิกส์
11:13:32	7	Mar	2010	158.108.	.201	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	อาคาร 1	1	ห้องธุรการ

ภาพที่ 33 แสดงผลการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายจากการทดสอบใช้งานระบบ

11:13:53	7	Mar	2010	158.108.	202	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	อาคารฟีดเนด	1	ห้องฟีดเนด
11:13:54	7	Mar	2010	158.108.	202	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	อาคารฟีดเนด	1	ห้องฟีดเนด
11:14:25	7	Mar	2010	158.108.	28	คณะสัตวแพทยศาสตร์	รพ.สัตว์		
11:14:43	7	Mar	2010	158.108.	37	คณะสัตวแพทยศาสตร์	รพ.สัตว์	3	ห้อง 301
11:15:14	7	Mar	2010	158.108.	199	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 8		
11:18:51	7	Mar	2010	158.108.	197	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 4		
11:19:56	7	Mar	2010	158.108.	198	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 4		
11:21:02	7	Mar	2010	158.108.	197	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 4		
11:22:04	7	Mar	2010	158.108.	198	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 4		
11:28:23	7	Mar	2010	158.108.	113	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 1 บริหาร	2	ห้องควบคุม
11:28:27	7	Mar	2010	158.108.	181	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 2		วศ.ชลประทาน
11:31:00	7	Mar	2010	158.108.	113	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	อาคาร 1 บริหาร	2	ห้องควบคุม
11:35:58	7	Mar	2010	158.108.	102	คณะเกษตร กำแพงแสน	เกษตรกลวิธาน shop 2	1	
11:45:27	7	Mar	2010	158.108.	178	คณะเกษตร กำแพงแสน	อาคาร 4	1	หน้าห้องคอม กลางตึก
11:49:10	7	Mar	2010	158.108.	178	คณะเกษตร กำแพงแสน	อาคาร 4	1	หน้าห้องคอม กลางตึก
11:54:18	7	Mar	2010	158.108.	42	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	อาคาร 4	1	หน้าห้อง sc103
11:54:21	7	Mar	2010	158.108.	42	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	อาคาร 4	1	หน้าห้อง sc103
11:56:44	7	Mar	2010	158.108.	42	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	อาคาร 4	1	หน้าห้อง sc103
11:57:44	7	Mar	2010	158.108.	42	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	อาคาร 4	1	หน้าห้อง sc103
12:03:37	7	Mar	2010	158.108.	110	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	สถานพยาบาล		
12:07:19	7	Mar	2010	158.108.	110	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	สถานพยาบาล		
12:17:59	7	Mar	2010	158.108.	61	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารกองบริการ	2	
12:18:04	7	Mar	2010	158.108.	61	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารกองบริการ	2	
12:24:54	7	Mar	2010	158.108.	49	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	ตึกใหม่		โถงกลาง
12:28:35	7	Mar	2010	158.108.	188	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	ตึกใหม่		
12:29:01	7	Mar	2010	158.108.	187	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	ตึกใหม่		
12:35:28	7	Mar	2010	158.108.	186	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	ตึกใหม่		
12:44:50	7	Mar	2010	158.108.	46	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	ตึกเก่า	1	couter บีม-คีน
13:50:34	7	Mar	2010	158.108.	177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
18:29:43	7	Mar	2010	158.108.	114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
18:30:47	7	Mar	2010	158.108.	177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
18:37:05	7	Mar	2010	158.108.	114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
18:40:20	7	Mar	2010	158.108.	177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2

[search again](#)

ภาพที่ 33 (ต่อ)

จากภาพด้านบน การค้นหาจะแสดงข้อมูลการใช้งานทั้งหมดที่มี ของชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account) ที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วย เวลาที่มีการใช้งาน วันที่ เดือน และปี ที่มีการใช้งาน หมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่เครื่องลูกข่าย (Client) ได้รับสัญญาณ ซึ่งหมายความว่าเครื่องลูกข่าย (Client) อยู่ในรัศมีของสัญญาณจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) นั้น ๆ ซึ่งผลยังบอกได้ว่าจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) นั้น ๆ ติดตั้งอยู่ ณ หน่วยงานใด อาคารใด ชั้นที่เท่าใด และอยู่ห้องไหน หรือบริเวณใด ทั้งนี้จะสามารถระบุได้ละเอียดเพียงใดขึ้นอยู่กับการบันทึกข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) หากมีการระบุสถานที่อย่างละเอียดชัดเจน ก็จะสามารถระบุจุดที่

ผู้ใช้งานใช้งานได้อย่างชัดเจน และหากผลการใช้งานแสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงการได้รับสัญญาณจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ไปมาระหว่างจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป แสดงว่าจุดที่ผู้ใช้งานอยู่นั้น อยู่ระหว่างรัศมีของสัญญาณจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เหล่านั้น ๆ จะยังทำให้ระบุตำแหน่งของผู้ใช้งานได้ละเอียดยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถประเมินผลการทดสอบได้ดังดังนี้

ตารางที่ 12 ตารางประเมินผลการทดสอบระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

ครั้งที่	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	อาคารที่ใช้งาน	บริเวณ	การค้นหาค้นหาถูกต้อง	การค้นหาค้นหาไม่ถูกต้อง
1	10.35	10.37	สร 2	ชั้น 1 กลางอาคาร	/	
2	10.40	10.42	สร 1	ชั้น 1 มุมตึกด้านทิศตะวันตก	/	
3	10.46	11.02	ศึกษาศาสตร์ อ.1	ชั้น 1 ม้านั่งฝั่งทิศตะวันตก	/	
4	10.07	11.12	คณะวิทยาศาสตร์ การกีฬา	ชั้น 1 ม้านั่งหน้าห้องฟิตเนส	/	
5	11.17	11.24	ภาค.วิศวโยธา อ.6 ภาค.วิศวอาหาร อ.4	ชั้น 1 ม้านั่งหน้าอาคาร 6 หน้าอาคาร 4	/	
6	11.28	11.31	คณะวิศวกรรม ศาสตร์ อ.บริหาร อ.1	ชั้น 1 ด้านข้างฝั่ง วิศวกรรม ชลประทาน	/	
7	11.35	11.38	ภ.เกษตรกลวิธาน Shop 2	ชั้น 1 ด้านข้างฝั่งทิศตะวันตก (แปลงสาธิต จตุรัสผักไทย)	/	
8	11.45	11.48	ภ.ปฐพี อ.4	ชั้น 1 ม้านั่งหน้าห้อง ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1	/	
9	11.54	11.57	คณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ อ.1	ชั้น 1 ม้านั่งโถงชั้นล่าง หน้า ห้อง sc103	/	
10	12.03	12.07	อ.สถานพยาบาล	ชั้น 1 ม้านั่งด้านข้าง อ.1 ฝั่ง ชมรมพุทธ	/	

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากระบวนการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (DEVELOPMENT OF WIRELESS USERS LOCATOR : A CASE STUDY OF KASETSART UNIVERSITY KAMPHANGSEAN CAMPUS) ผู้จัดทำได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และฐานข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ให้สามารถนำข้อมูลเข้าระบบได้โดยอัตโนมัติ สามารถค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายและสามารถทำรายงานสรุปปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในแต่ละจุดได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการพัฒนาการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

จากการดำเนินการพัฒนาระบบการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ผู้พัฒนาได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายด้วยระบบปฏิบัติการ CentOS 5.4 จำนวน 1 เครื่อง เพื่อทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่จัดเก็บเว็บไซต์ (Website) ในการจัดการระบบ ซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายฐานข้อมูล (Database Server) โดยใช้ระบบฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ใช้ตัวช่วยในการจัดการฐานข้อมูลด้วยพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) และจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ข้อมูลการลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของเครื่องลูกข่าย (Client) และข้อมูลการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) ซึ่งข้อมูลการใช้งานนี้จะนำมาจาก Log File ของเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) ข้อมูลจะถูกนำเข้าแบบอัตโนมัติทุก ๆ 5 นาที โดยอาศัยความสามารถของระบบปฏิบัติการ ในการเขียนชุดคำสั่งให้ทำการคัดลอกข้อมูลข้ามเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบอัตโนมัติและทำการปรับแต่งข้อมูลเพื่อเตรียมพร้อมในการนำข้อมูลเข้าฐานข้อมูล ที่เรียกว่าเชลล์สคริปต์ (Shell Script) และใช้ครอนแท็บ (Crontab) ในการตั้งเวลาให้ชุดคำสั่งเชลล์สคริปต์ (Shell Script) ทำงานทุก 5 นาที ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถดำเนินการต่าง ๆ โดยสรุปได้ดังนี้

1. ระบบสามารถจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้ โดยใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) และใช้โปรแกรมพีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) เป็นตัวช่วยในการดำเนินการ และสร้างระบบการจัดการสำหรับผู้ใช้งานผ่านทางเว็บไซต์ (Website) ด้วยโปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะแสดงรายการข้อมูล ทำการเพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ข้อมูลหน่วยงานที่ทำการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และข้อมูลอาคารที่ทำการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ได้

2. ระบบสามารถค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ โดยการจัดทำฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ตามข้อ 1 จากนั้นจัดทำฐานข้อมูลแมคแอดเดรส (MAC Address) ของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของเครื่องลูกข่าย (Client) โดยการนำเข้าข้อมูลจากระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย “SMART” และจัดทำฐานข้อมูลการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย โดยการนำเข้าข้อมูลจาก Log File ของเครื่องแม่ข่ายเรเดียส (Radius Server) การค้นหาตำแหน่งกระทำได้โดยรับข้อมูลชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account name) ของผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย จากผู้ใช้งานระบบเพื่อนำไปค้นหาจากฐานข้อมูลแมคแอดเดรส (MAC Address) ของอุปกรณ์เครือข่าย (ตาราง “mac_table”) เพื่อหาค่า แมคแอดเดรส (MAC Address) แล้วนำค่าแมคแอดเดรส (MAC Address) ดังกล่าวไปค้นหาข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย จากฐานข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย (ตาราง “logs”) เพื่อหาข้อมูลการใช้งาน และหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เพื่อนำค่าหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ไปหาข้อมูลรายละเอียดสถานที่ติดตั้งจากฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) (ตาราง “apt_table”) และระบบจะนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดที่พบมาแสดงบนหน้าจอ ทำให้สามารถระบุตำแหน่งของผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ ว่าในช่วงเวลาต่าง ๆ ผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายอยู่ในบริเวณใด

3. ระบบสามารถรายงานปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายได้ โดยระบบจะสรุปข้อมูลรายการการใช้งานเครือข่ายไร้สาย จากฐานข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สาย (ตาราง “logs”) เป็นรายวันตามแต่ละจุดของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และแสดงรายการวันที่มีการใช้งานให้ผู้เลือกแสดงข้อมูล และสามารถแสดงข้อมูลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายเป็นช่วงเวลา และสามารถดูรายการใช้งานในแต่ละจุดของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ในช่วงเวลานั้น ๆ ได้

สรุปผลการประเมินระบบพัฒนาการค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย : กรณีศึกษา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

จากการทดสอบการประเมินผลระบบค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ที่ผู้จัดทำได้ดำเนินการทดสอบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) ที่มีอุปกรณ์รับสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่ได้ทำการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (MAC Address) ไว้แล้วในระบบลงทะเบียนอุปกรณ์เครือข่าย “SMART” ด้วยชื่อผู้ใช้งานเครือข่าย (Account name) ของผู้จัดทำ จำนวน 1 เครื่อง ไปทำการทดสอบใช้งาน ณ จุดต่าง ๆ กัน โดยการสุ่มใช้งาน จำนวน 20 จุด โดยทดสอบใช้งานในจุดที่อยู่กับทั้งในระยะใกล้และระยะไกลกับเครื่องแม่ข่ายไร้สาย (Access Point) และจุดที่ได้รับสัญญาณจากเครื่องแม่ข่ายไร้สาย (Access Point) เพียง 1 ตัว และในบริเวณที่ได้รับสัญญาณจากจากเครื่องแม่ข่ายไร้สาย (Access Point) มากกว่า 1 ตัว ในระยะใกล้และไกลจากเครื่องแม่ข่ายไร้สายแตกต่างกัน โดยการใช้งานแต่ละจุด จะบันทึกเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุดของการใช้งาน และบันทึกไว้ เพื่อนำไปตรวจสอบกับผลการค้นหา จากนั้นทำการตรวจสอบผลการค้นหาของระบบว่าตรงกับความเป็นจริงหรือไม่

จากผลการประเมินระบบค้นหาคำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย พบว่า ช่วงเวลาที่ใช้งานตามจุดต่าง ๆ ในสถานที่ต่าง ๆ ตามบันทึกการใช้งานนั้น มีการแสดงผลทุกรายการถูกต้องทุกจุด คิดเป็นร้อยละ 100 สำหรับผลการค้นหาที่มีรายการการใช้มากกว่าที่ใช้งานจริงนั้น ผู้จัดทำตรวจสอบแล้วพบว่าเนื่องจากในบริเวณที่ใช้งานนั้น ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่รับสัญญาณจากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) อื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงด้วย จึงทำให้มีรายการการใช้งานเกิดขึ้น

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ระบบนี้จะครอบคลุมข้อมูล และสามารถหาคำแหน่งผู้ใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายเฉพาะภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายไร้สายต้องได้รับการปรับตั้งค่าการพิสูจน์ตัวตนมาที่เครื่องแม่ข่ายไร้สาย (Radius Server) ของมหาวิทยาลัยเท่านั้น
2. ระบบนี้จะมุ่งเน้นการนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องแม่ข่ายไร้สาย (Radius Server) และระบบการลงทะเบียนแมคแอดเดรส (Mac Address) มาดำเนินการเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ในระบบควรมีการรายงานสถานะ การทำงานของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบทันทีทันใด (Real Time)
2. ระบบควรมีการจัดทำรายงานแนะนำการปรับเปลี่ยนจุดติดตั้งหรือการเพิ่มเติมจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point)

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จิรายุ ล่อใจ และ ขวลิต ทรัพย์สถิตย์กุล. “ระบบจัดการการใช้บริการเครือข่ายแลนไร้สาย.”

ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2548.

ณัฐวิทย์ สุขนวนิช. “การติดตั้งและเก็บข้อมูลของแอคเซสพอยต์ไร้สายบนมหาวิทยาลัย.”

วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545.

