

ระบบบริการอินเทอร์เน็ตอัจฉริยะ

SMART INTERNET SERVICES SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

ระบบบริการอินเทอร์เน็ตอัจฉริยะ

นายฉัตรชาม ฉัตรอมรรัตน์ 56010231
อาจารย์วิบูลย์ พร้อมพานิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

ปัจจุบันธุรกิจการให้บริการอินเทอร์เน็ตไม่ค่อยเป็นที่นิยมเหมือนเดิม เนื่องจากการให้บริการที่ไม่สะดวก ไม่แน่ใจในความปลอดภัยของข้อมูลของผู้ใช้บริการ ประกอบกับอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ราคาถูกลง ผู้คนสามารถหาซื้อได้ง่ายขึ้น แต่ในความเป็นจริงยังมีคนที่มีความจำเป็นต้องใช้บริการธุรกิจร้านให้บริการอินเทอร์เน็ตอยู่ ไม่ว่าจะเป็นร้านให้บริการโดยตรง หรือการให้บริการที่เป็นส่วนหนึ่งของธุรกิจที่ประกอบกัน เช่น มุมการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษา ร้านกาแฟ ธุรกิจการให้บริการใช้พื้นที่ทำงาน ห้องประชุม เป็นต้น

จึงเกิดแนวความคิด การทำให้ธุรกิจการให้บริการอินเทอร์เน็ตมีความพร้อมในการบริการโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพการควบคุมการใช้งาน ความสะดวกรวดเร็ว ความปลอดภัยในการใช้งานทั้งผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ จึงนำแนวคิดการบริหารจัดการระบบเครือข่ายระบบปฏิบัติการ Mikrotic Routerboard มาใช้ เนื่องจากสามารถใช้เชื่อมต่อระบบเครือข่ายได้ครั้งละหลายเครื่อง อุปกรณ์ราคาถูกหาซื้อได้ง่ายสะดวกในการติดตั้งมีความปลอดภัยในการใช้งานและสามารถควบคุมเวลาการใช้งานได้

SMART INTERNET SERVICES SYSTEM

Mr. Chatrtime Chatramornrat 56010231

Mr. Wiboon Promphanich Advisor

Academic Year 2019

Abstract

At present, the internet service business not quite as popular as before due to inconvenient service and not sure about the safety of the information of the users combined with communication devices such as mobile phones, Computer more efficient, cheaper. The people can buy more easily.

In fact, there are still people who need to use the internet shop service business. Whether it is a direct service shop or a service that is part of a business that is combined, such as the use of the internet in the library, computer rooms in schools, coffee shops, service businesses, work areas, meeting rooms, etc.

Therefore the idea of making the internet service business ready for service by taking into account the efficiency of usage control, quick convenience and safety in use, both service providers and users, therefore introducing the concept of network management. Mikrotic Routerboard operating system is used because it can be used to connect multiple networks at a time. The cheap equipment easy to buy convenient to install is safe to use and can control the usage time.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดีได้ด้วยความช่วยเหลือ และการให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์วิบูลย์ พร้อมพานิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์สรยุทธ กลมกล่อม อาจารย์บัณฑิต พัสยา และผู้ช่วยศาสตราจารย์รณนา หงษ์สุวรรณ ที่กรุณาให้คำแนะนำในทุกขั้นตอนในการศึกษาโครงการ การวางแผนการศึกษา การศึกษาการเลือกใช้โปรแกรมและอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี รวมถึงตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อันเป็นสถานศึกษาที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ที่นำมาประมวลจัดทำโครงการนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และบุคลากรคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ที่สนับสนุน และให้กำลังใจที่ดีเยี่ยมมาโดยเสมอ ทำให้ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดี

ฉัตรชาม ฉัตรอมรัตน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 แนวคิดของโครงการ	3
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.4 ขอบเขตของโครงการ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 Mikrotik Routerboard	4
2.2 Telnet	7
2.3 C#	7
2.4 Smart Card Reader	8
บทที่ 3 รายละเอียดของการพัฒนา	10
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	10
3.2 ภาพรวมของระบบ	11
3.3 Use Case Diagram	13
บทที่ 4 การดำเนินการโครงการและการทดสอบ	14
4.1 การตั้งค่าทาง Network ของ Mikrotik ใน โปรแกรม Winbox	14
4.2 ทดลองเชื่อมต่อกับ Hotspot	18
4.3 การสร้าง Profile และ Limitation	2

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 การสร้าง User ผ่านบัตรประชาชนและการเพิ่มเวลา	23
4.5 การ Login และ การดูสถานะ	28
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	29
5.1 บทสรุป	29
5.2 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข	29
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ	29
บรรณานุกรม	31



สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 Mikrotik Router board RB951Ui-2HnD	4
2.2 Winbox	5
2.3 แสดงการทำงานของRadius Server	5
2.4 Smart Card Reader	9
2.5 โปรแกรม SIAM-ID	9
3.1 แผนภาพ Topology ของระบบ	11
3.2 Flow Chart การทำงานของ Admin	12
3.3 Use Case Diagram	13
4.1 หน้าต่างโปรแกรม Winbox	14
4.2 สร้าง DHCP Client	15
4.3 สร้าง Bridge	16
4.4 สร้าง Hotspot	16
4.5 สร้าง DHCP Server ให้กับ Hotspot	17
4.6 สร้าง RADIUS Server	17
4.7 เชื่อม Hotspot เข้ากับ RADIUS Server.....	18
4.8 ค้นหา Hotspot	18
4.9 หน้า Login เพื่อ Authentication	19
4.10 หน้า Login ของ User-manager	20
4.11 กำหนด Limitation	21
4.12 กำหนด Profile	22
4.13 แสดงการเชื่อมต่อกับ Mikrotik สำเร็จ	23
4.14 การสร้าง User จากบัตรประชาชน	24
4.15 รายละเอียดของ User ที่ถูกสร้างขึ้นมา	25
4.16 เลือกเวลาที่ Dropdowns Menu	26

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.17 User มีเวลา 1 ชั่วโมงในการใช้งาน	27
4.18 Login ด้วย User ที่สร้าง	28
4.19 หน้าสถานะการ Login ของ User	28



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันมีการใช้งานอินเทอร์เน็ตกันอย่างแพร่หลาย มีการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตในหลายๆด้าน เช่น ด้านธุรกิจและพาณิชย์ ด้านการศึกษา ด้านความบันเทิง และด้านอื่นๆ

1.1.1 ด้านธุรกิจและพาณิชย์

- 1) เป็นแหล่งใช้ค้นหาข้อมูลทางธุรกิจ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ
- 2) ระบบซื้อขายออนไลน์ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นในทางธุรกิจและพาณิชย์การทำการตลาด และการโฆษณาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางทำรายได้ได้มากขึ้น
- 3) การให้บริการคำแนะนำ และตอบปัญหาต่างๆผ่านอินเทอร์เน็ต
- 4) สามารถทำธุรกิจได้จากทุกมุมโลกได้ ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน ทำให้การค้าระหว่างประเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว

1.1.2 ด้านการศึกษา

- 1) เป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลด้านการศึกษาทางวิชาการ ข้อมูลทางการแพทย์ และงานวิจัยต่างๆ เปรียบเสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ แหล่งหนังสือขนาดใหญ่
- 2) นักเรียนนักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อกับโรงเรียน มหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาอื่นๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่
- 3) การเรียนการสอนออนไลน์ ทำให้เกิดการเรียนได้รวดเร็ว ทุกเวลา ทุกสถานที่

1.1.3 ด้านความบันเทิง

- 1) สามารถชมภาพยนตร์ปัจจุบันในเวลาเดียวกับต่างประเทศ ชมภาพยนตร์เก่ามาดูซ้ำได้ตลอดเวลา
- 2) สามารถค้นหาวิทยุ หนังสือพิมพ์และติดตามอ่านข่าวสารต่างๆได้ตลอดเวลา
- 3) สามารถฟังวิทยุข่าวสาร เพลงและดาวน์โหลดไว้ฟังภายหลังได้