นิพนธ์ เอี่ยมสมบุรณ์. ระบบเครือข่ายไร้สาย [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2550. เข้าถึงได้

จาก <http://ite.nectec.or.th/modules.php?name=News&file=article&sid=95>

ประชา ลักขมวิชัย. “ระบบตรวจสอบสถานภาพการทำงานของแอคเซสพอยต์ไร้สาย.” สารนิพนธ์

ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักบริการคอมพิวเตอร์. “Foundation of Wireless Network

Administrator.” เอกสารเผยแพร่ (อัดสำเนา)

ยุทธการ ประเสริฐวัฒน์ “การพัฒนาระบบลงทะเบียนและสนับสนุนการเข้าใช้เครือข่ายไร้สายของ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.” ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

สารสนเทศและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549.

วิชชุดา ดินวลพะเนา. “ระบบตรวจสอบการทำงานไวร์เลสแอคเซสพอยต์.” โครงการงานวิศวกรรม

คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์, 2545.

ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม. มาตรฐาน IEEE 802.11 WLAN: ความรู้เบื้องต้น ช่องโหว่ และการรักษา

ความปลอดภัย (ตอนที่ 1) [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2550. เข้าถึงได้จาก

http://thaicert.nectec.or.th/paper/wireless/IEEE80211_1.php

. _____ . มาตรฐาน IEEE 802.11 WLAN: ความรู้เบื้องต้น ช่องโหว่ และการรักษาความปลอดภัย

(ตอนที่ 2) [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 13 มกราคม 2550. เข้าถึงได้จาก [http://thaicert.](http://thaicert.nectec.or.th/paper/wireless/IEEE80211_2.php)

[nectec.or.th/paper/wireless/IEEE80211_2.php](http://thaicert.nectec.or.th/paper/wireless/IEEE80211_2.php)

เอกสิทธิ์ วินิจสร. radius_server [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 4 มีนาคม 2553. เข้าถึงได้จาก

<http://ekasitw.tripod.com>

อำนาจ มีมงคล และ อรรณพ ชันธิกุล. ออกแบบและติดตั้งเครือข่าย Wireless Lan. กรุงเทพฯ : บริษัท
ด้านสุขภาพการพิมพ์ จำกัด, 2547.

ภาษาต่างประเทศ

Tanenbaum, Andrew S. "Computer Network." USA. Pearson Education Indochina, 1992.

Frankie, Chan K. L., Hee Hoon, and Biju Issac. Analysis of IEEE 802.11b Wireless Security
for University Wireless LAN Design. [Online]. Accessed 7 January 2008. Available
from <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Chinchilla, Francisco., Mark Lindsey and Maria Papadopouli Analysis of Wireless Information
Locality and Association Patterns in a Campus. [Online]. Accessed 7 January 2008.
Available from <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Akyildiz, Ian F. A Survey on Wireless Mesh Networks. [Online]. Accessed 29 January 2005.
Available from <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Li, Harry. Wireless LAN Network Management System. [Online]. Accessed 7 January 2008.
Available from <http://www.ieee.org/ieeexplore>

ภาคผนวก

คู่มือการใช้งานระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

มีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

1. การใช้งานระบบ ผู้ใช้งานต้องมีชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) จึงสามารถใช้งานระบบได้โดยเมื่อเรียกใช้โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ Admin Page ให้ทำการ Login ดังภาพ

ระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย - admin page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Reload Home Search Favorites RSS Mail Print Send To Favorites

Address <http://158.108.196.28/nana/index.htm> Go Links

 **Wireless User Location**
Kasetsart University Wireless Network
Kamphaengsaen Campus

Wireless Network Connection (KUWIN)

Admin Page

Enter Your Name and Password

Username

Password

Login Reset

2. จากหน้า Admin Page ให้ป้อนชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) แล้วเลือกปุ่ม Login ดังภาพด้านล่างเพื่อที่จะเข้าสู่ระบบ

 **Wireless User Location**
Kasetsart University Wireless Network
Kamphaengsaen Campus

Wireless Network Connection (KUWIN)

Admin Page

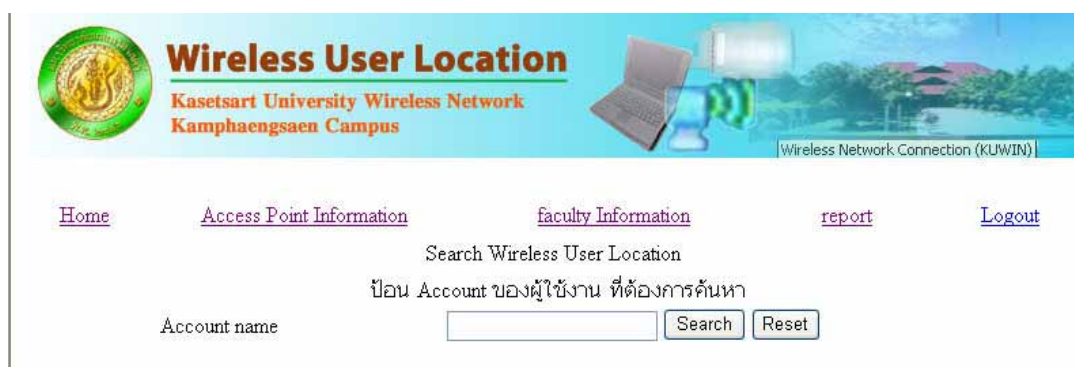
Enter Your Name and Password

Username

Password

Login Reset

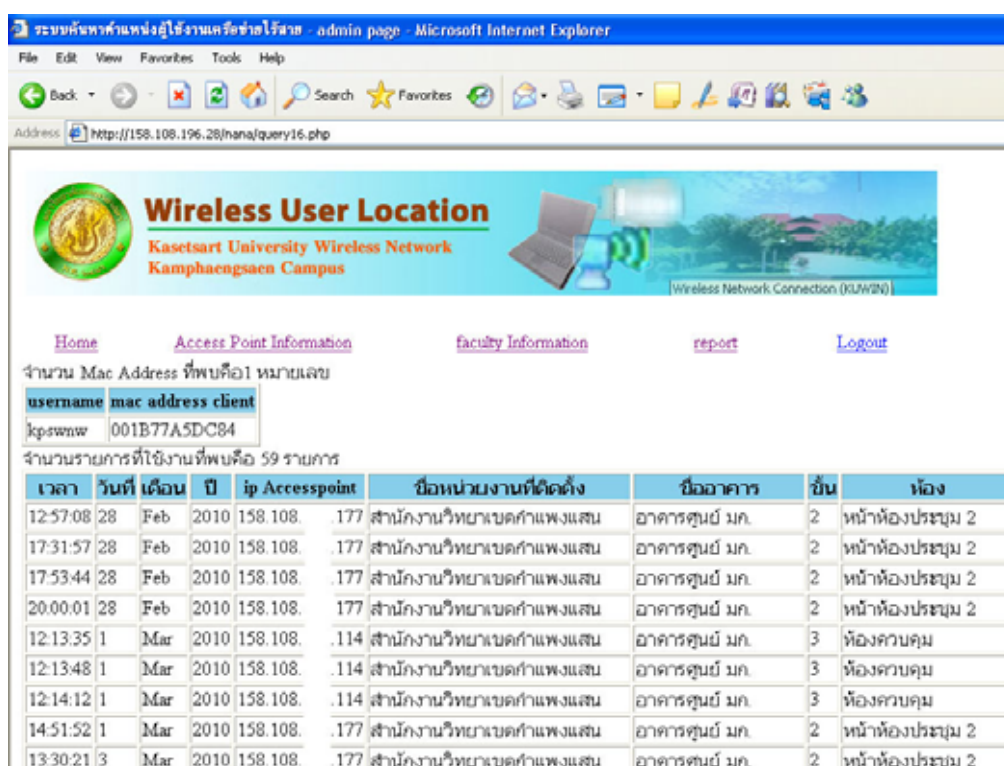
3. จากข้อ 2 หากชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่ป้อนไม่ถูกต้อง ระบบจะกลับมาให้ทำการป้อนชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ใหม่อีกครั้ง ถ้าชื่อผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่ป้อนถูกต้องจะเข้าระบบได้ โดยแสดงหน้าจอการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย และปรากฏเมนูเพิ่มเติมให้เห็น ดังภาพด้านล่าง



The screenshot shows the 'Wireless User Location' interface for Kasetsart University Wireless Network Kamphaengsaen Campus. It includes a search form with the following elements:

- Navigation links: [Home](#), [Access Point Information](#), [faculty Information](#), [report](#), [Logout](#)
- Search title: Search Wireless User Location
- Instruction: ป้อน Account ของผู้ใช้งาน ที่ต้องการค้นหา
- Form fields: Account name (input field), Search (button), Reset (button)

4. จากหน้าจอการค้นหตำแหน่งของผู้ใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย จากข้อ 3 ให้ทำการป้อนรหัสผู้ใช้งานเครือข่าย (Account Name) ที่ได้ทำการลงทะเบียนหมายเลขแมคแอดเดรส (Mac Address) ของเครื่องที่ต้องการค้นหาไว้แล้ว และเลือก Search จะปรากฏข้อมูลผลการค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ดังภาพ

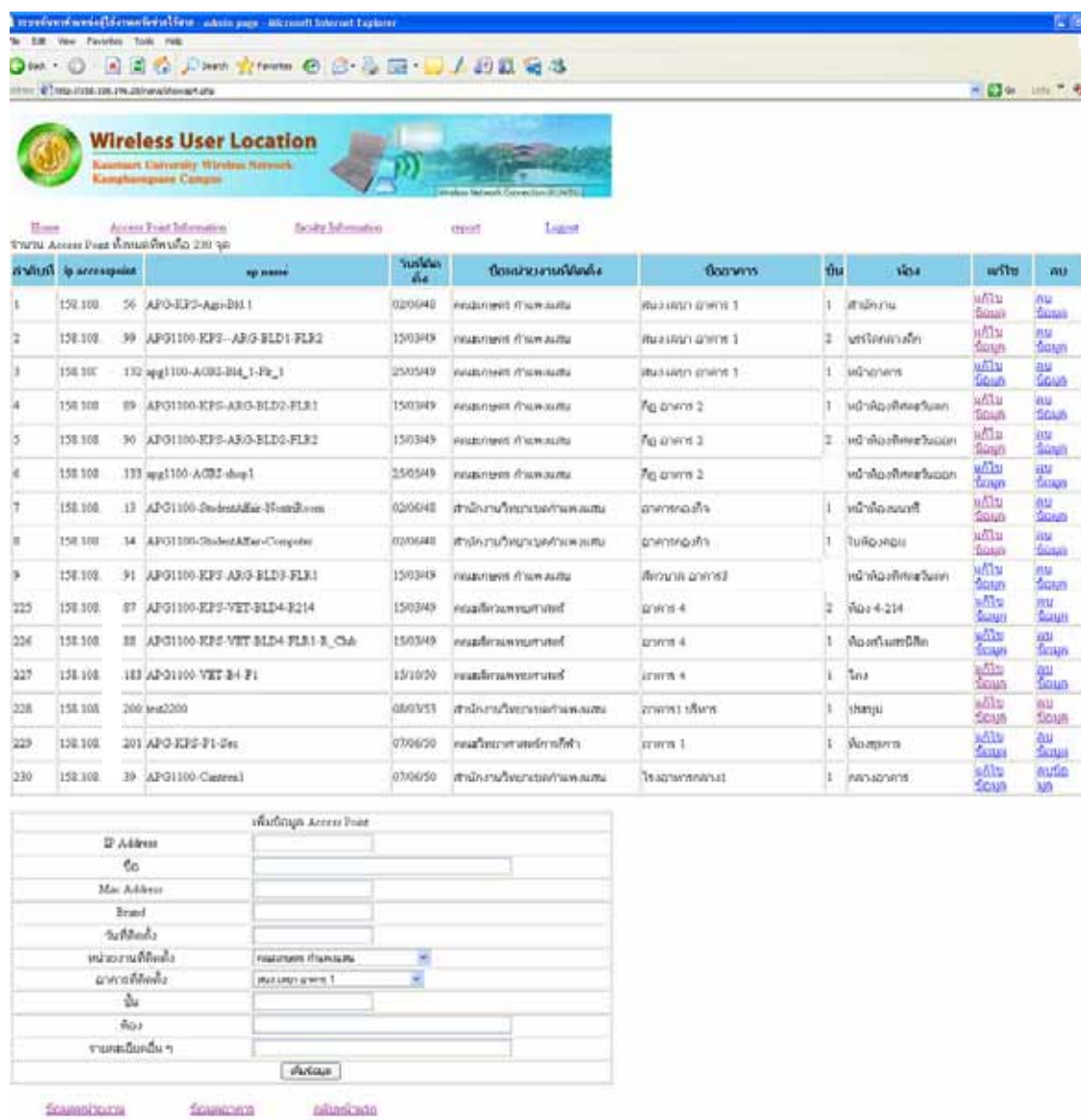


The screenshot shows the 'Wireless User Location' interface with search results. The search criteria are: จำนวน Mac Address ที่พบคือ 1 หมายเลข, username: kpswnw, mac address client: 001B77A5DC84. The results show 59 records.

เวลา	วันที่	เดือน	ปี	ip	Accesspoint	ชื่อหน่วยงานที่ติดตั้ง	ชื่ออาคาร	ชั้น	ห้อง
12:57:08	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
17:31:57	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
17:53:44	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
20:00:01	28	Feb	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
12:13:35	1	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
12:13:48	1	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
12:14:12	1	Mar	2010	158.108.	.114	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	3	ห้องควบคุม
14:51:52	1	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2
13:30:21	3	Mar	2010	158.108.	.177	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	อาคารศูนย์ มก.	2	หน้าห้องประชุม 2

5. หากต้องการค้นหาข้อมูลการใช้งานเครือข่ายไร้สายใหม่อีกครั้ง ให้เลือกเมนู Home ระบบจะกลับไปหน้าค้นหาอีกครั้ง โดยไม่ต้อง Login ใหม่

6. เมื่อมีการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เพิ่มเติม ควรทำการเพิ่มข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ด้วย โดยเลือกเมนู Access Point Information จากด้านบนจะปรากฏข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมด และฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลด้านล่าง