1.1.4 ด้านอื่นๆ

- 1) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail=E-mail) เป็นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน อินเทอร์เน็ต สามารถส่งรับข้อความและไฟล์ข้อมูลได้รวดเร็ว ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย
- 2) การโอนถ่ายข้อมูล (File Transfer Protocol) คือ การค้นหาข้อมูลประเภทตัวหนังสือ รูปภาพ เสียงจากแหล่งต่างๆมาโหลดไว้ในเครื่องที่เราใช้งาน
- 3) การสืบค้นหาข้อมูล การใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข่าวสารที่มีอยู่มากมาย ใช้สืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกได้
- 4) การแลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็น เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการแลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็น
- 5) การสื่อสารด้วยข้อความ (Chat) เป็นการพิมพ์ข้อความพูดคุยกันผ่านอินเทอร์เน็ต เป็น การสื่อสารที่ได้รับความนิยมมาก
- 6) การซื้อขายสินค้าและบริการ (E-Commerce) เป็นการซื้อขายสินค้าและบริการ ผ่าน อินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ
- 7) ความบันเทิง (Entertainment) บริการด้านความบันเทิงหลายรูปแบบผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น รายการโทรทัศน์ เกม เพลง รายการวิทยุ โดยสามารถเลือกใช้บริการ ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

จะเห็นได้ว่าความจำเป็นที่ต้องการใช้อินเทอร์เน็ตมีตลอดเวลา แต่ในบางสถานที่นอกที่อยู่อาศัยหรือสำนักงาน การใช้อินเทอร์เน็ตสาธารณะ อาจไม่ปลอดภัย สัญญาณไม่เสถียร หรือไม่สะดวกในการใช้จากโทรศัพท์มือถือๆ เพราะงานบางอย่างที่ต้องมีการใส่ข้อมูลจำนวนมาก เช่น การทำรายงาน ข้อมูลการประชุม ตารางข้อมูลที่ต้องใช้โปรแกรมต่างๆ ทำให้มีความต้องการใช้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดความคิดการให้บริการอินเทอร์เน็ตนอกสถานที่ ที่มีความปลอดภัย และตามพ.ร.บ.คอมพิวเตอร์ มาตรา 26 ผู้ให้บริการต้องเก็บข้อมูลจราจรไม่น้อยกว่า 90 วัน แต่ไม่เกิน 2 ปี โดยข้อมูลจราจรที่เก็บจะมี ข้อมูลที่ระบุตัวบุคคลที่ใช้งาน เช่น ชื่อ-นามสกุล หมายเลขบัตรประชาชน User-ID และข้อมูลระบุวันเวลาที่ใช้งาน จึงเกิดแนวคิดระบบบริการอินเทอร์เน็ตอัจฉริยะ (Smart Internet Services System)

1.2 แนวคิดของโครงการ

Mikrotik Routerboard ได้ถูกนำมาใช้ในการจัดทำโครงการนี้ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายได้ครั้งละหลายๆเครื่อง อุปกรณ์มีราคาถูก การใช้งานไม่จำเป็นต้องพึ่ง Server PC ทำให้ประหยัดไฟและพื้นที่ใช้งาน ตัว Routerboard มีขนาดเล็ก สะดวกต่อการติดตั้ง Configuration ได้ง่าย มีฟังก์ชัน Authentication ที่ต้องมีการเข้าสู่ระบบก่อนการใช้งาน ทำให้มีความปลอดภัยในการใช้งาน และระบบปฏิบัติการของ Mikrotik Routerboard สามารถติดตั้งบน Hardware ทุกรุ่น โดยไม่ต้องชำระค่าลิขสิทธิ์ และใช้งานร่วมกับเครื่องอ่านบัตรสมาร์ทการ์ด ที่มีชิปฝังอยู่ภายในบัตร เช่น บัตรประชาชน เป็นต้น

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อใช้เป็นระบบการจัดการและควบคุมการบริหารระบบบริการอินเทอร์เน็ตอัจฉริยะ
- 2) เพื่อใช้ในการปิดกั้นการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่พึงประสงค์ในการใช้บริการอินเทอร์เน็ต
- 3) เพื่อใช้ในการบริหารข้อมูลลูกค้าผู้ให้บริการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- 4) เพื่อใช้ในการควบคุมความเร็วและเวลาในการใช้งานของระบบบริการอินเทอร์เน็ต

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 ผู้ดูแลระบบ (Admin)

- 1) สามารถเพิ่มเวลาใช้งานของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต
- 2) สามารถกำหนดความเร็วของอินเทอร์เน็ต
- 3) สามารถบริหารและจัดการข้อมูลผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (เพิ่ม ลด แก้ไข ค้นหา)
- 4) สามารถตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้บริการ

1.4.2 ผู้ใช้บริการ

- 1) แสดงเวลาในการใช้บริการอินเทอร์เน็ต

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) จะได้รับความรู้ในการใช้เทคโนโลยี และอุปกรณ์ร่วมกับคอมพิวเตอร์ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด
- 2) นำความรู้ที่ได้รับมา ใช้กับการบริการอินเทอร์เน็ตได้จริง สามารถดำเนินการเป็นธุรกิจขนาดเล็กย่อมได้ โดยมีความคุ้มค่าและค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก
- 3) เกิดแนวคิดใหม่ๆและการปรับตัวในการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับปัจจุบัน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการเรื่อง “ระบบบริการอินเทอร์เน็ตอัจฉริยะ (SMART INTERNET SERVICES SYSTEM)” ในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อเรียงตามลำดับ ดังนี้

- 1) Mikrotik Router Board
- 2) Telnet
- 3) C#
- 4) Smart Card Reader

2.1 Mikrotik Router Board

Mikrotik Router Board คืออุปกรณ์อัจฉริยะที่มีความสามารถในการใช้งานที่หลากหลายรูปแบบทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนหรือสามารถดัดแปลงการตั้งค่าต่างๆ ได้ค่อนข้างอิสระ จึงทำให้ในปัจจุบันเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในการนำไปใช้งานในระบบเครือข่ายทั้งในระดับบุคคลหรือองค์กร อาทิเช่น มหาวิทยาลัย, บริษัทต่างๆ เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ของ MikroTik Routerboard ก็มีให้เลือกหลากหลายรุ่นตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานหรือการรองรับการใช้งานที่แตกต่างกันไป โดยจุดเด่นที่สำคัญของ Mikrotik Routerboard คือ ผู้ใช้สามารถปรับแต่งและตั้งค่าฟังก์ชันต่างๆ ได้อย่างอิสระเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งาน

Mikrotik Routerboard มีการออกแบบให้รองรับกับงานด้านบริหารจัดการด้าน Network โดยตัว Mikrotik Routerboard มีราคาถูก ด้านการใช้งานไม่จำเป็นต้องพึ่ง Sever PC ทำให้ประหยัดไฟและประหยัดพื้นที่การใช้งาน นอกจากนี้ยังมีขนาด Router ที่เล็กสะดวกต่อการติดตั้ง Configuration ได้ง่าย



รูป 2.1 Mikrotik Router board RB951Ui-2HnD

2.1.1 Winbox

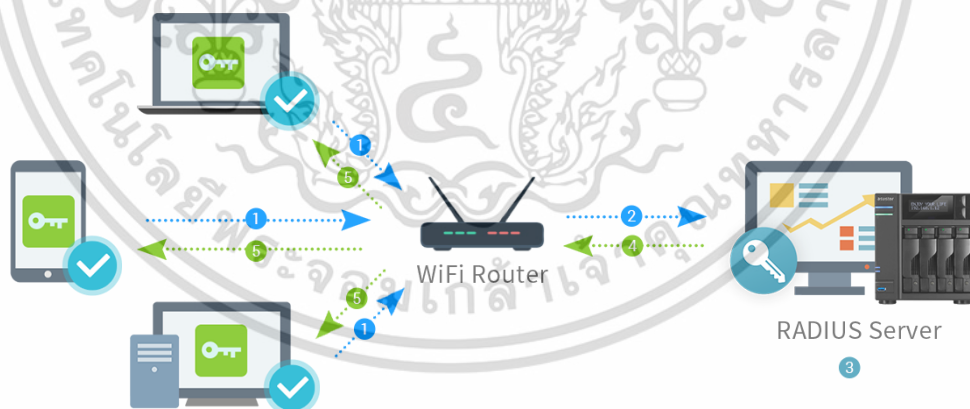
Winbox คือ Utilityตัวหนึ่งที่ใช้บริหารจัดการ Mikrotik RouterOS ผ่าน GUI ที่เข้าใจง่าย และทำงานรวดเร็ว รันใน Microsoft Windows หรือ Linux หรือ Mac OSX ได้



รูป2.2 Winbox

1) RADIUS Server

RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) คือ Client/Server Security Protocol ซึ่งเป็นผลงานของ Livingston Enterprises เพื่อรวบรวมบัญชีผู้ใช้ไว้เพียงที่เดียวที่ง่ายต่อการบริหารจัดการ มีหน้าที่ตรวจสอบรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน ให้สิทธิการเข้าถึง และขึ้นบัญชี



รูป2.3 แสดงการทำงานของRadius Server

2) Wifi Hotspot

Wifi Hotspot มีหน้าที่ที่จะต้องคอยส่งสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย ไปยังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ อาทิ โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต หรือจะเป็นอุปกรณ์อื่นๆที่รองรับระบบ WiFi ก็ได้เช่นกัน ซึ่งจุดกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย หรือ Wifi Hotspot จะคอยส่งสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สายให้กับผู้ที่ใช้งาน ที่อยู่ในรัศมีที่สามารถกระจายสัญญาณได้

3) DHCP Server

DHCP เป็นเครื่องมือการจัดการเครือข่ายที่ทำงานร่วมกันกับทั้ง โพรโทคอล Transmission Control Protocol (TCP) และ Internet Protocol (IP) ซึ่งเป็นชุดโพรโทคอลหลักสองชุด ที่ใช้เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และยังใช้เพื่อการเชื่อมต่อกับเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ต โดยจะอยู่ในรูปแบบของ ชุดโพรโทคอล TCP/IP

หน้าที่หลักของ DHCP Server ก็คือ การจัดการและกำหนดค่า IP addresses แบบอัตโนมัติบนเครือข่าย ดังนั้น IP addresses ของแต่ละคนก็ไม่จำเป็นต้องได้รับการกำหนดด้วยตนเอง แต่ประสิทธิภาพของ DHCP Server มีมากกว่านั้น และยังสามารถนำไปใช้เพื่อตรวจสอบ ดีฟอลต์ เกตเวย์ (Default Gateway), Domain Name Server (DNS) และ Subnet Masks สำหรับอุปกรณ์ที่มีการตั้งค่าเพื่อการใช้งานในระบบเครือข่าย

DHCP server จัดว่าเป็นเครื่องมือการจัดการที่สามารถอธิบายตัวเองได้ค่อนข้างชัดเจน เนื่องจากเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ DHCP เป็นหลัก และจากการที่ใช้เพื่อกำหนดอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายด้วย IP addresses แบบไดนามิก รวมถึงการกำหนดค่าข้อมูลเครือข่ายอื่นๆ ซึ่งทั้งหมดนี้ จะสามารถจัดการได้โดยที่ผู้ดูแลระบบไอทีไม่ต้องจำเป็นต้องมีส่วนร่วมมากนัก

4) HTTP

HTTP (Hypertext Transport Protocol) เป็นโพรโทคอลสำหรับสื่อสารจะใช้เมื่อเรียกโปรแกรมบนเบราว์เซอร์อย่าง Chrome, Firefox, Internet Explorer เพื่อเรียกดูข้อมูลหรือเว็บนั้น ๆ เบราว์เซอร์จะใช้ HTTP เป็นตัวเรียกให้เซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลมาเพื่อแสดงผลบนหน้าจอได้อย่างถูกต้อง โดยเป็นการส่งข้อมูลแบบ Clear text ไม่ได้ทำการเข้ารหัส ทำให้สามารถถูกดักจับและอ่านข้อมูลได้ง่าย

5) User-manager

User-manager เป็นระบบของ Mikrotik Routerboard ที่มีเป็นการ Authentication สามารถกำหนด Username/Password เพื่อเข้าใช้งาน Internet รวมถึงการจำกัดเวลา จำกัดความเร็วในการเชื่อมต่อ Internet ของแต่ละ Username ในกรณีที่ไม่มี Username ก็จะไม่สามารถเข้าใช้งาน Internet ได้ ซึ่งจะแตกต่างจากการเข้ารหัสของ Wireless เพราะรหัส Wireless จะมีเพียงรหัสเดียว โดยผู้ใช้งานสามารถบอกต่อกันได้ ทำให้ใช้งานได้พร้อมกันได้ แต่ถ้าเป็นรหัสจากระบบ Hotspot ถ้ามีการให้ User/Password คนอื่นไป ณ ช่วงเวลาที่คนอื่น Login ทางเราจะไม่สามารถใช้รหัสเพื่อ Login ซ้ำกันได้

2.2 Telnet

Telnet เป็นโปรโตคอลเครือข่ายที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบสองทางระหว่างสองโฮสต์ระยะไกลในเครือข่ายหรือทางอินเทอร์เน็ต การใช้โปรโตคอลนี้ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบระยะไกลและสื่อสารโดยใช้เทอร์มินัลเสมือน แต่ไม่ปลอดภัยสำหรับการใช้ผ่านเครือข่ายที่ไม่น่าเชื่อถือ เช่น อินเทอร์เน็ต Telnet จะแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบข้อความธรรมดา ดังนั้นจึงไม่เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลลับที่มีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน โดยใช้โปรโตคอลนี้ เพราะทุกคนสามารถอ่านข้อความนี้ที่มีการแลกเปลี่ยนและสามารถดักจับข้อความได้อย่างง่ายดาย Telnet มักจะติดต่อสื่อสารผ่านทางพอร์ต 23 ผ่าน TCP และสามารถเข้าถึงพอร์ตและบริการอื่นๆด้วย

2.3 C#

C# คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Object-Oriented Programming พัฒนาโดย Microsoft โดยมีจุดมุ่งหมายในการรวมความสามารถการคำนวณของ C++ ด้วยการโปรแกรมง่ายกว่าของ Visual Basic โดย C# มีพื้นฐานจาก C++ และเก็บส่วนการทำงานคล้ายกับ Java

C# ได้รับการออกแบบให้ทำงานกับ .NET platform ของ Microsoft จุดมุ่งหมายคือ อำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและบริการผ่านเว็บ และทำให้ผู้พัฒนาสร้างโปรแกรมประยุกต์ในขนาดกระทัดรัด C# ทำให้โปรแกรมง่ายขึ้นผ่านการใช้ Extensible Markup Language (XML) และ Simple Object Access Protocol (SOAP) ซึ่งยอมให้เข้าถึง Object ของโปรแกรมหรือ Method โดยปราศจากความต้องการ ให้ผู้เขียนโปรแกรมเขียนคำสั่งเพิ่มในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างบนคำสั่งที่มีอยู่แทนที่การคัดลอกซ้ำ C# ภาษา C# ถูกพัฒนาขึ้นโดยเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของ .NET Framework เป็นการการนำข้อดีของภาษาต่างๆ (เช่น ภาษา Delphi , ภาษา C++) มาปรับปรุงเพื่อให้มีความเป็น OOP (โปรแกรมเชิงวัตถุ) มากขึ้น ขณะเดียวกันก็ลดความซับซ้อนในโครงสร้างของภาษาลง (เรียบง่ายขึ้นกว่าภาษา C++) และมีสิ่งที่เกินความจำเป็นน้อยลง (เมื่อเทียบกับ Java)

ภาษา C# ได้รวบรวมข้อดีของภาษาต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นภาษา Java ภาษา C และ ภาษา C++ โดยมีข้อดี ดังนี้

- 1) เป็นภาษาที่เขียนง่าย ไม่ซับซ้อนและเรียบง่าย เพราะคล้ายภาษา Java ภาษา C และ ภาษา C++ ทำให้เข้าใจได้ไม่ยาก
- 2) เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยุคใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นมา สำหรับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภายใต้แนวคิด .NET Framework ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมสูงที่สุดในปัจจุบัน
- 3) เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาให้ทำงานบน .NET Framework โดย .NET Framework เป็นรูปแบบในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ ซึ่งบริษัท ไมโครซอฟท์เป็นผู้พัฒนา โดยคุณสมบัติที่สำคัญของ .NET Framework ก็คือ ผู้ใช้งานสามารถใช้งานบนระบบฮาร์ดแวร์หรือ ระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้อย่างไม่มีปัญหา เช่น เครื่องพีซีกับเครื่องแมคหรือ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์กับระบบปฏิบัติการแมคอินทอช เป็นต้น ดังนั้น ผู้เขียนโปรแกรมจึงสามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใหม่ๆ ได้โดยง่าย รวดเร็ว และไม่ต้องติดข้อจำกัดต่างๆ อย่างเช่น การเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในสมัยก่อนอีกต่อไป
- 4) เป็นภาษาที่แข็งแกร่ง เพราะเป็นภาษาที่ได้มีการแก้ไขข้อบกพร่องบางอย่างของภาษา Java ภาษา C และ ภาษา C++ เหล่านั้น ทำให้ ภาษา C# เป็นภาษาที่มีความสมบูรณ์ตามแบบฉบับของโครงสร้างแบบเชิงวัตถุ(Object-Oriented Programming)

2.4 Smart Card Reader

Smart Card Reader เป็นเครื่องที่สามารถอ่านข้อมูล Smart Card ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ สำหรับบัตรประชาชนในรุ่นใหม่ๆ จะมีชิปข้อมูลฝังอยู่ ซึ่งเป็นตัวเก็บข้อมูลบัตรไว้ทำให้ มีเครื่องอ่านเข้ามาใช้งานได้ โดยเครื่องอ่านบัตรประชาชน หรือ Smart Card Reader มีความสามารถในการดึงข้อมูลจากบัตรประชาชน แบบ สมาร์ทการ์ด โดยมีหลักการทำงาน คือ สามารถดึงข้อมูลจากบัตรประชาชนที่เสียบกับเครื่องอ่าน โดยดึงข้อมูลได้ทั้ง ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ วันเดือนปีเกิด รูปภาพ วันออกบัตร

2.4.1 โปรแกรม SIAM-ID

โปรแกรมอ่านบัตรประชาชนไทย โดยถูกพัฒนาขึ้นมา ใช้เพื่อการอ่านข้อมูลบนหน้าบัตรประชาชน และ นำมาใช้งานต่อได้โดยทันที ลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยมนุษย์ (Human Error) ในการพิมพ์ผิด ลืมใส่ ลืมคีย์ข้อมูล เป็นต้น สามารถใช้งานได้โดย ไม่ต้องคีย์ข้อมูล อาทิเช่น ข้อมูล เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก ชื่อ-สกุลเจ้าของบัตร วันเกิด ที่อยู่ และอื่นๆ ที่ปรากฏอยู่บนหน้าบัตรประชาชน

โดยในโครงการนี้ ผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม SIAM-ID เป็นโปรแกรมดึงข้อมูลจากในบัตรประชาชน โดยโปรแกรม SIAM-ID จะทำงานที่ System Tray เป็นการทำงานแบบเบื้องหลัง



รูป 2.4 Smart Card Reader

รูป 2.5 โปรแกรม SIAM-ID

บทที่ 3

รายละเอียดของการพัฒนา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

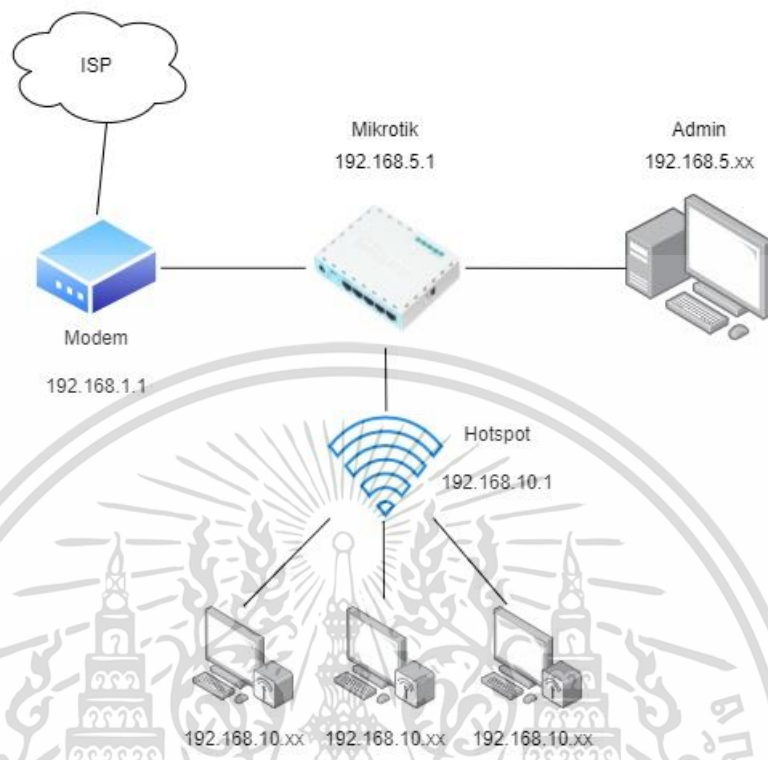
3.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 1) Mikrotik Routerboard RB951Ui-2HnD
- 2) C292 Smart Card Reader

3.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- 1) ระบบปฏิบัติการ Windows 10 ระบบปฏิบัติการของบริษัท Microsoft ใช้สำหรับ Personal Computer
- 2) Microsoft Visual Studio 2019 ใช้สำหรับใช้เขียนภาษา C#
- 3) Winbox 3.18 ใช้สำหรับตั้งค่าทาง Network ของ Mikrotik Routerboard
- 4) SIAM-ID ใช้สำหรับดึงข้อมูลจากบัตรประชาชน
- 5) Google Chrome ใช้สำหรับการเข้าสู่ Web Browser

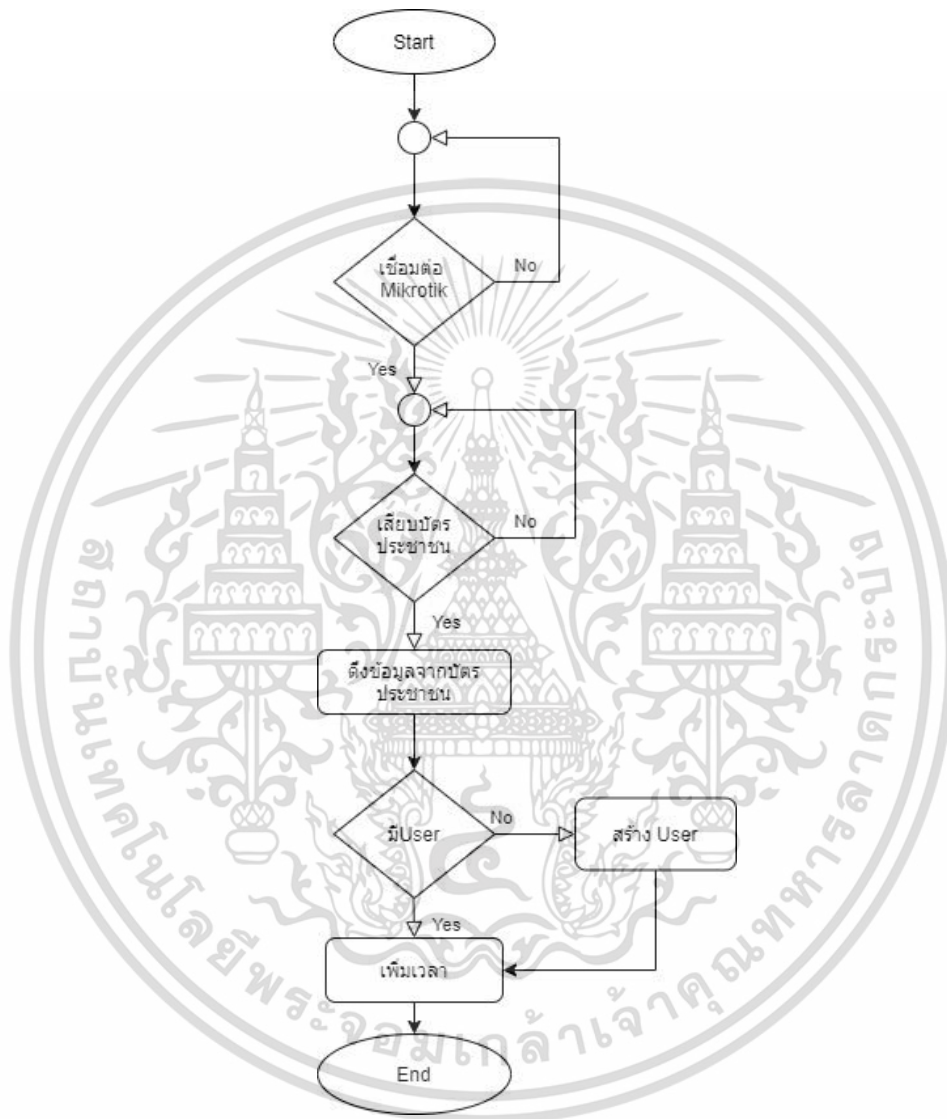
3.2 ภาพรวมของระบบ



รูป3.1 แผนภาพ Topology ของระบบ

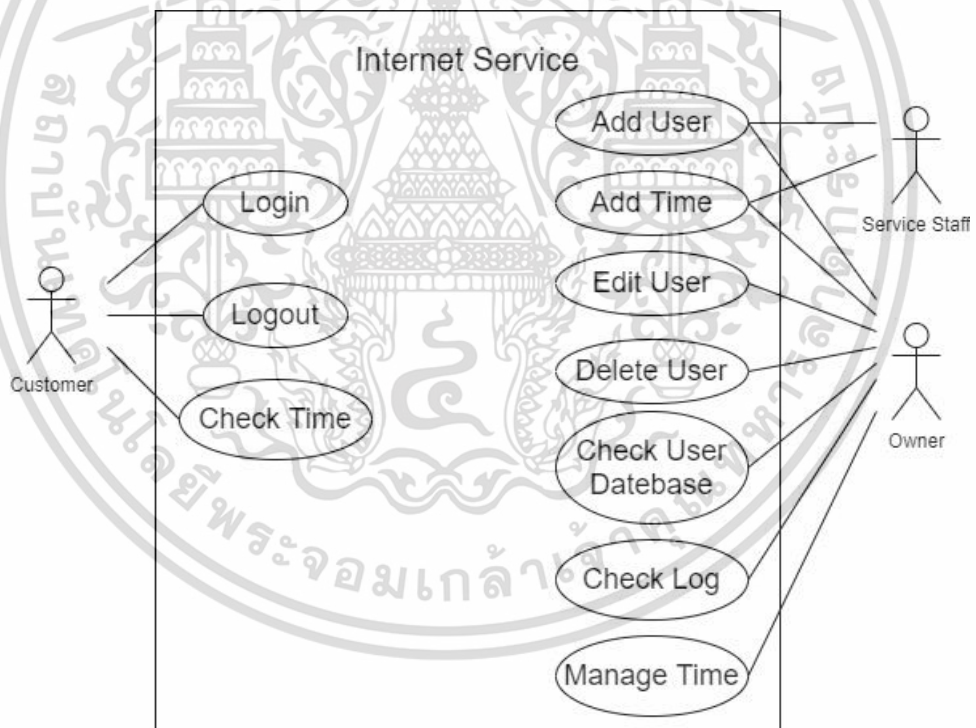
ระบบจะแบ่งออกเป็น2ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

- 1) Admin จะเชื่อมต่อกับตัว Mikrotik Routerboard โดยตรง จะมีหน้าที่ในการเพิ่ม User ของ ผู้ใช้บริการ เพิ่มเวลา และสามารถเข้าถึงระบบ Database ที่รวบรวม User ไว้ในตัวของ Mikrotik Routerboard โดยข้อมูลส่วนนี้จะมี Username, Password, เวลา และชื่อนามสกุล ของ User โดยที่ Network จะอยู่วงแลน 192.168.5.xx
- 2) User จะเชื่อมต่อ Network ผ่าน Wifi สามารถ Login ผ่าน Smart Card Reader และ ตรวจสอบเวลาได้ โดยที่ Network จะอยู่วงแลน 192.168.10.xx



รูป 3.2 Flow Chart การทำงานของ Admin

3.3 Use Case Diagram



รูป 3.3 Use Case Diagram

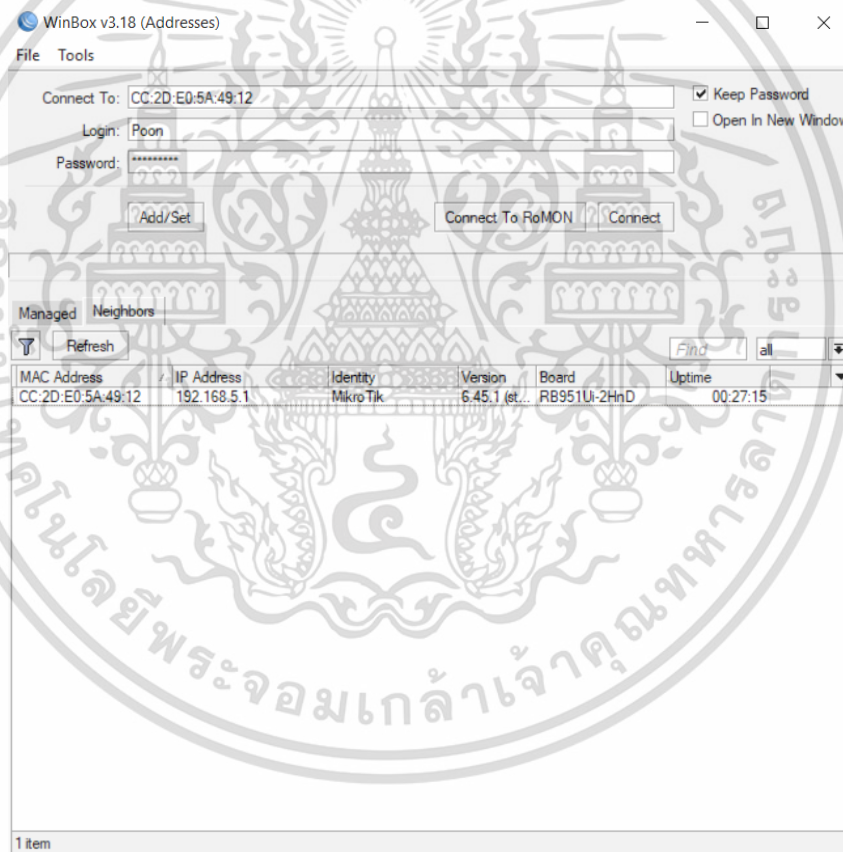
บทที่ 4

การดำเนินการโครงการและการทดสอบ

4.1 การตั้งค่าทาง Network ของ Mikrotik ในโปรแกรม Winbox

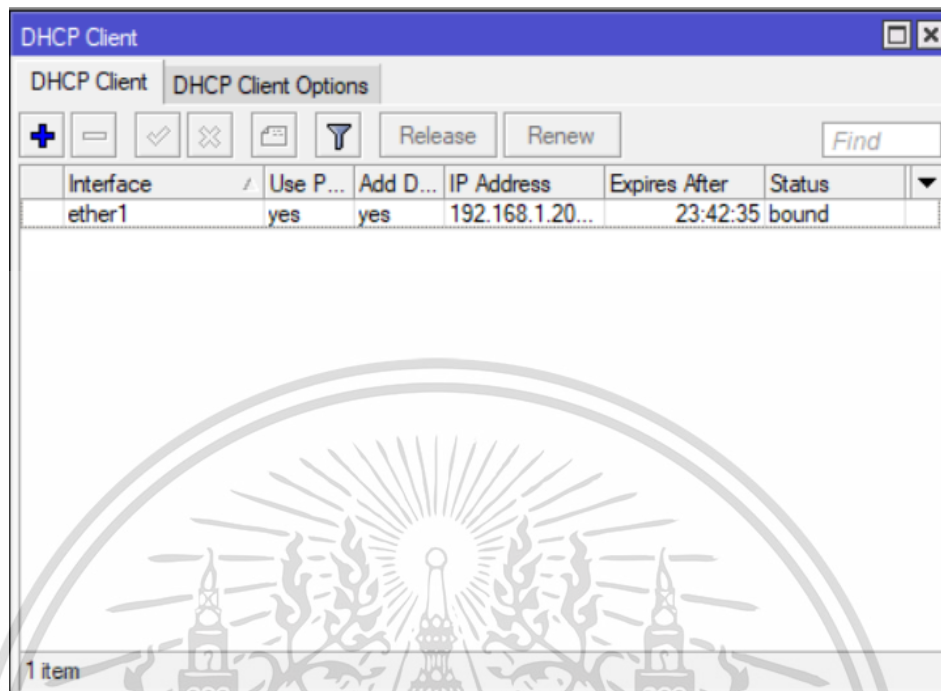
เป็นการตั้งค่าเพื่อให้ Mikrotik สามารถสร้าง Wifi Hotspot และใช้งาน Internet ได้ โดยจะแบ่งขั้นตอน ดังนี้

1) ทำการเชื่อมต่อเข้ากับ Mikrotik



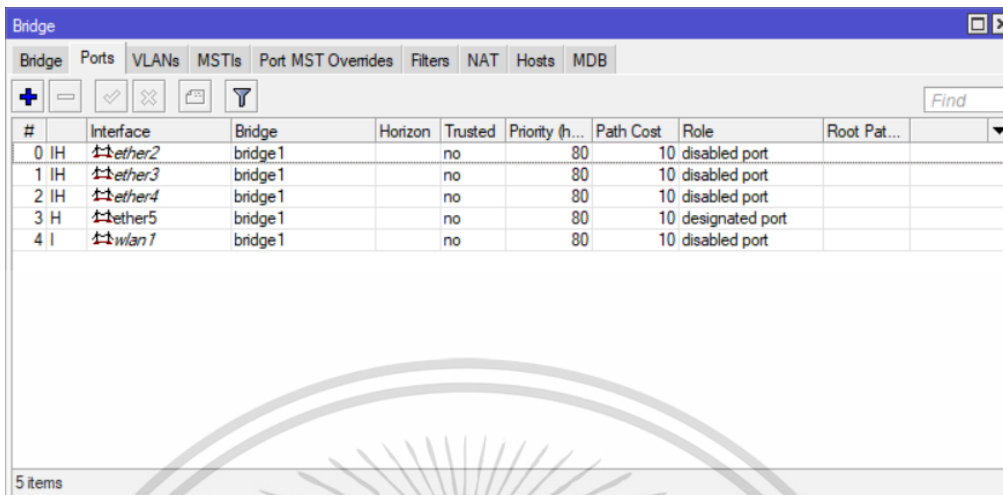
รูป4.1 หน้าต่างโปรแกรมWinbox

2) ทำการสร้าง DHCP client ให้ ether1 เพื่อให้รับ DHCP จาก Modem



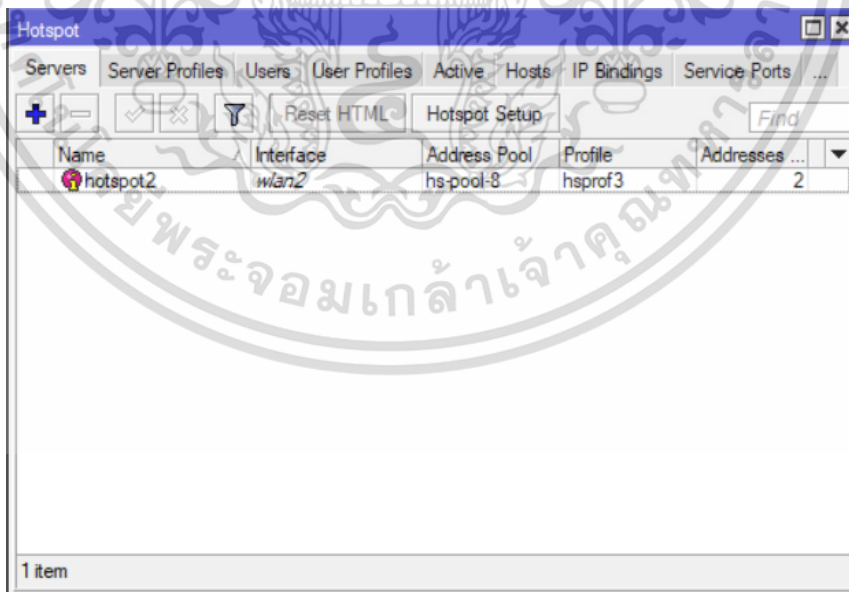
รูป4.2 สร้าง DHCP Client

3) สร้าง Bridge เพื่อเชื่อม Port 2-5 และ WLAN เข้าด้วยกันเพื่อง่ายต่อการ Configuration

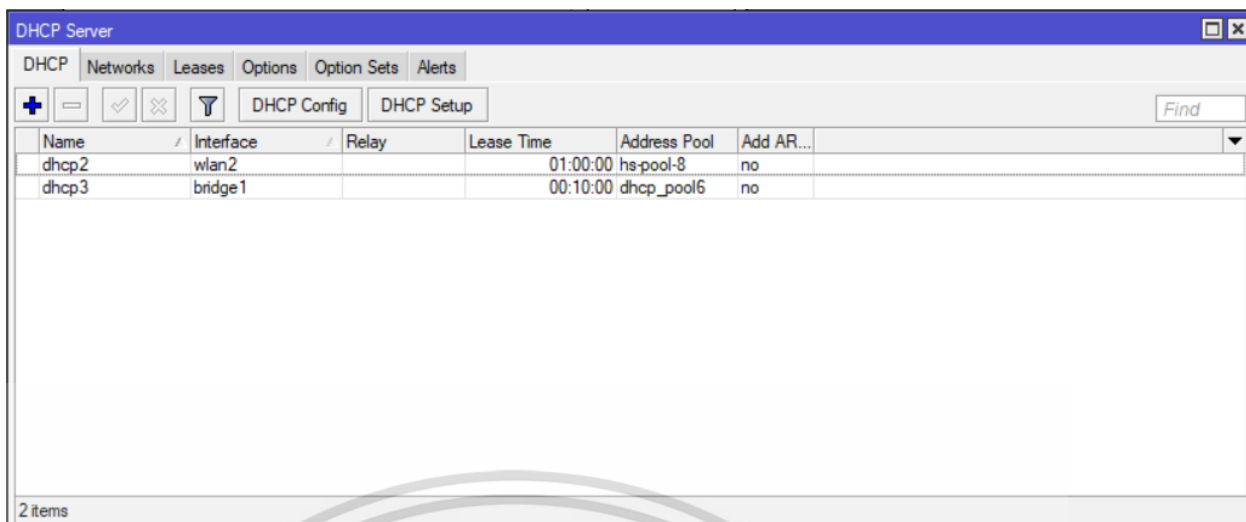


รูป4.3 สร้าง Bridge

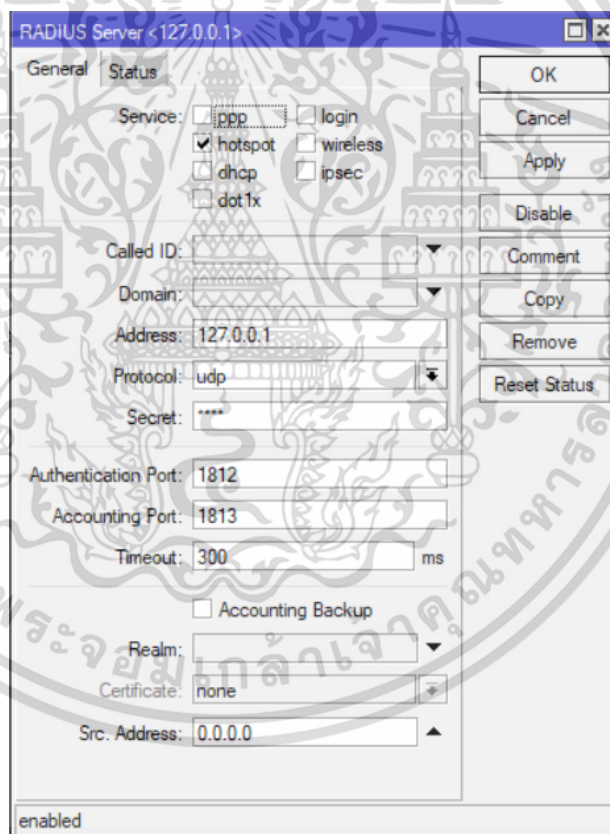
4) สร้าง Hotspot ใหม่ขึ้นมา และกำหนด DHCP Server กับ Bridge โดยที่ Address ของ Bridge เป็น 192.168.5.1 และสามารถให้ IP Address ได้ที่ 192.168.5.2 – 192.168.5.254 และกำหนด DHCP Server กับ Hotspot โดยที่ Address ของ Hotspot เป็น 192.168.10.1 และสามารถให้ IP Address ให้กับลูกค้าได้ที่ 192.168.10.2 – 192.168.10.254



รูป4.4 สร้าง Hotspot



5) สร้าง RADIUS Server สำหรับ Hotspot ที่เราได้สร้างมาแล้ว

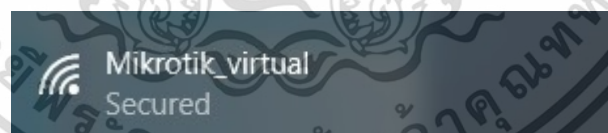


รูป4.6 สร้าง RADIUS Server

รูป4.7 เชื่อม Hotspot เข้ากับ RADIUS Server

4.2 ทดลองเชื่อมต่อกับ Hotspot

- 1) ใช้คอมพิวเตอร์อีกเครื่องเชื่อมต่อ Hotspot ซึ่งมีชื่อว่า Mikrotik_virtual



รูป4.8 ค้นหา Hotspot

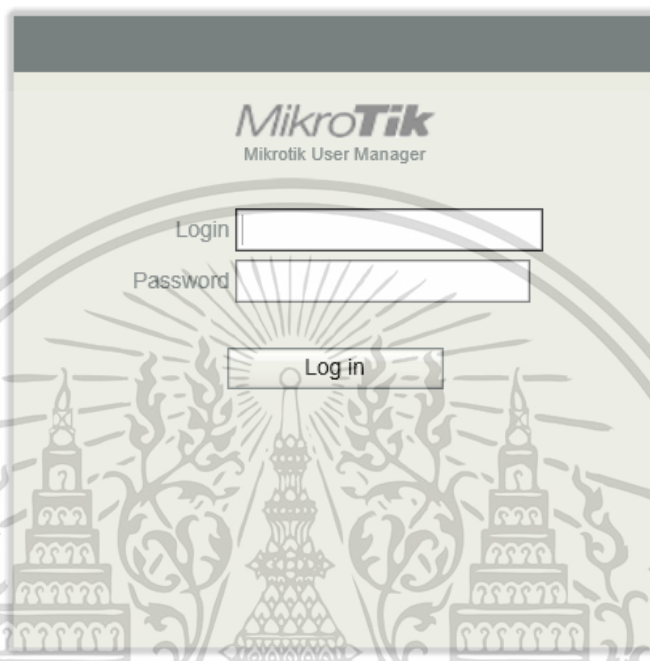
2) ทดลองเข้า Web Browser โดยที่เมื่อเข้าสู่ Internet ทาง Web Browser จะ Redirect มาหน้าให้ Authentication ทันที



รูป 4.9 หน้า Login เพื่อ Authentication

4.3 การสร้าง Profile และ Limitation

การสร้าง Profile จะสร้างมาจาก Limitation เวลาที่กำหนด โดยสร้างที่ User-manager ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Mikrotik โดยเข้าผ่าน 192.168.5.1:81/userman



รูป4.10 หน้า Login ของ User-manager

1) การสร้าง Limitation จำกัดเวลาไว้ดังนี้

1) 001-Time-30Min

จำกัดเวลาการใช้งาน 30 นาที

2) 002-Time-1hr

จำกัดเวลาการใช้งาน 1 ชั่วโมง

3) 003-Time-2hr

จำกัดเวลาการใช้งาน 2 ชั่วโมง

4) 004-Time-6hr

จำกัดเวลาการใช้งาน 6 ชั่วโมง

5) 005-Time-12hr

จำกัดเวลาการใช้งาน 12 ชั่วโมง

6) 006-Time-1d

จำกัดเวลาการใช้งาน 1 วัน

7) 007-Time-2d

จำกัดเวลาการใช้งาน 2 วัน

8) 008-Time-1w

จำกัดเวลาการใช้งาน 1 อาทิตย์

MikroTik Mikrotik User Manager		Profiles	Limitations				
		Add Edit					
<input type="checkbox"/>	▽ Name	▽ Download	▽ Upload	▽ Transfer	▽ Uptime		
<input type="checkbox"/>	001-Time-30Min				30m		
<input type="checkbox"/>	002-Time-1hr				1h		
<input type="checkbox"/>	003-Time-2hr				2h		
<input type="checkbox"/>	004-Time-6hr				6h		
<input type="checkbox"/>	005-Time-12hr				12h		
<input type="checkbox"/>	006-Time-1d				1d		
<input type="checkbox"/>	007-Time-2d				2d		
<input type="checkbox"/>	008-Time-1w				1w		

รูป4.11 กำหนด Limitaion

2) สร้าง Profile และเพิ่ม Limitation ให้ Profile สำหรับการเพิ่มเวลาเข้า User ดังนี้

1) 30m

2) 1hr

3) 2hr

4) 6hr

5) 12hr

6) 1d

7) 2d

8) 1w

The screenshot shows the MikroTik User Manager interface. On the left is a navigation menu with options: Routers, Users, Sessions, Customers, Logs, Payments, Profiles (selected), Settings, Reports, 0 A sessions, 0 A users, Advanced search, Maintenance, and Logout. The main area is divided into 'Profiles' and 'Limitations' tabs. The 'Profiles' tab is active, showing a dropdown menu with options: 30min (selected), 1hr, 2hr, 6hr, 12hr, 1d, 2d, and 1w. Below the dropdown are fields for Name, Name for users, Owner, Validity, Starts, Price, and Shared users. There are 'Save profile' and 'Remove profile' buttons. The 'Limitations' tab is also visible, showing a table with columns for 'Active' and 'Constraints'. The table has two rows: one with 'Active' checked and 'Constraints' as 'Uptime Limit: 30m', and another with 'Always' checked. There are 'Add new limitation' and 'Remove selected limitations' buttons at the bottom of the table.

รูป 4.12 กำหนด Profile



4.4 การสร้าง User ผ่านบัตรประชาชนและการเพิ่มเวลา

การสร้าง User ผ่านบัตรประชาชน จะเป็นส่วนการดูแลของผู้ดูแลร้าน โดยผ่าน โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาด้วยภาษา C# ผ่าน Microsoft Visual Studio 2019

1) เชื่อมต่อ Mikrotik โดยกดที่ Connect to MikroTik เมื่อทำการเชื่อมต่อสำเร็จ โปรแกรมจะส่งข้อมูลบอก ready แสดงว่าพร้อมใช้งาน

รูป4.13 แสดงการเชื่อมต่อกับ Mikrotik สำเร็จ

2) เสียบบัตรประชาชน ทางโปรแกรม SIAM-ID จะทำการดึงข้อมูลจากบัตรประชาชน และกรอกโดยอัตโนมัติ และกดปุ่ม Add User เพื่อสร้าง User ใหม่

The screenshot shows the MikroTik Usermanager web interface. The title bar reads "MikroTik Usermanager". The form contains the following fields and buttons:

- SMART CARD ID: 1 2345 67890 12 3
- PASSWORD: [masked]
- FIRST NAME: Firstname
- LASTNAME: Lastname
- TIME PERIOD: 30min
- Buttons: Set User, Add Time, Clear, Connect to MikroTik, Close Connection
- MIKROTIK EVENTS:
 - 27-04-20 03:20:28>>ready
 - 27-04-20 03:22:27>>

รูป4.14 การสร้าง User จากบัตรประชาชน

3) ตรวจสอบ User ที่สร้างผ่าน User-manager
User ที่สร้างขึ้นมาจะปรากฏอยู่ใน User-manager

User details [X]

▼ Main

Username: 1 2345 67890 12 3

Password: password

Disabled:

Owner: admin

▼ Actual profile

▼ Constraints

▼ Wireless

▼ Private information

First name: Firstname

Last name: Lastname

Phone:

Location:

Comment:

Email:

▼ Statistics

▼ Bill

▼ All profiles

+ 12hr

Save

รูป 4.15 รายละเอียดของ User ที่ถูกสร้างขึ้นมา

- 5) เพิ่มเวลาการใช้งานโดยการเลือก Dropdowns Menu ส่วนของ TIME PERIOD และกด Add Time

The screenshot shows the MikroTik Usermanager web interface. The title bar reads "MikroTik Usermanager". The form contains the following fields and buttons:

- SMART CARD ID: 1 2345 67890 12 3
- PASSWORD: [masked]
- FIRST NAME: Firstname
- LASTNAME: Lastname
- TIME PERIOD: A dropdown menu is open, showing options: 1hr (selected), 30min, 1hr, 2hr, 6hr, 12hr.
- MIKROTIK EVENT: A table with the following data:

27-04-20 03:20:28	1d
27-04-20 03:22:27	2d
27-04-20 03:23:28	1w

Buttons on the right side include: Set User, Add Time, Clear, Connect to MikroTik, and Close Connection.

รูป 4.16 เลือกเวลาที่ Dropdowns Menu

5) ตรวจสอบเวลาของ User ที่ถูกเพิ่มใน User-manager

User details

▼ Main

Username: 1 2345 67890 12 3

Password: password

Disabled:

Owner: admin

▼ Actual profile

▼ Constraints

▼ Wireless

▲ Private information

First name: Firstname

Last name: Lastname

Phone:

Location:

Comment:

Email:

▼ Statistics

▼ Bill

▲ All profiles

1hr: Waiting - ?

+ 12hr

Save

รูป4.17 User มีเวลา 1 ชั่วโมงในการใช้งาน

4.5 การ Login และ การดูสถานะ

- 1) ทำการ Login ด้วย User ที่สร้างที่ DNS Name ที่สร้างไว้ hotspot.test/login



รูป4.19 หน้าสถานะการ Login ของ User

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1.1 บทสรุป

การดำเนินโครงการนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ สามารถสร้างระบบอินเทอร์เน็ตอัจฉริยะ ที่สามารถจัดการและบริหารการให้บริการอินเทอร์เน็ตได้ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้อุปกรณ์ Mikrotic Routerboard มาเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดี ราคาถูก ประหยัด ติดตั้งง่าย สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้จำนวนมาก มีเสถียรภาพ จัดสรรความเร็วในการใช้งาน ผู้ให้บริการใช้งานได้สะดวกสบาย มั่นใจยิ่งขึ้น ในส่วนของAdmin ก็ สามารถบริหารจัดการระบบการให้บริการอินเทอร์เน็ต ได้ครบทุกด้าน ทั้งด้านการจำกัดเวลา การจำกัดความเร็วในการใช้งาน และการสร้างผู้ให้บริการรายใหม่

1.2 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

- 1) การใช้อุปกรณ์ Mikrotic Routerboard ผู้ใช้ต้องมีความรู้เฉพาะทางด้าน Network จึงจะสามารถใช้งานอุปกรณ์นี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
แนวทางการแก้ไข คือ ต้องทำการศึกษาความรู้ด้าน Network ให้เข้าใจมาก่อน
- 2) การใช้โปรแกรม Winbox โดยโปรแกรมนี้เป็นการ Configuration ของ Mikrotic Routerboard เฉพาะทาง ผู้ใช้จึงต้องมีความรู้การใช้โปรแกรม Winbox
แนวทางการแก้ไข คือ ทำการศึกษาโปรแกรมที่ใช้ให้ถ่องแท้ จะได้รับความรู้และใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี
- 3) การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา C# เนื่องจากเป็นภาษาที่ผู้จัดทำไม่เคยใช้งานมาก่อน จึงต้องศึกษาก่อนระยะหนึ่ง

1.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 1) Mikrotic Routerboard เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถหลากหลาย ผู้ที่มีความสนใจศึกษาต่อควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่สนใจ เพื่อจะสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงาน ได้ดียิ่งขึ้น
- 2) มีการบันทึก Database ในรูปแบบอื่นนอกจากในส่วนของ Database ที่มี Mikrotic Routerboard อยู่แล้ว

- 3) ใช้การLoginรูปแบบอื่นที่นอกจากบัตรประชาชน เช่น แสกนลายนิ้วมือ
- 4) สามารถพัฒนาการศึกษาโครงการนี้ และพัฒนาต่อยอดเป็นธุรกิจสร้างรายได้ ไม่ใช่แค่การให้บริการอินเทอร์เน็ต แต่สามารถพัฒนาให้ใช้ได้กับบริการร่วมอื่นๆ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล และอื่นๆ ได้



บรรณานุกรม

คู่มือการใช้งาน Mikrotik :

<http://www.thaimikrotik.com/คู่มือการใช้งาน>

คลังความรู้ XPERT ZONE MikroTik :

https://www.sys2u.online/XPERT_FORUM2_MikroTik.html

Knowledge Zone By Sysnet คู่มือ และ การใช้งานอุปกรณ์ Mikrotik Router:

<https://sysnetcenter.com/board/index.php?board=36.0>

Manual:User Manager - MikroTik Wiki :

https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:User_Manager

วิธีใช้งาน Mikrotik บน Winbox ด้วยคำสั่งใน New Terminal เบื้องต้น :

<https://www.ไอทีมือใหม่.com/วิธีใช้งาน-mikrotik-บน-winbox-ด้วยคำสั่ง/>

MikroTik Tutorials:

https://www.youtube.com/channel/UC_vCR9AyLDxOlexICys6z4w

Add profile to user via Console/API/Script:

<https://forum.mikrotik.com/viewtopic.php?t=51803>

สอนเขียน โปรแกรม C# :

<https://www.youtube.com/channel/UCB6eDEzppiaZnDMzoje57Q>

FileStream Class:

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.io.filestream?view=netframework-4.8>

SIAM-ID 2.0 โปรแกรมอ่านบัตรประชาชนแห่งสยามประเทศ:

https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20180222132326_1_file.pdf