Wireless User Location
Kasemart University Wireless Network
Kangkrong Campus

Home Access Point Information Facility Information Report Logout

จำนวน Access Point ทั้งหมดทั้งหมด 230 จุด

ลำดับที่	ip accesspoint	ap name	วันที่ติดตั้ง	ชื่อหน่วยงานติดตั้ง	ชื่ออาคาร	ชั้น	ห้อง	สถานะ	ลบ
1	158.108.156	APG1100-APG-BM.1	02/06/48	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 1	1	สำนักงาน	เปิดใช้งาน	ลบ
2	158.108.159	APG1100-APG-BLD1-FLR2	15/03/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 1	2	ตึก อาคาร 1	เปิดใช้งาน	ลบ
3	158.108.132	apg1100-ACB-BLD1-FLR1	25/05/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 1	1	หน้าอาคาร	เปิดใช้งาน	ลบ
4	158.108.89	APG1100-KPS-APG-BLD2-FLR1	15/03/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 2	1	หน้าอาคาร (ตึก อาคาร 2)	เปิดใช้งาน	ลบ
5	158.108.90	APG1100-KPS-APG-BLD2-FLR2	15/03/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 2	2	หน้าอาคาร (ตึก อาคาร 2)	เปิดใช้งาน	ลบ
6	158.108.133	apg1100-ACB2-shop1	25/05/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 2	1	หน้าอาคาร (ตึก อาคาร 2)	เปิดใช้งาน	ลบ
7	158.108.13	APG1100-StudentAffair-IT-Service	02/06/48	สำนักงานวิทยบริการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ตึก อาคาร 1	1	หน้าอาคาร	เปิดใช้งาน	ลบ
8	158.108.14	APG1100-StudentAffair-Computer	02/06/48	สำนักงานวิทยบริการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ตึก อาคาร 1	1	หน้าอาคาร	เปิดใช้งาน	ลบ
9	158.108.91	APG1100-KPS-APG-BLD3-FLR1	15/03/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 3	1	หน้าอาคาร (ตึก อาคาร 3)	เปิดใช้งาน	ลบ
225	158.108.87	APG1100-KPS-VET-BLD4-FLR14	15/03/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 4	2	ห้อง 4-214	เปิดใช้งาน	ลบ
226	158.108.88	APG1100-KPS-VET-BLD4-FLR11-B_Cab	15/03/49	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 4	1	ห้อง 4-211	เปิดใช้งาน	ลบ
227	158.108.183	APG1100-VET-B4-F1	15/10/50	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 4	1	ห้อง 4-211	เปิดใช้งาน	ลบ
228	158.108.200	ap2000	06/03/53	สำนักงานวิทยบริการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ตึก อาคาร 1	1	หน้าอาคาร	เปิดใช้งาน	ลบ
229	158.108.201	APG1100-F1-Des	07/06/50	กรมการคลัง กระทรวงมหาดไทย	ตึก อาคาร 1	1	หน้าอาคาร	เปิดใช้งาน	ลบ
230	158.108.39	APG1100-Campus1	07/06/50	สำนักงานวิทยบริการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ตึก อาคาร 1	1	หน้าอาคาร	เปิดใช้งาน	ลบ

เพิ่มข้อมูล Access Point

IP Address:

ชื่อ:

Mac Address:

SSID:

วันที่ติดตั้ง:

หน่วยงานติดตั้ง:

อาคารติดตั้ง:

ชั้น:

ห้อง:

รายละเอียดอื่น ๆ:

บันทึกข้อมูล

ข้อมูลอาคาร: ข้อมูลอาคาร: ข้อมูลอาคาร:

7. ระบบจะแสดงข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่มีทั้งหมดในระบบให้เห็น และมีฟอร์มให้เพิ่มข้อมูลด้านล่าง เมื่อต้องการเพิ่มเพิ่มให้ป้อน หมายเลขไอพีแอดเดรส

(IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ชื่อของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) หมายเลขแมคแอดเดรส (Mac Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ชื่อรุ่นหรือผลิตภัณฑ์ ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) วันที่ทำการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) เลือกหน่วยงานที่ได้ทำการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) อาคารที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ชั้นที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) หมายเลขหรือชื่อห้องที่ติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และรายละเอียดการติดตั้งอื่นๆ ลงในฟอร์ม จากนั้นเลือกเพิ่มข้อมูล ระบบจะทำการตรวจสอบค่าไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) และ ชื่อของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ว่ามีข้อมูลอยู่แล้วหรือไม่ หากค่าใดค่าหนึ่งมีข้อมูลอยู่แล้ว ระบบจะทำการแจ้งว่ามีอยู่แล้ว ให้กลับไปป้อนข้อมูลใหม่ แต่หากข้อมูลทั้งคู่ไม่ซ้ำกับค่าที่มีอยู่แล้ว ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อนไปแสดงอีกหน้า และให้เลือกยืนยันการเพิ่มข้อมูลดังกล่าว

เพิ่มข้อมูล Access Point	
IP Address	158.108. 1.39
ชื่อ	APG1100-Canteen1
Mac Address	001b.d52a.2422
Brand	Cisco Aironet1100
วันที่ติดตั้ง	07/06/50
หน่วยงานที่ติดตั้ง	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน ▼
อาคารที่ติดตั้ง	โรงอาหารกลาง1 ▼
ชั้น	1
ห้อง	กลางอาคาร
รายละเอียดอื่น ๆ	-
เพิ่มข้อมูล	

8. เมื่อเลือกการเพิ่มข้อมูลแล้ว หากเพิ่มสำเร็จระบบจะแจ้งให้ทราบว่า เพิ่มข้อมูลเรียบร้อยแล้ว และสามารถแสดงข้อมูลที่เพิ่มให้เห็น

9. กรณีที่จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ที่ทำการติดตั้ง ติดตั้ง ณ หน่วยงานที่ยังไม่เคยทำการติดตั้งมาก่อน หรือติดตั้งครั้งแรก จะยังไม่มีข้อมูลหน่วยงานและข้อมูลอาคาร ต้องทำการเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน โดยสามารถเลือกเมนู Faculty Information ด้านบน เพื่อดู และเพิ่มเติม แก้ไข หรือ ลบข้อมูลอาคารดังกล่าว

ระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย - admin page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://158.108.196.28/nana/showfac3.php> Go Links


Wireless User Location
 Kasetsart University Wireless Network
 Kamphaengsaen Campus

Wireless Network Connection (KUWIN)

[Home](#)
[Access Point Information](#)
[Faculty Information](#)
[Report](#)
[Logout](#)

จำนวนหน่วยงานทั้งหมดที่พบคือ 12 หน่วยงาน

ลำดับที่	รหัสหน่วยงาน	ชื่อหน่วยงาน	การแก้ไข	การลบ
1	agr	คณะเกษตร กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
2	eng	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	fsr	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
4	fas	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
5	edu	คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
6	vet	คณะสัตวแพทยศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
7	kps	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
8	rdi	สถาบันวิจัยและพัฒนากำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
9	swi	สถาบันสุวรรณวาลกสิกิจฯ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
10	lib	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
11	eto	สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
12	bio	ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล

เพิ่มข้อมูลหน่วยงาน

รหัสหน่วยงาน

ชื่อหน่วยงาน

[ข้อมูลอาคาร](#)
[กลับหน้าแรก](#)

10. การเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน ทำโดยการป้อนรหัสหน่วยงาน ซึ่งจะป้อนชื่อของหน่วยงาน และชื่อหน่วยงาน ที่ฟอร์มด้านล่างของหน้าจอ แล้วเลือกเพิ่มข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบ รหัสและชื่อของหน่วยงานว่ามีข้อมูลอยู่แล้วหรือ หากรหัสหรือชื่อของหน่วยงานที่ป้อนไปซ้ำกับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ระบบจะทำการแจ้งเตือนและให้กลับมาป้อนข้อมูลใหม่ แต่ถ้าหากข้อมูลทั้งคู่มิได้อยู่ในฐานข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อนไว้ไปแสดงในฟอร์มบันทึกข้อมูล ดังภาพ

การเพิ่มข้อมูลหน่วยงาน

รหัสหน่วยงาน	bio
ชื่อหน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร
ยืนยันการบันทึก กลับไปข้อมูล	

11. เมื่อเลือกยืนยันการเพิ่มข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อนไปเพิ่มในฐานข้อมูลหน่วยงาน และแสดงข้อมูลให้เห็น

12. เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลหน่วยงานแล้ว ต้องทำการเพิ่มข้อมูลอาคารด้วย โดยสามารถเลือกเมนูข้อมูลอาคารด้านล่างของข้อมูลหน่วยงานซึ่งจะปรากฏดังภาพ

ระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย - admin page - Microsoft Internet Explorer

Address: <http://158.100.196.20/nana/showbld.php>


Wireless User Location
 Kasetsart University Wireless Network
 Kamphaengsaeen Campus

Wireless Network Connection (KLUWIN)

[Home](#) [Access Point Information](#) [Faculty Information](#) [Report](#) [Logout](#)

จำนวนอาคารทั้งหมดที่พบคือ 86 อาคาร

ลำดับที่	รหัสอาคาร	ชื่ออาคาร	การแก้ไข	การลบ
1	agr001	สนง.เลขา อาคาร 1	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
2	agr002	กัญ อาคาร 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	kps003	อาคารกองกิจ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
4	agr004	อาคาร 4	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
5	agr005	เกษตรกลวิธาน shop เก้า	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
6	agr006	เกษตรกลวิธาน shop 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
7	agr007	biotech ตึก A	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
8	agr008	biotech ตึก b	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
9	eng002	อาคาร 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
10	eng004	อาคาร 4	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
81	eto007	ตึกฟักพร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
82	agr003	สัตวนาล อาคาร3	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
83	kps122	หอ22	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
84	kps016	โรงอาหารกลาง1	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล

เพิ่มข้อมูลอาคาร

รหัสอาคาร

ชื่ออาคาร

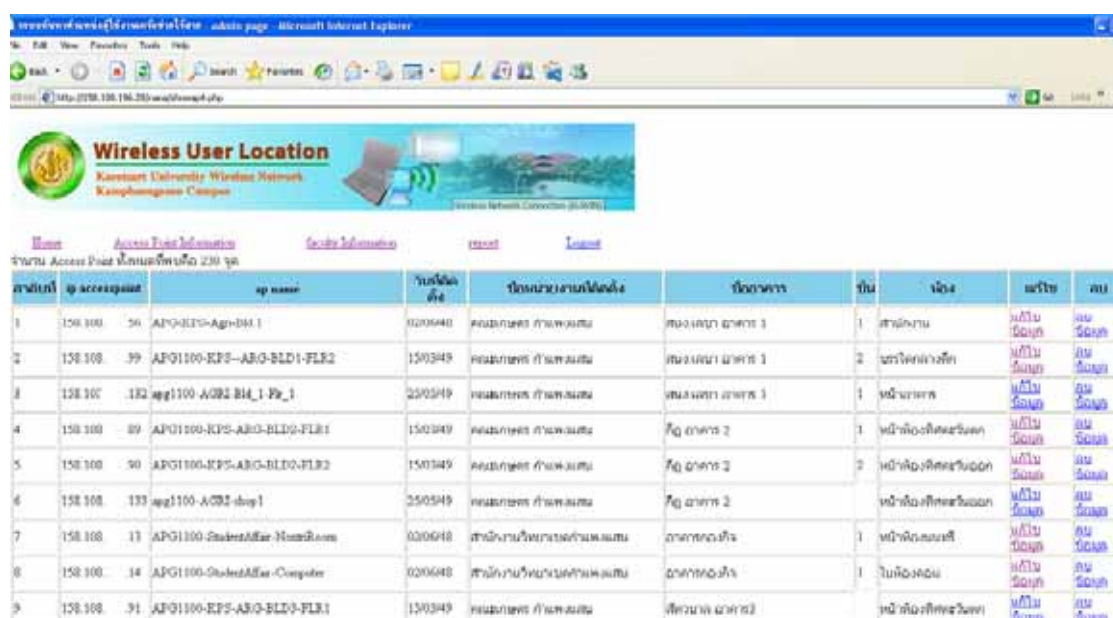
[ข้อมูลหน่วยงาน](#) [ข้อมูล Access Point](#) [กลับหน้าแรก](#)

13. ทำการเพิ่มข้อมูลอาคารโดยการป้อนรหัสอาคาร และชื่ออาคาร แล้วเลือกเพิ่มข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบ รหัสและชื่อของอาคารว่ามีข้อมูลอยู่แล้วหรือ หากรหัสหรือชื่อของอาคารที่ป้อนไปซ้ำกับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ระบบจะทำการแจ้งเตือนและให้กลับมาป้อนข้อมูลใหม่ แต่หากข้อมูลทั้งคู่ยังไม่มี ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อนไว้ไปแสดงในฟอร์มบันทึกข้อมูล ดังภาพ

เพิ่มข้อมูลอาคาร	
รหัสอาคาร	kps016
ชื่ออาคาร	โรงอาหารกลาง1
เพิ่มข้อมูล	

14. เมื่อเลือกยืนยันการเพิ่มข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลที่ป้อนไปเพิ่มในฐานข้อมูลอาคาร และแสดงข้อมูลให้เห็น

15. กรณีที่มีการโยกย้ายตำแหน่งในการติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ควรต้องทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลการติดตั้ง ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ในระบบ ด้วย โดยสามารถทำได้โดย เลือกเมนู Access Point Information ด้านบน จะปรากฏ ข้อมูลของ จุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ทั้งหมด ซึ่งสามารถเลือกแก้ไขได้ในแต่ละรายการ ดังภาพ



The screenshot shows a web browser window with the title "Wireless User Location" and a URL "http://192.168.1.6:3500/wireless.php". The page displays a table of Access Point information. The table has columns for AP ID, AP Name, IP Address, Location, and Status. The table contains 9 rows of data.

ลำดับ	ap id	ap name	ip address	location	status
1	158-100-56	AP01100-APS-AG-DM-1	192.168.1.40	คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม	เปิดใช้งาน
2	158-100-39	AP01100-RPS-ABG-BLD1-FLR2	192.168.1.41	คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม	เปิดใช้งาน
3	158-100-182	ap01100-AGB-BH-1-FR-1	255.255.255.1	คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม	เปิดใช้งาน
4	158-100-89	AP01100-RPS-ABG-BLD2-FLR1	192.168.1.42	คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม	เปิดใช้งาน
5	158-100-90	AP01100-RPS-ABG-BLD2-FLR2	192.168.1.43	คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม	เปิดใช้งาน
6	158-100-133	ap01100-AGB-BH-1-FR-1	255.255.255.1	คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม	เปิดใช้งาน
7	158-100-11	AP01100-SharedArea-HouseRoom	02.06.04.0	สำนักงานบริหารงานทั่วไป	เปิดใช้งาน
8	158-100-14	AP01100-SharedArea-Computer	02.06.04.0	สำนักงานบริหารงานทั่วไป	เปิดใช้งาน
9	158-100-31	AP01100-RPS-ABG-BLD3-FLR1	192.168.1.44	คอมพิวเตอร์ ห้องประชุม	เปิดใช้งาน

16. เมื่อเลือกแก้ไขข้อมูลรายการใด ๆ จะปรากฏรายการข้อมูลที่เลือกในฟอร์ม ให้ทำการแก้ไขข้อมูลดังภาพ

การแก้ไขข้อมูล	
IP Accesspoint	158.108. 183
Accesspoint name	APG1100-VET-B4-F1
Mac Address	-
Brand	Cisco Aironet 1100
วันที่ติดตั้ง	15/10/50
รหัสหน่วยงาน	vet
รหัสอาคาร	vet004
ชั้น	1
ห้อง	โถง
รายละเอียดอื่น ๆ	-
บันทึก กลับไปดูข้อมูล	

17. การแก้ไข สามารถแก้ไขข้อมูลได้ทุกรายการ ยกเว้นหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) หากต้องการแก้ไขควรจะต้องเลือกการลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แล้วเพิ่มใหม่จะเหมาะสมกว่า หากทำการแก้ไขเสร็จสิ้นทุกรายการแล้ว ให้เลือกบันทึก ระบบจะทำการบันทึกและแจ้งผลการแก้ไขให้ทราบ จากนั้นสามารถกลับไปดูข้อมูลที่แก้ไขแล้วได้

18. กรณีมีการยกเลิกการให้บริการจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ใด ๆ หรือต้องการแก้ไขหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ของจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ควรมีการลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) นั้น ๆ ก่อน แล้วค่อยดำเนินการเพิ่มเติมข้อมูลโดยการลบข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) สามารถทำได้โดยการเลือกที่ ลบข้อมูล ในรายการที่ต้องการจากการแสดงผลข้อมูลจุดเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย (Access Point) ซึ่งเมื่อเลือก จะปรากฏข้อมูลดังภาพ จากนั้นเลือกยืนยันการลบ แต่หากข้อมูลที่เลือกมาไม่ถูกต้อง ให้เลือกกลับไปดูข้อมูล ระบบจะไม่ลบรายการดังกล่าวให้

การลบข้อมูล Access Point	
IP Accesspoint	158.108. 39
Accesspoint name	APG-KPS-F1-Sec
Mac Address	001a.6cd9.96
Brand	Cisco Aironet1100
วันที่ติดตั้ง	07/06/50
รหัสหน่วยงาน	fs
รหัสอาคาร	fas001
ชั้น	1
ห้อง	ห้องธุรการ
รายละเอียดอื่น ๆ	ด้านหน้าห้อง
ยืนยันการลบ กลับไปดูข้อมูล	

19. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชื่อหน่วยงาน สามารถทำการแก้ไขได้โดยเลือกเมนู Faculty Information จากเมนูด้านบน ซึ่งจะปรากฏข้อมูลหน่วยงานทั้งหมด และสามารถเลือกแก้ไขในแต่ละรายการได้ ดังภาพ

ระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย - admin page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Reload Home Search Favorites

Address <http://158.108.196.28/nana/showfac3.php> Go Links

Wireless User Location
Kasetsart University Wireless Network
Kamphaengsaen Campus

Wireless Network Connection (KUWIN)

[Home](#) [Access Point Information](#) [Faculty Information](#) [Report](#) [Logout](#)

จำนวนหน่วยงานทั้งหมดที่พบคือ12 หน่วยงาน

ลำดับที่	รหัสหน่วยงาน	ชื่อหน่วยงาน	การแก้ไข	การลบ
1	agr	คณะเกษตร กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
2	eng	คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	fss	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
4	fas	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
5	edu	คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
6	vet	คณะสัตวแพทยศาสตร์	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
7	kps	สำนักงานวิทยาเขตกำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
8	rdi	สถาบันวิจัยและพัฒนากำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
9	swi	สถาบันสุวรรณวาลกสิกิจฯ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
10	lib	สำนักหอสมุด กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
11	eto	สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม กำแพงแสน	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
12	bio	ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล

เพิ่มข้อมูลหน่วยงาน

รหัสหน่วยงาน

ชื่อหน่วยงาน

[ข้อมูลอาคาร](#) [กลับหน้าแรก](#)

20. เมื่อเลือกแก้ไขข้อมูลหน่วยงานรายการใด ๆ จะปรากฏรายการข้อมูลที่ถูกเลือกในฟอร์ม ให้ทำการแก้ไขข้อมูลดังภาพ

	การแก้ไขข้อมูล
รหัสหน่วยงาน	swi
ชื่อหน่วยงาน	สถาบันสุวรรณวาลกกลศึกษา
	บันทึก กลับไปดูข้อมูล

21. การแก้ไขควรแก้ไขเฉพาะชื่อหน่วยงาน หากต้องการแก้ไขรหัสหน่วยงานควรจะเลือกการลบข้อมูลหน่วยงาน แล้วเพิ่มใหม่จะเหมาะสมกว่า เมื่อแก้ไขข้อมูลแล้ว ให้เลือกบันทึก ระบบจะทำการบันทึกและสามารถกลับไปดูผลการแก้ไขข้อมูลได้

22. กรณีที่มีการเปลี่ยนชื่อย่อหน่วยงาน ควรทำการลบข้อมูลหน่วยงานก่อน แล้วค่อยทำการเพิ่มเติมภายหลัง ซึ่งการลบข้อมูลหน่วยงานทำได้โดยเลือกที่ ลบข้อมูล ในรายการที่ต้องการ จากนั้นระบบจะนำข้อมูลมาแสดงดังภาพ จากนั้นให้เลือกยืนยันการลบข้อมูล แต่หากข้อมูลรายชื่อเลือกมาไม่ใช่ข้อมูลที่ต้องการลบ ก็ให้เลือกกลับไปดูข้อมูลระบบจะไม่ลบข้อมูลในรายการดังกล่าว

	การลบข้อมูลหน่วยงาน
รหัสหน่วยงาน	bio
ชื่อหน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร
	ยืนยันการลบ กลับไปดูข้อมูล

23. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชื่ออาคาร ควรทำการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลอาคารด้วย ซึ่งสามารถทำการแก้ไขได้โดยเลือกเมนู Faculty Information จากเมนูด้านบน จะปรากฏข้อมูลหน่วยงานทั้งหมด และมีเมนูข้อมูลอาคารด้านล่าง ให้เลือกเมนูอาคาร ซึ่งจะปรากฏข้อมูลอาคารทั้งหมด และสามารถเลือกแก้ไขในแต่ละรายการได้ ดังภาพ

ลำดับที่	รหัสอาคาร	ชื่ออาคาร	การแก้ไข	การลบ
1	agr001	สนง.เลขา อาคาร 1	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
2	agr002	วิทยุ อาคาร 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
3	kps003	อาคารกองกิจ	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
4	agr004	อาคาร 4	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
5	agr005	เกษตรกรรณิชาณ shop เก้า	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
6	agr006	เกษตรกรรณิชาณ shop 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
7	agr007	biotech ตึก A	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
8	agr008	biotech ตึก b	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
9	eng002	อาคาร 2	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
10	eng004	อาคาร 4	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล

24. เมื่อเลือกแก้ไขข้อมูลรายการใด ๆ จะปรากฏรายการข้อมูลที่เลือกในฟอร์ม ให้ทำการแก้ไขข้อมูลดังกล่าว

การแก้ไขข้อมูล	
รหัสอาคาร	agr003
ชื่ออาคาร	สัตวบาล อาคาร3
บันทึก กลับไปดูข้อมูล	

25. การแก้ไขควรแก้ไขเฉพาะชื่ออาคาร หากต้องการแก้ไขรหัสอาคารควรที่จะเลือกการลบข้อมูลอาคาร แล้วเพิ่มใหม่จะเหมาะสมกว่า เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลแล้ว ให้เลือกบันทึก ระบบจะทำการบันทึก จากนั้นจะสามารถกลับไปดูข้อมูลที่ได้แก้ไขแล้วได้

26. กรณีที่มีการเปลี่ยนชื่อย่ออาคาร ควรทำการลบข้อมูลอาคารเดิมก่อน แล้วค่อยทำการเพิ่มเติมใหม่ภายหลัง ซึ่งการลบข้อมูลอาคารทำได้โดยเลือกที่ ลบข้อมูล ในรายการที่ต้องการ จากนั้นระบบจะนำข้อมูลมาแสดงดังภาพ จากนั้นให้เลือกยืนยันการลบข้อมูล แต่หากข้อมูลรายชื่อเลือกมาไม่ใช่ข้อมูลที่ต้องการลบ ก็ให้เลือกกลับไปดูข้อมูลระบบจะไม่ลบข้อมูลในรายการดังกล่าว

รหัสหน่วยงาน	การลบข้อมูลหน่วยงาน eto007
ชื่อหน่วยงาน	ดีกฟักพร
	ยืนยันการลบ กลับไปข้อมูล

27. เมื่อต้องการทราบปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ในแต่ละวันแต่ละจุด และแต่ละช่วงเวลา ให้ทำการเลือกเมนู Report จากด้านบน จะปรากฏรายการวันที่ให้เลือก ให้ทำการเลือกวันที่ที่ต้องการให้แสดงข้อมูลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ดังภาพด้านล่าง

ระบบค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย - admin page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://158.108.196.28/nana/report.php>

Wireless User Location
Kasetsart University Wireless Network
Kamphaengsaen Campus

[Home](#) [Access Point Information](#) [Faculty Information](#) [Report](#) [Logout](#)

รายงานปริมาณการใช้งานเครือข่าย

เลือก วัน/เดือน/ปี ที่ต้องการ :

- 1/Mar/2010
- 2/Mar/2010
- 3/Mar/2010
- 4/Mar/2010
- 5/Mar/2010
- 6/Mar/2010
- 7/Mar/2010
- 8/Mar/2010
- 28/Feb/2010

28. เมื่อเลือกวันที่ที่ต้องการให้แสดงข้อมูลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายแล้ว ให้เลือก GO จากนั้น ระบบจะแสดงปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายในวันที่เลือกดังภาพ

[กลับ](#) | [กลับหน้าแรก](#)

แสดงข้อมูลวันที่ 2/Mar/2010

เลือก ช่วงเวลา : 00:00:00-03:00:00

IP Accesspoint		จำนวนผู้ใช้
158.108.	102	60
158.108.	103	38
158.108.	104	21
158.108.	105	3
158.108.	108	4
158.108.	109	17
158.108.	11	232
158.108.	110	2
158.108.	112	17
158.108.	113	113
158.108.	114	226
158.108.	118	4
158.108.	119	363
158.108.	12	7
158.108.	120	3

29. ระบบจะแสดงจำนวนผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สายในวันที่เลือก โดยสรุปตามจำนวนจุดของ Access Point

30. หากต้องการทราบว่าในแต่ละช่วงเวลา มีปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สายจำนวนเท่าใด ก็สามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการได้ดังภาพ

[กลับ](#) | [กลับหน้าแรก](#)

แสดงข้อมูลวันที่ 3/Mar/2010

เลือก ช่วงเวลา : 00:00:00-03:00:00

IP Address	Accesspoint	Usage
158.108.101	101	11
158.108.102	102	11
158.108.104	104	29
158.108.105	105	2
158.108.108	108	9
158.108.109	109	545
158.108.11	11	51
158.108.110	110	6
158.108.112	112	4
158.108.113	113	30
158.108.114	114	45
158.108.118	118	17
158.108.119	119	31
158.108.12	12	4
158.108.120	120	13

31. จากภาพเมื่อเลือกช่วงเวลาที่ต้องการให้ระบบแสดงปริมาณการใช้งานเครือข่าย ระบบจะแสดงข้อมูลปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ในช่วงเวลาที่เลือกดังภาพ

กลับ | กลับหน้าแรก

แสดงข้อมูลวันที่ 3/Mar/2010 ช่วงเวลา : 12:00:00-15:00:00

IP Accesspoint	จำนวนผู้ใช้
158.108.102	67
158.108.103	5
158.108.104	19
158.108.105	1
158.108.108	1
158.108.109	49
158.108.11	13
158.108.110	1
158.108.113	9
158.108.114	11
158.108.118	7
158.108.119	11
158.108.12	2
158.108.120	1
158.108.126	2
158.108.127	463

32. จากภาพระบบจะแสดงจำนวนผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย ที่ใช้งาน Access Point แต่ละจุดในช่วงเวลาที่เลือก ซึ่งหากต้องการทราบว่า ในแต่ละจุดของ Access Point นั้นมีใครใช้งานอยู่บ้าง ก็สามารถเลือกที่ IP Address ของ Access Point แต่ละจุดได้เลย ซึ่งระบบจะแสดงรายละเอียดดังภาพ

[กลับ](#) | [กลับหน้าแรก](#)

แสดงข้อมูลวันที่ 3/Mar/2010 ช่วงเวลา : 12:00:00-15:00:00

IP Access Point	MAC Address Client	เวลาที่ไป
158.108.11	00234e00821a	12:24:46
158.108.11	c8979ffe4286	12:50:22
158.108.11	0016ce2757fa	12:57:47
158.108.11	00197d0dfd71	13:05:56
158.108.11	0022faf97cbc	13:13:44
158.108.11	001f3c1e6f73	13:46:38
158.108.11	00216a09b604	13:48:38
158.108.11	00216a09b604	13:56:57
158.108.11	00216a09b604	13:57:23
158.108.11	0018ded61a92	14:01:44
158.108.11	0018ded61a92	14:02:01
158.108.11	001f3c0c1d75	14:07:22
158.108.11	0022faf97cbc	14:51:32

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	วรรณนา ว่องไววุฒิ
วันเดือนปีเกิด	20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518
ที่อยู่	3/272 ม. 6 ต.กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2531	สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองยิงหมี่ อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์
พ.ศ. 2534	สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) โรงเรียนเมืองปราณบุรี อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์
พ.ศ. 2537	สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) โรงเรียนเมืองปราณบุรี อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์
พ.ศ. 2541	สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขา วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี อ.เมือง จ.เพชรบุรี
พ.ศ. 2548	ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาการคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2543-ปัจจุบัน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน