

ข้อเสนอโครงการ
การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) **ตู้ล็อกเกอร์อัจฉริยะ**
(ภาษาอังกฤษ) **Rekcol: Smart Locker for Smart City**

ประเภทโปรแกรมที่เสนอ Internet of Thing (IoT)

ทีมพัฒนา

หัวหน้าโครงการ

- ชื่อ-นามสกุล นายทศพล เหมนะ
วัน/เดือน/ปีเกิด 05/02/1996 ระดับการศึกษา ปริญญาตรี สถานศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตภูเก็ต
ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน 92/1 หมู่ 4 ต.แม่น้ำ อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
สถานที่ติดต่อ 92/1 หมู่ 4 ต.แม่น้ำ อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
โทรศัพท์ - มือถือ 090-8734971 โทรสาร - E-mail Thospolsamui-mud@hotmail.com
ลงชื่อ.....

ผู้ร่วมโครงการ

- ชื่อ-นามสกุล นายอุดม เนะแก้ว
วัน/เดือน/ปีเกิด 19/12/1995 ระดับการศึกษา ปริญญาตรี สถานศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตภูเก็ต
ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน 231 หมู่ 2 ต.สินปุน อ.เขาพนม จ.กระบี่
สถานที่ติดต่อ 231 หมู่ 2 ต.สินปุน อ.เขาพนม จ.กระบี่
โทรศัพท์ - มือถือ 095-4236155 โทรสาร - E-mail udom.neakaew2538@gmail.com
ลงชื่อ.....

ผู้ร่วมโครงการ

- ชื่อ-นามสกุล น.ส.ศรารัตน์ พุดขาว
วัน/เดือน/ปีเกิด 17/03/1995 ระดับการศึกษา ปริญญาตรี สถานศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตภูเก็ต
ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน 8 หมู่ 8 ต.ขนหาด อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช
สถานที่ติดต่อ 8 หมู่ 8 ต.ขนหาด อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช
โทรศัพท์ - มือถือ 063-0788971 โทรสาร - E-mail parisa.pnx@gmail.com
ลงชื่อ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ชื่อ-นามสกุล ดร.กรวิทย์ พฤษชัยนิมิต

สังกัด/สถาบัน.....มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

สถานที่ติดต่อ ห้อง1406 ตึก 1A คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต

ภูเก็ต

โทรศัพท์ - มือถือ 081-7677402 E-mail korawit.p@phuket.psu.ac.th

คำรับรอง “โครงการนี้เป็นความคิดริเริ่มของนักพัฒนาโครงการและไม่ได้ลอกเลียนแบบมาจากผู้อื่นผู้ใด ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะให้คำแนะนำและ สนับสนุนให้นัก พัฒนาในความดูแลของข้าพเจ้าดำเนินการศึกษา/วิจัย/พัฒนาตามหัวข้อที่เสนอและ จะทำหน้าที่ประเมินผลงานดังกล่าวให้กับโครงการฯ ด้วย”

ลงชื่อ.....

หัวหน้าสถาบัน (อธิการบดี/คณบดี/หัวหน้าภาควิชา/ผู้อำนวยการ/อาจารย์ใหญ่/หัวหน้าหมวด)

ชื่อ-นามสกุล ดร.ขวัญกมล ติฐักัญจน์

สังกัด/สถาบัน คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

สถานที่ติดต่อห้อง1406 ตึก 1A คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต

ภูเก็ต

โทรศัพท์ 076-276712 E-mail kwankamon.d@phuket.psu.ac.th

คำรับรอง “ข้าพเจ้าขอรับรองว่าผู้พัฒนามีสิทธิ์ขอรับทุนสนับสนุนตามเงื่อนไขที่โครงการฯกำหนดและอนุญาตให้ดำเนินการศึกษา/วิจัย/พัฒนาตามหัวข้อที่ได้เสนอ มานี้ในสถาบันได้ภายใต้การบังคับบัญชาของข้าพเจ้า”

ลงชื่อ.....

สาระสำคัญของโครงการ

ตู้ล็อกเกอร์ที่จัดวางไว้ในที่สาธารณะจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันในการช่วยเก็บสัมภาระต่างๆชั่วคราวแต่ตู้ล็อกเกอร์ที่มีใช้ในปัจจุบันก็ยังมีข้อจำกัดด้านการใช้งานหลายอย่าง Rekcol: Smart Locker for Smart City เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ตู้ล็อกเกอร์มีความปลอดภัยและสะดวกสบายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้นด้วยการนำเทคโนโลยี IoT หรือ Internet of Things มาช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถ

- ค้นหาตำแหน่งของตู้ล็อกเกอร์ผ่านทาง Web application และ Mobile Application
- ทราบสถานะของตู้ล็อกเกอร์ที่พร้อมให้บริการและเช่าใช้บริการได้
- เปิดปิดตู้ล็อกเกอร์โดยใช้โทรศัพท์มือถือหรือรหัสผ่าน
- สั่งเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT กับตู้ล็อกเกอร์นอกจากจะทำให้ตู้ล็อกเกอร์มีความปลอดภัยและสะดวกสบายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้นนั้น ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบธุรกิจใหม่ในปัจจุบันได้ เช่น การส่งสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ไปนำส่งที่ตู้ล็อกเกอร์ หรือการฝากสิ่งของสัมภาระให้บุคคลอื่นมารับที่ตู้ล็อกเกอร์เป็นต้น ทั้งนี้การควบคุมจัดการตู้ล็อกเกอร์ผ่านทางเครือข่าย Internet นั้น Rekcol: Smart Locker for Smart City ได้นำเทคโนโลยี IoT เข้ามาประยุกต์ใช้ ร่วมกับการทำงานของ Web Application, Mobile Application และ IoT Platform (NETPIE)

หลักการและเหตุผล

การใช้ชีวิตของผู้คนในยุคปัจจุบันมีความจำเป็นจะต้องเดินทางไปทำธุระนอกบ้านหรือตามสถานที่ต่าง ๆ เป็นประจำ ทำให้จำเป็นต้องเก็บสัมภาระไว้ชั่วคราวเพื่อความสะดวกและปลอดภัยต่อสิ่งของหรือสัมภาระที่นำมาตู้ล็อกเกอร์ที่จัดวางไว้ในที่สาธารณะจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยเก็บสัมภาระต่าง ๆ แต่ตู้ล็อกเกอร์ที่มีใช้ในปัจจุบันก็ยังมีข้อจำกัดด้านการใช้งานหลายอย่าง เช่น ข้อจำกัดเรื่องของตำแหน่งที่ตั้ง กล่าวคือผู้ใช้ไม่ทราบว่าตู้ล็อกเกอร์ตั้งอยู่ที่ไหนบ้าง ระยะทางไปยังตู้ล็อกเกอร์ที่ใกล้สุดมีระยะทางเท่าไร และไม่ทราบว่าตู้ล็อกเกอร์ในตำแหน่งนั้นมีตู้ว่างให้สำหรับเก็บสิ่งของสัมภาระหรือไม่ ปัญหาอีกอย่างหนึ่งคือ การใช้กุญแจเปิดปิดตู้ กล่าวคืออาจเกิดกรณีกุญแจสูญหายซึ่งเกิดขึ้นบ่อยแล้วเป็นปัญหาหลักของตู้ล็อกเกอร์ทั่วไป ในปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนจากการใช้กุญแจในการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์มาเป็นการใส่รหัสผ่านก็ยัง มีปัญหาหรือข้อจำกัดอื่น ๆ อยู่ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

ด้วยเหตุนี้โครงการ ตู้ล็อกเกอร์อัจฉริยะ (Rekcol: Smart Locker for Smart City) จึงได้นำเทคโนโลยี Internet of Thing เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก และเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานที่เข้ามาใช้

บริการตู้ล็อกเกอร์ โดย Rekcol: Smart Locker for Smart City จะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาตำแหน่งที่ตั้งของตู้ล็อกเกอร์ในบริเวณที่ใกล้ที่สุดกับผู้ใช้งานรวมถึงสามารถตรวจสอบสถานะของตู้ล็อกเกอร์ที่ให้บริการว่าตู้ไหนว่างหรือไม่ว่างโดยการแสดงสถานะปัจจุบันของตู้ล็อกเกอร์ นอกจากนี้ยังมีจุดเด่นที่มองเห็นชัดที่สุดของโครงการ Rekcol: Smart Locker for Smart City คือ ผู้ใช้งานสามารถทำการควบคุมการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ในระยะไกลได้ กล่าวคือ ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องเดินทางมาถึงตู้ล็อกเกอร์ก็สามารถทำการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ได้ ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ ได้ เช่น การส่งสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ แล้วนำส่งที่ Rekcol: Smart Locker for Smart City หรือการฝากสิ่งของ สัมภาระให้บุคคลอื่นมารับที่ Rekcol: Smart Locker for Smart City เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบจัดการตู้ล็อกเกอร์ที่มีความปลอดภัยและสะดวกต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้นโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Thing
2. เพื่อพัฒนาตู้ล็อกเกอร์ที่สามารถควบคุมการทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตได้
3. เพื่อพัฒนา Mobile application ที่ใช้จัดการตู้ล็อกเกอร์

ปัญหาหรือประโยชน์ที่เป็นเหตุผลให้ควรพัฒนาโปรแกรม

1. แก้ปัญหาการไม่ทราบตำแหน่งของตู้ล็อกเกอร์โดยสามารถแสดงตำแหน่งและสถานะของตู้ล็อกเกอร์
2. แก้ปัญหาการทำกุญแจหายด้วยการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์โดยใช้รหัสผ่าน
3. การเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ ได้

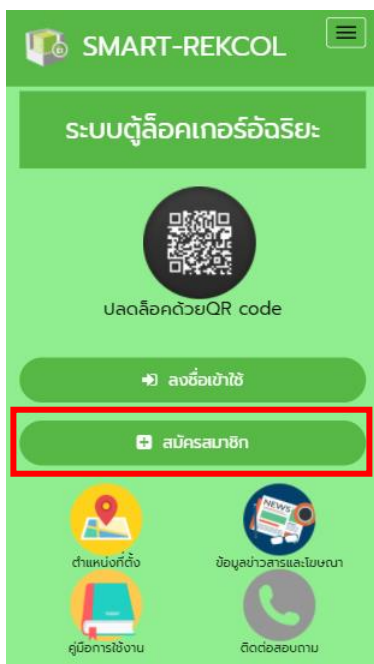
เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

1. ทำให้การใช้งานตู้ล็อกเกอร์สาธารณะมีความสะดวกและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยส่งเสริมรูปแบบรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ ที่ใช้ตู้ล็อกเกอร์เป็นสื่อกลางในการรับส่งสินค้า
3. ช่วยส่งเสริมการสร้างธุรกิจใหม่ในการให้เช่าตู้ล็อกเกอร์ตามที่สาธารณะ

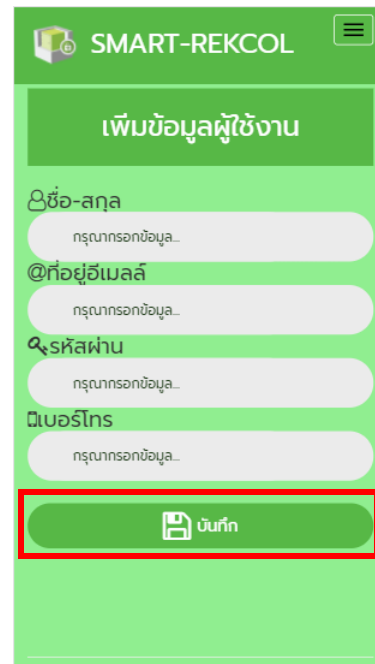
รายละเอียดของการพัฒนา
ระบบ Rekcol: Smart Locker for Smart City
การใช้งานในส่วนของ Member User

ขั้นตอนการสมัครสมาชิก

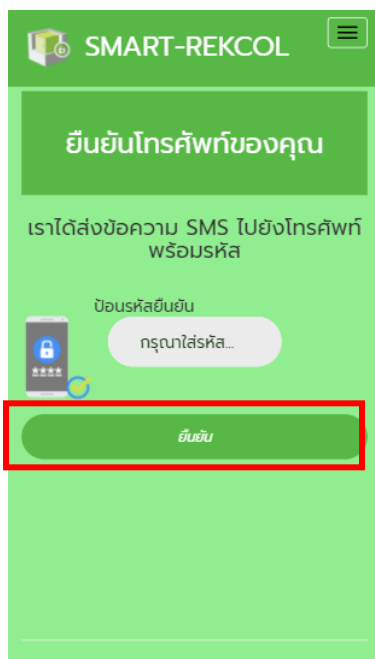
1. คลิกปุ่ม 'สมัครสมาชิก'



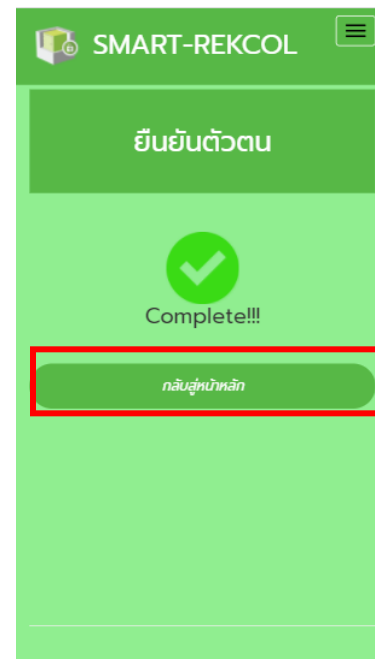
2. กรอกข้อมูลผู้ใช้ และกดปุ่ม 'บันทึก'



3. ใส่รหัสที่ได้รับจาก SMS และคลิกปุ่ม 'ยืนยัน'

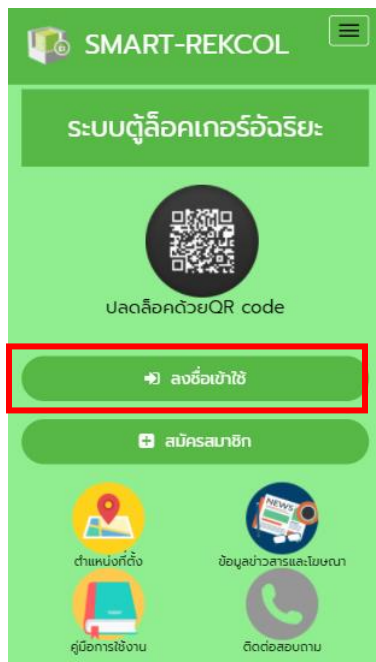


4. คลิกปุ่ม 'กลับสู่หน้าหลัก' เพื่อ Login เข้าสู่ระบบ

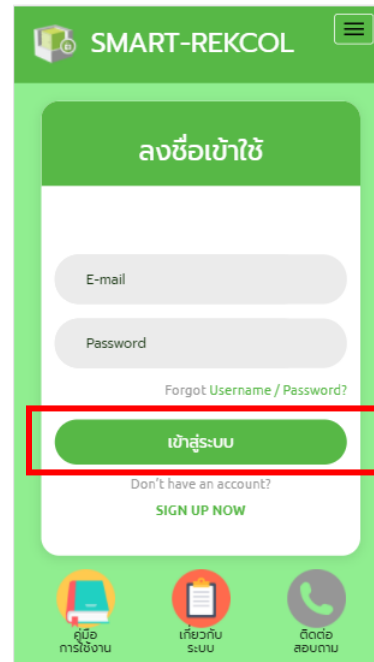


ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

1. คลิกปุ่ม 'ลงชื่อเข้าใช้'



2. กรอก E-mail, Password และกดปุ่ม 'เข้าสู่ระบบ'

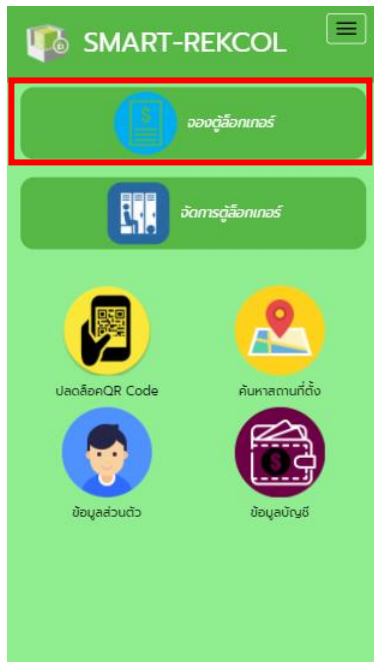


3. แสดงหน้าหลัก หลังจาก Login เข้าสู่ระบบ



ขั้นตอนการจองตู้ล็อกเกอร์

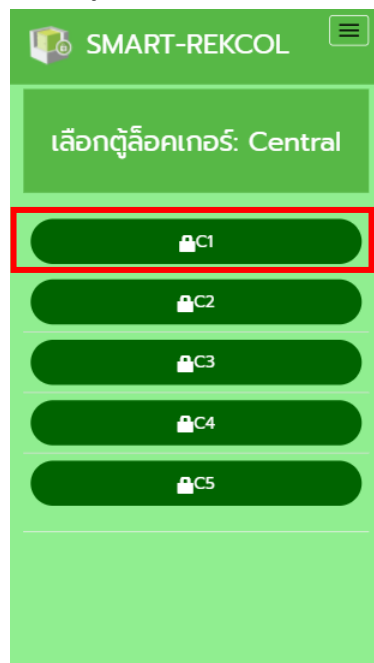
1. คลิกปุ่ม 'จองตู้ล็อกเกอร์'



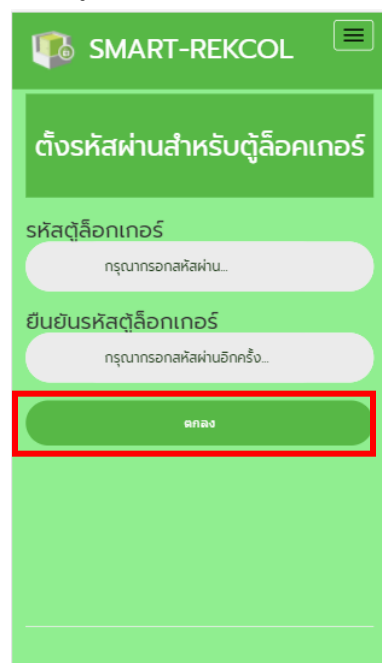
2. เลือกสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์ เช่น 'เซนท์ริล'



3. เลือกตู้ล็อกเกอร์



4. ตั้งรหัสผ่านสำหรับตู้ล็อกเกอร์และกดปุ่ม 'ตกลง'

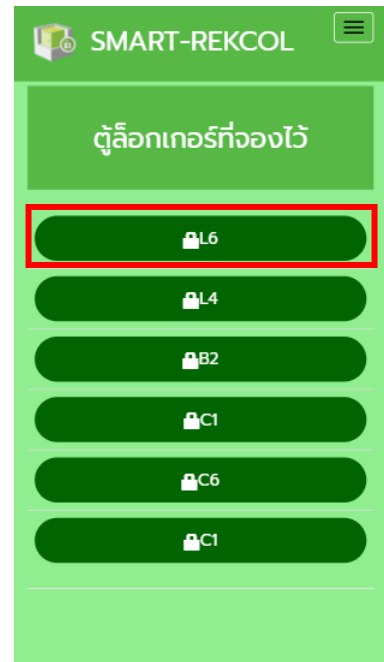


ขั้นตอนการจัดการตู้ล็อกเกอร์

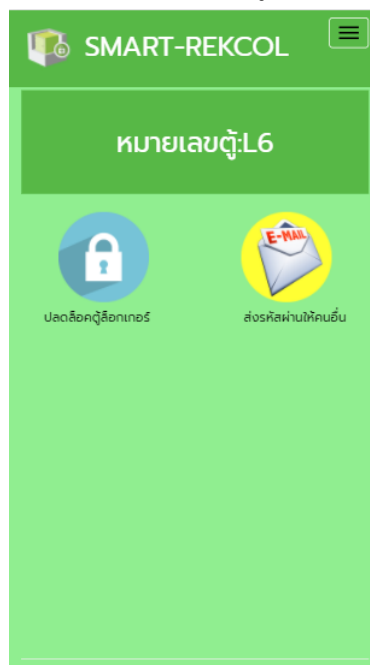
1. คลิกปุ่ม 'จัดการตู้ล็อกเกอร์'



2. เลือกตู้ที่ได้ทำการจองไว้แล้วกดปุ่ม 'ยืนยัน'



3. แสดงหน้าฟังก์ชันสำหรับตู้ที่ได้ทำการเลือก





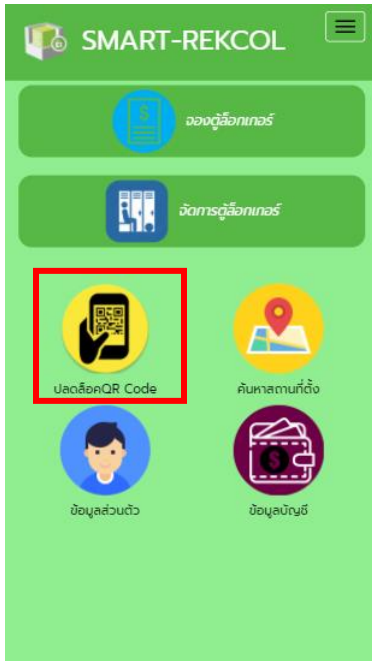
4. กดปุ่ม 'ปลดล็อคตู้ล็อกเกอร์' จะแสดงหน้าสำหรับการใส่รหัสผ่านเพื่อทำการเปิดตู้ล็อกเกอร์ใน
ระยะใกล้และไกล



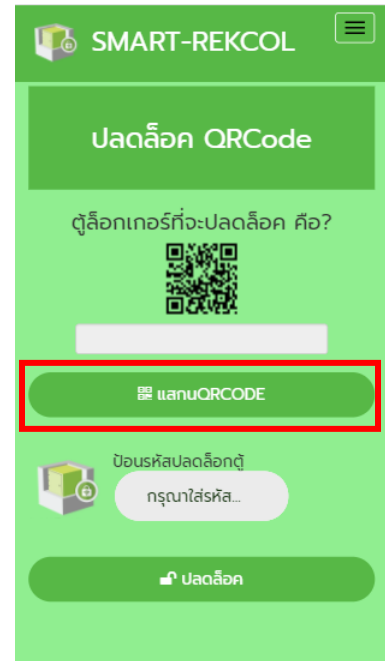
5. กดปุ่ม 'ส่งรหัสผ่านให้คนอื่น' จะแสดงหน้าสำหรับการกรอกอีเมล เพื่อที่จะส่งรหัสผ่าน

ขั้นตอนการสแกน QR code สำหรับเจ้าของตู้ล็อกเกอร์เพื่อเปิดตู้ล็อกเกอร์ หน้าตู้ล็อกเกอร์

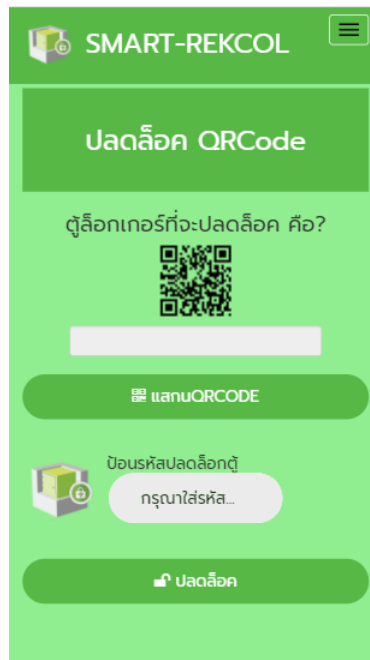
1.กดปุ่ม ‘ปลดล็อก QR code’



2.กดปุ่ม‘สแกนQR code’ จะแสดงกล้องให้ทำการสแกน QR code

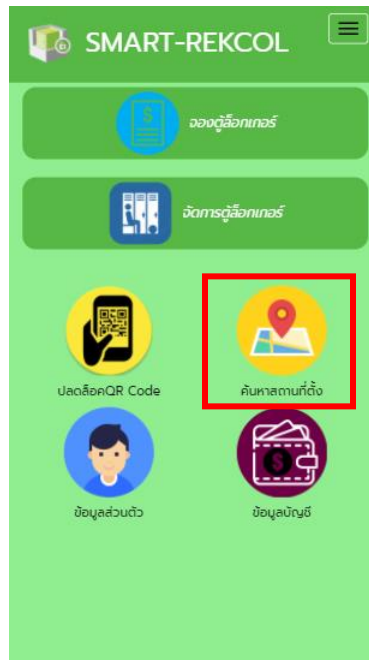


3. เมื่อสแกน QR code เสร็จให้ใส่รหัสผ่านเพื่อเปิดตู้ล็อกเกอร์

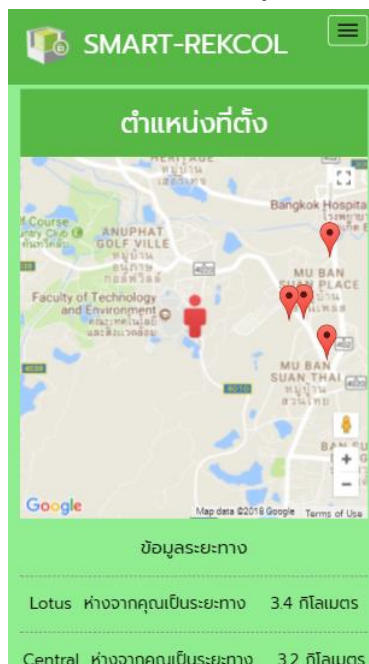


ขั้นตอนการค้นหาสถานที่ตั้งเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับการจองตู้ล็อกเกอร์

1. กดปุ่ม 'ค้นหาสถานที่ตั้ง'

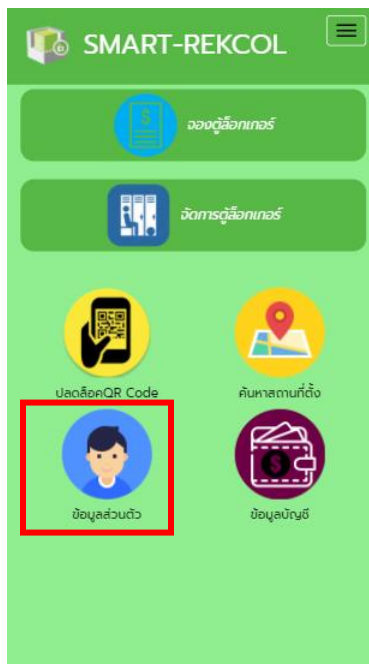


2. แสดงตำแหน่งที่ตั้งตู้ล็อกเกอร์ และแสดงข้อมูลระยะทางจากตำแหน่งที่ปัจจุบัน

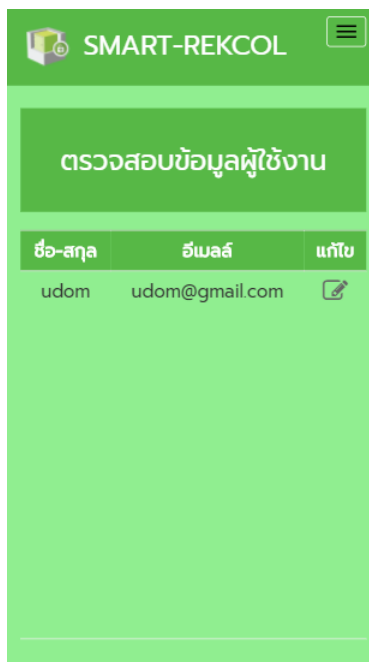


ขั้นตอนการดูข้อมูลส่วนตัว

1.กดปุ่ม'ข้อมูลส่วนตัว'

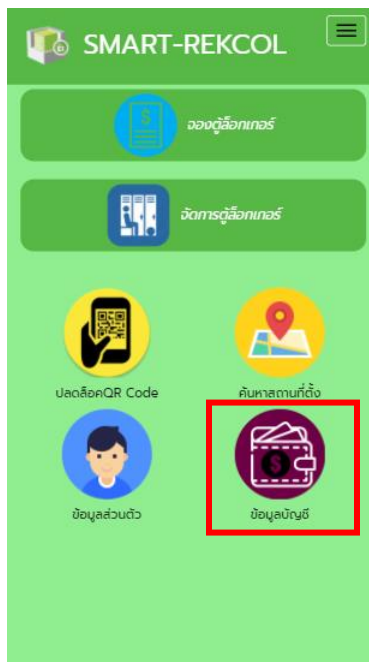


2.แสดงข้อมูลของผู้ใช้ และส่วนนี้สามารถทำการแก้ไขได้โดยการกดปุ่ม 'แก้ไข'

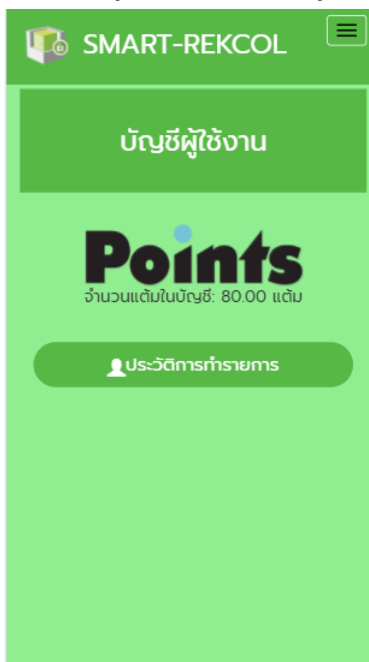


ขั้นตอนการดูข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน

1. กดปุ่ม 'ข้อมูลบัญชี'



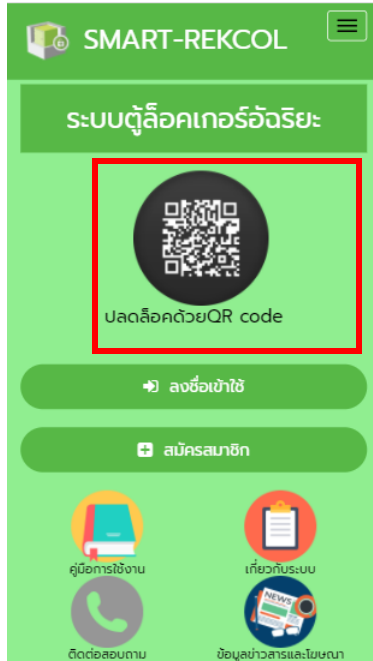
2. แสดงข้อมูล Point ในบัญชีผู้ใช้งาน



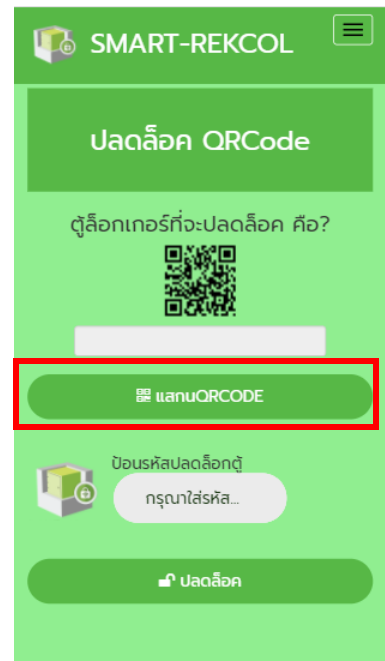
การใช้งานในส่วนของ General User

การเปิดตู้ล็อกเกอร์ด้วยการสแกน QR code

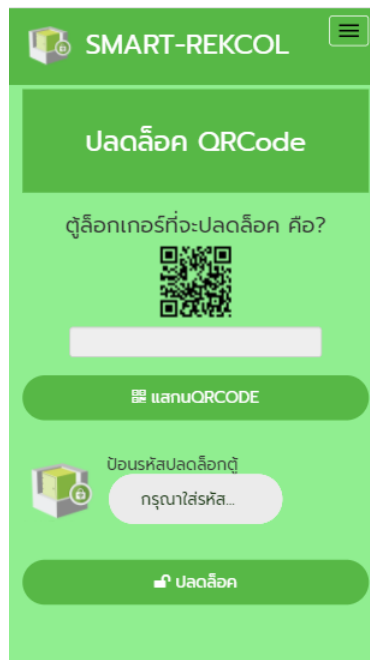
1. กดปุ่ม 'ปลดล็อกด้วย QR code'



2. กดปุ่ม 'สแกนQR code' จะแสดงกล้องให้ทำการสแกน QR code



3. เมื่อสแกน QR code เสร็จให้ใส่รหัสผ่านเพื่อเปิดตู้ล็อกเกอร์



2. เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

1. IoT: Internet of Things

การที่สิ่งต่างๆถูกเชื่อมโยงทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ตทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ในโครงการนี้ใช้หลักการควบคุมจัดการตู้ล็อกเกอร์ผ่านทางเครือข่าย Internet โดยนำเทคโนโลยี IoT เข้ามาประยุกต์ใช้ ร่วมกับการทำงานของ Web Application, Mobile Application และ IoT Platform (NETPIE)

2. SQL Server Database เป็นระบบฐานข้อมูลแบบ Client/Server และรันอยู่บน Window ใช้ในการเรียกข้อมูล จึงทำให้เป็นการง่ายต่อ Microsoft SQL ที่จะนำ ข้อมูลที่อยู่ในรูป Windows Based มาเก็บและประมวลผล

3. ASP.net MVC คือ เทคโนโลยีการพัฒนา Web application ของ Microsoft ที่ใช้ design pattern ที่ใช้ในการสร้าง Web Application แนวความคิดของ MVC design pattern จะจัดการแยกหน้าที่ขององค์ประกอบใน application ออกเป็นส่วน ๆ (separation) เพื่อให้สะดวก รวดเร็ว และง่ายขึ้นในการสร้าง พัฒนา และขยายระบบเพิ่มเติม รวมถึงมันจะทำให้เราทดสอบ application นี้เป็นส่วนๆ ได้โดยกระทบส่วนอื่นน้อยที่สุด

4. ASP.net Web API คือ เทคโนโลยีการพัฒนา REST Web service ของ Microsoft ที่ใช้หลักการของ MCV มาประยุกต์กับการสร้าง Web service โดยในโครงการนี้จะใช้ REST + JSON ในการติดต่อระหว่าง Mobile application และ backend

5. Azure Cloud Platform เป็น Cloud Service ของ Microsoft ที่มี Service ต่าง ๆ ให้เราได้เลือกใช่มากมาย ไม่ว่าจะเป็น Virtual Machine / Web hosting / Database หรือแม้กระทั่งการทำ Machine Learning ในโครงการนี้จะใช้บริการประเภท Web App และ SQL Server ซึ่งสามารถใช้ผ่าน Microsoft Imagine subscription โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

6. IoT Platform (NETPIE) NETPIE เป็นแพลตฟอร์มบริการสำหรับการพัฒนา IoT Solution ซึ่งสามารถเชื่อมต่อสิ่งต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน IoT ได้อย่างง่ายดาย และไร้ความกังวลในเรื่องต่าง ๆ เช่น

การบริหารจัดการการเชื่อมต่อ การยืนยันตัวตนผู้ใช้และสิ่งของ การจำกัดการเข้าถึงบริการ และเรื่องเกี่ยวกับ system admin ทั่วไป สำหรับโครงการนี้ NETPIE เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งในตู้ล็อกเกอร์กับ Web server รวมทั้งการเป็นที่เก็บข้อมูลประวัติการใช้งานของระบบ

3. เครื่องที่ใช้ในการพัฒนา

3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

3.1.1 Computer Notebook จำนวน 3 เครื่อง

เครื่องที่ 1

Computer Notebook: ASUS N552VX-FI060D

Processor: Intel Core(TM) i7-4700HQ CPU@ 2.40 GHz 2.40GHz

Installed memory (RAM): 8.00GB

เครื่องที่ 2

Computer Notebook: ASUS K556UR-XX269T

Processor: Intel Core i5-4200U CPU @ 1.60GHz 2.30 GHz

Installed memory (RAM): 4.00GB

เครื่องที่ 3

Computer Notebook: Dell INSPIRON 3567-W5651133TH

Processor: Intel Core i7-7500U (2.70 - 2.90 GHz)

Installed memory (RAM): 8.00GB

3.1.2 อุปกรณ์ IOT (จำลองตู้ล็อกเกอร์ 5 ตู้)

1. ESP8266 Node MCU จำนวน 5 ตัว
2. สาย Jumper wire 15 เส้น
3. LED RGB 5 ตัว
4. Buzzer 1 ตัว
5. Relay Module 12v 5 ตัว
6. Magnetic lock 5 ตัว
7. OLED Display 1 ตัว
8. ตู้ล็อกเกอร์จำลอง 5 ตู้

9. แบตเตอรี่ขนาด 12 v 5 ตัว
10. Wi-Fi Router 1 ตัว

3.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

3.2.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

- 1) Microsoft Windows 10
- 2) Microsoft Windows 8.1

3.2.2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

- 1) Visual studio 2017
- 2) Arduino IDE
- 3) Photoshop CS6

3.2.3 ภาษาที่ใช้ในการเขียน

- 1) NodeMCU จะใช้ภาษา C
- 2) Web Application จะใช้ภาษา C#, HTML, CSS, JavaScript, Boostup

4. รายละเอียดโปรแกรมที่จะพัฒนา (Software Specification)

4.1 Input/output Specification

4.1.1 Input Specification

- 1) รายละเอียดการสมัครสมาชิก ชื่อ-นามสกุล, E-mail, Password, เบอร์โทรศัพท์
- 2) การเลือกสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์
- 3) การเลือกตู้ล็อกเกอร์
- 4) การตั้งรหัสผ่านสำหรับเปิดตู้ล็อกเกอร์
- 5) การใส่รหัสผ่านสำหรับเปิดตู้ล็อกเกอร์
- 6) การใส่ E-mail สำหรับการส่งรหัสผ่านให้กับคนอื่นสำหรับการเปิด/ปิดตู้ล็อกเกอร์

4.1.2 Output Specification

- 1) ข้อมูลการสมัครสมาชิก
- 2) ข้อมูลการจองตู้ล็อกเกอร์
- 3) ข้อมูลการเข้าใช้งานระบบ

4.2 Functional Specification

4.2.1 Functional Specification ของ Web Application

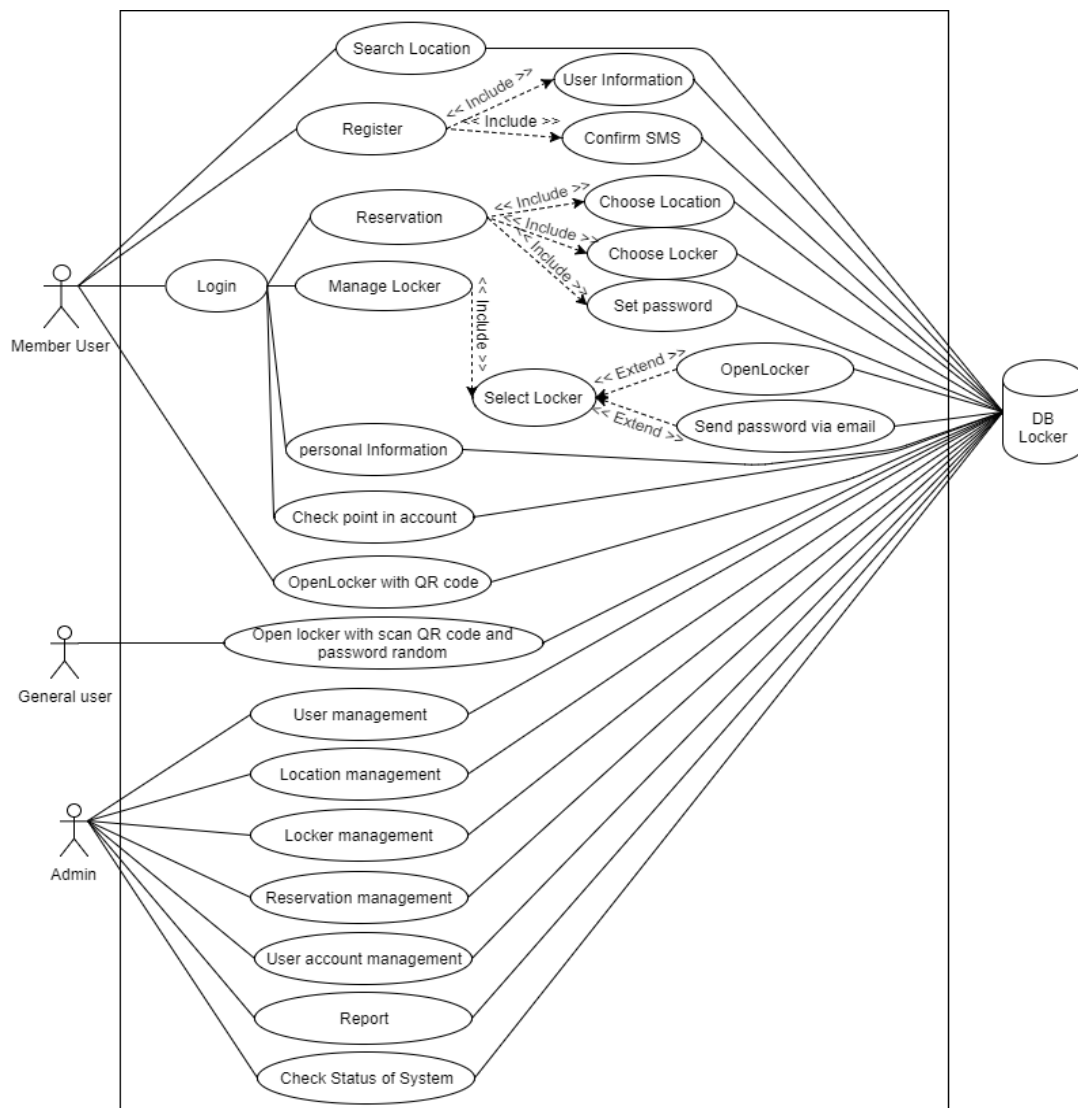
Actors	Modules/ Component	Feature	Remark
User	การค้นหาสถานที่ วางตู้ล็อกเกอร์	ตำแหน่งที่ตั้งตู้ล็อกเกอร์	จะแสดงตำแหน่งตู้ล็อกเกอร์ที่ได้มีการจัดวางไว้ตาม สถานที่ต่าง และแสดงข้อมูลระยะทาง
User	การสมัครสมาชิก	ลงทะเบียน	กรอก E-mail, Password และเบอร์โทรศัพท์ที่ สามารถใช้งานได้เพื่อรับรหัสยืนยันการสมัครสมาชิก
		การ Confirm รหัสผ่าน	จะเป็นการยืนยันตัวตนจากรหัสผ่านที่ได้รับจาก SMS ตามที่ได้ใส่หมายเลขโทรศัพท์
User	การเข้าสู่ระบบ	Login	จะใช้ E-mail, Password ที่ได้ทำการสมัครสมาชิก
User	การจองตู้ล็อก เกอร์	เลือกสถานที่วางตู้ล็อก เกอร์	เลือกสถานที่ ที่มีการจัดวางตู้ล็อกเกอร์
		เลือกตู้ล็อกเกอร์	เลือกตู้ล็อกเกอร์ที่จะทำการจองโดยจะเลือกได้ เฉพาะตู้ที่ยังไม่ได้ทำการจอง
		ตั้งรหัสผ่านสำหรับเปิด ตู้ล็อกเกอร์	จะเป็นการตั้งรหัสผ่านเพื่อทำการเปิดตู้ล็อกเกอร์ สำหรับเจ้าของตู้
User	จัดการตู้ล็อก เกอร์	เลือกตู้ล็อกเกอร์	เป็นการเลือกตู้ล็อกเกอร์ที่ได้ทำการจองเพื่อจะ จัดการในส่วนต่อไป
		เปิดตู้ล็อกเกอร์	การเปิดตู้ล็อกเกอร์จะใช้รหัสผ่านที่ได้ตั้งไว้ตอนทำ การจองมาทำการเปิดตู้ล็อกเกอร์
		ส่งรหัสผ่านให้คนอื่น ผ่านทาง E-mail เพื่อ ทำการเปิดตู้ล็อกเกอร์	จะเป็นการส่งรหัสผ่านให้คนอื่นทำการเปิดตู้ล็อก เกอร์ โดยสิ่งที่ส่งไปจะบอกถึง สถานที่วางตู้ล็อก เกอร์ หมายเลขตู้ล็อกเกอร์ และรหัสผ่านในการเปิด ตู้ล็อกเกอร์
User	ดูข้อมูลส่วนตัว	แสดงรายละเอียดของผู้ ใช้งาน	จะแสดง ชื่อ-นามสกุล, Password และสามารถทำ การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้
Admin	การเข้าสู่ระบบ	Login	จะใช้ E-mail, Password ที่เป็นเฉพาะเจาะจงของ Admin

Admin	การจัดการ	จัดการผู้ใช้งาน	<p>จะเป็นการการดูรายละเอียดของผู้ใช้งานทั้งหมดที่ได้ทำการจองตู้ล็อกเกอร์ และจะคอยจัดการรายละเอียดต่างๆดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถค้นหาผู้ใช้งานที่ต้องการ - สามารถแก้ไขรายละเอียดของผู้ใช้งาน - สามารถแสดงรายละเอียดของผู้ใช้งาน - การลบรายละเอียดของผู้ใช้งานออกจากระบบ
		จัดการสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์	<p>จะเป็นการจัดการเกี่ยวกับสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์ทั้งหมดว่าได้มีการวางไว้ในสถานที่ไหนบ้าง และในส่วนนี้จะมีฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> -สร้างสถานที่ใหม่ที่จะทำการวางตู้ล็อกเกอร์ -การแก้ไขสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์ -แสดงรายละเอียดของสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์ -ลบสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์
		จัดการตู้ล็อกเกอร์	<p>จะเป็นการจัดการตู้ล็อกเกอร์ทั้งหมดที่ได้วางไว้แต่ละสถานที่โดยแต่ละสถานที่จะมีการตั้งชื่อหมายเลขตู้ที่ไม่เหมือนกัน โดยในส่วนนี้มีการทำงาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> -ค้นหาตู้ล็อกเกอร์ -แก้ไขรายละเอียดของตู้ล็อกเกอร์ -แสดงรายละเอียดของตู้ล็อกเกอร์ -ลบตู้ล็อกเกอร์ออก -Generate QR code
		จัดการจองตู้ล็อกเกอร์	<p>จะเป็นการจัดการรายละเอียดของการจองตู้ล็อกเกอร์ที่ได้ทำการจองตู้ล็อกเกอร์ โดยในส่วนนี้มีการทำงาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> -แก้ไขการจอง -ดูรายละเอียดการจอง -ลบการจองตู้ล็อกเกอร์

General User	การเปิดตู้ล็อกเกอร์	Scan QR code	จะเป็นการสแกน QR code ที่ตู้ล็อกเกอร์เพื่อที่จะได้ Get ค่า Number Locker ออกมา และหลังจากนั้นก็จะทำการใส่รหัสผ่านที่ได้รับจากเจ้าของตู้เพื่อทำการเปิดตู้ล็อกเกอร์
--------------	---------------------	--------------	---

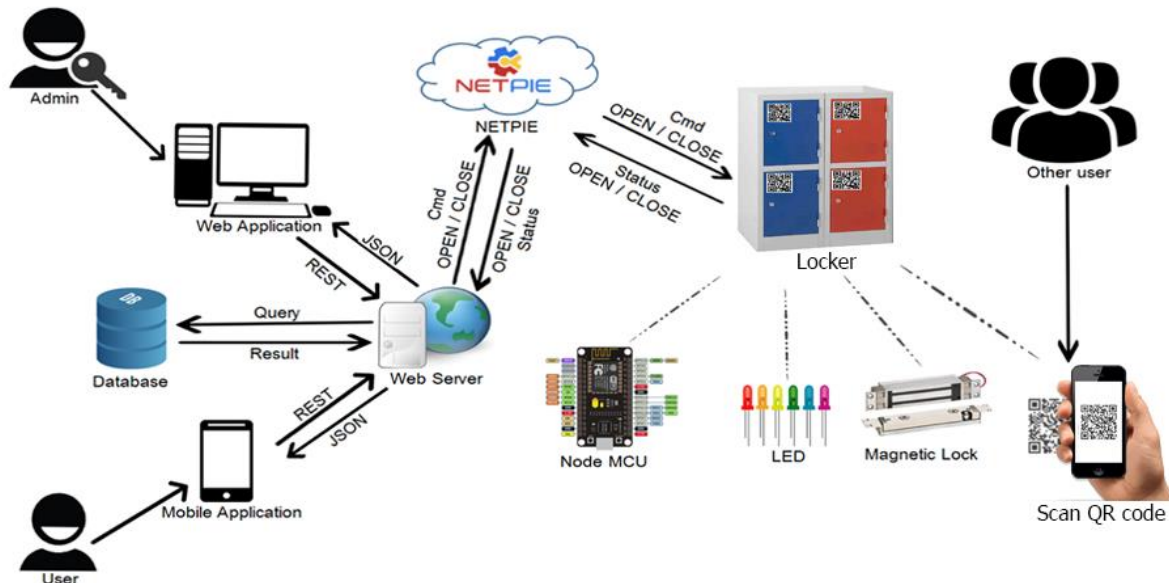
4.3 Use Case Diagram

4.3.1 Web Application



4.4 โครงสร้างของซอฟต์แวร์ (Design)

4.4.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ



สำหรับการใช้งานระบบ Rekcol: Smart Locker for Smart City จะแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ระดับ

1) User ผู้ใช้งานระบบทั่วไป โดยผู้ใช้งานทั่วไปจะต้องเข้ามาลงทะเบียนจองตู้ล็อกเกอร์เสียก่อนจึงจะสามารถเข้ามาใช้งานตู้ล็อกเกอร์ได้ ซึ่งผู้ใช้งานจะสั่งการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ ผ่าน Mobile Application ของ Rekcol: Smart Locker for Smart City แล้วไปยัง Web Server โดยผ่าน Protocol HTTP ที่เป็น REST Service และไปตรวจสอบข้อมูลที่ฐานข้อมูล เมื่อฐานข้อมูลตรวจสอบแล้วถูกต้อง Web Server ก็จะส่งคำสั่งเปิดไปยัง NETPIE แล้ว NETPIE ก็จะสั่งการให้อุปกรณ์นั้นทำงานตามคำสั่งที่ได้รับมาโดยอุปกรณ์ที่รับคำสั่งนั้นจากNETPIE จะเป็น NodeMCU ก็จะทำงานตามคำสั่งนั้นๆ อีกที เช่นให้ไฟเปลี่ยนสถานะเป็นสีเขียว Magnetic Lock ปลดล็อก เป็นต้น

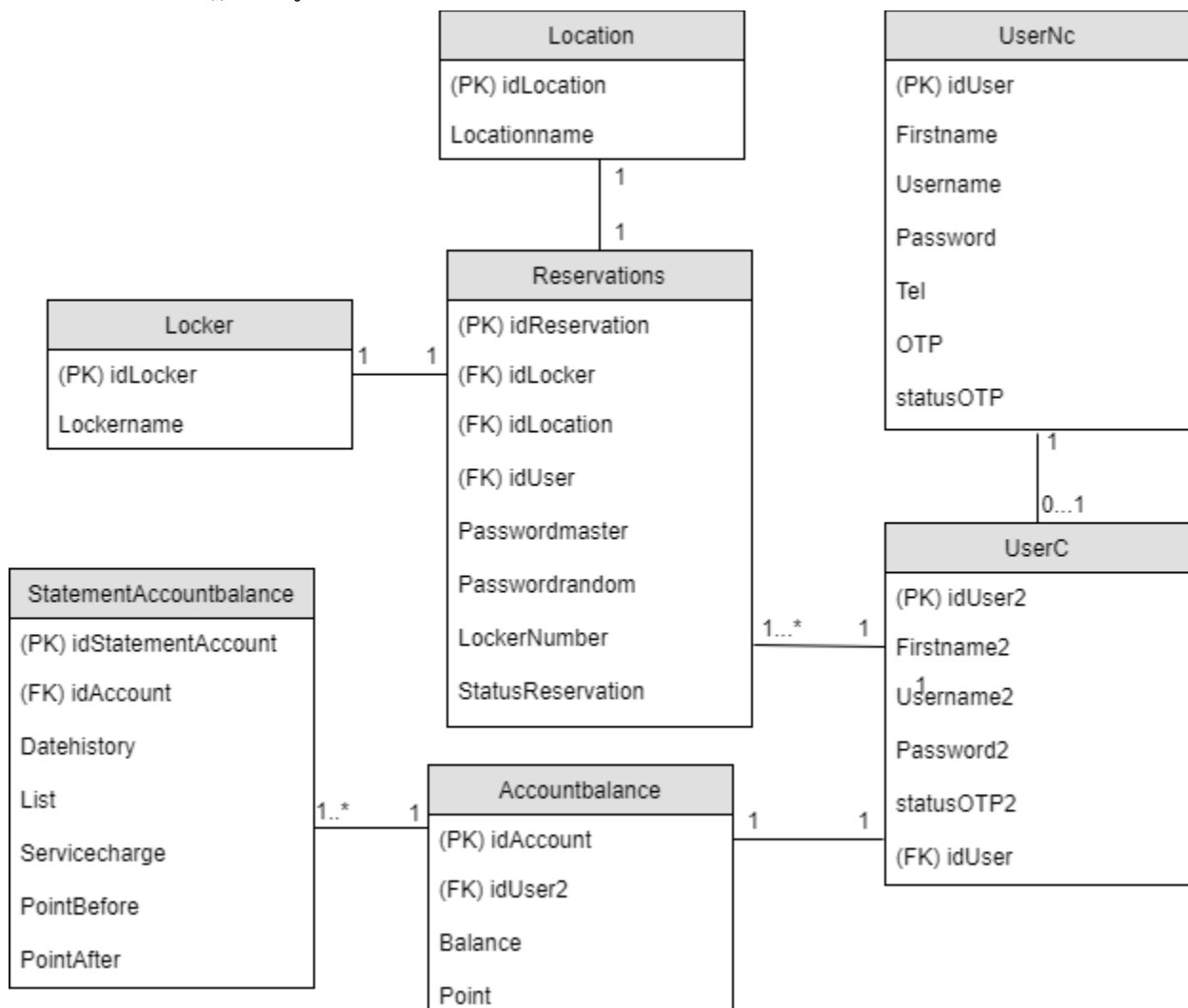
และผู้ใช้งานที่ได้ทำการจองเป็นเจ้าของตู้ล็อกเกอร์ ยังสามารถนำตู้ล็อกเกอร์ไปใช้งานในด้านธุรกิจได้อีกด้วย คือเจ้าของตู้ล็อกเกอร์ สามารถที่จะให้ผู้อื่นทำการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ที่ตนเองเป็นเจ้าของได้ โดยทำการส่งรหัสผ่านที่สุ่มขึ้น ให้กับผู้อื่นผ่านทาง E-mail เพื่อที่จะสามารถนำรหัสที่ได้ ไปทำการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ เช่นเจ้าของตู้เป็นคนขายของออนไลน์ สั่งของจากร้านค้าขายส่งโดยจะให้เขามาส่งของที่ตู้ล็อกเกอร์ เพื่อจะนำของที่สั่งมาไปขายให้กับลูกค้าโดยให้ลูกค้ามารับของที่ตู้ล็อกเกอร์ต่อไป เป็นต้น

2) Other User ผู้ใช้งานอื่นๆ ซึ่งจะเป็นผู้ใช้งานที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับ User ผู้ใช้งานระบบทั่วไปอาจมีการทำธุรกิจบางอย่างร่วมกัน โดยที่ผู้ใช้งานดังกล่าวจะได้รับรหัสผ่านในการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์มาอย่างทาง

อีเมลล์ แล้วนำรหัสผ่านดังกล่าวมาใช้สำหรับเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ผ่านทาง Key Pad ที่ได้ติดตั้งอยู่กับตู้ล็อกเกอร์ตามสถานที่ ที่ได้จัดวางเอาไว้ตู้ล็อกเกอร์เอาไว้ แต่จะมีข้อจำกัดคือ จะได้แค่เพียงครั้งเดียวและมีเวลาจำกัดในการใช้งานรหัสผ่านดังกล่าว เนื่องจากรหัสผ่านดังกล่าวจะถูกทำลายทุกครั้งเมื่อถึงเวลาที่กำหนด

3) Admin จะเป็นผู้ดูแลระบบ การทำงานจะมีลักษณะคล้ายๆกันเพียงแต่ผู้ดูแลระบบจะมีสิทธิ์จัดการกับผู้ใช้งาน จัดการกับสถานที่วางตู้ล็อกเกอร์ จัดการกับตู้ล็อกเกอร์ รวมถึงสามารถตรวจสอบสถานะของตู้แต่ละตู้ได้ ว่าตู้ไหนเปิดอยู่ปิดอยู่ ตู้ไหนเปิดปัญหา เช่น ถอนสิทธิ์การใช้งาน User A ลบตู้ล็อกเกอร์ B ออก เป็นต้น

4.4.2 การออกแบบฐานข้อมูล



4.5 ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา

- สถานที่ติดตั้งตู้ล็อกเกอร์ต้องมีเครือข่าย Wi-Fi ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
- ในกรณีส่งรหัสผ่านให้คนอื่นเพื่อทำการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ คนที่ได้รับรหัสผ่านจะสามารถทำการเปิดปิดตู้ล็อกเกอร์ได้เพียงครั้งเดียว เพราะเมื่อใช้รหัสผ่านแล้วรหัสผ่านก็จะถูกทำลาย

4.5 บรรณานุกรม

netpie.io. (2558). DIY Projects.

สืบค้นจาก: <http://tesrteam.blogspot.com/2015/12/netpie-control-led-with-html5-by.html> [8 ธันวาคม 2558]

internet-of-things.

สืบค้นจาก: <http://www.businessinsider.com/what-is-the-internet-of-things-definition-2016-8> [19 ธันวาคม 2558]

The Brain Smart Lockers and IoT Architecture.

สืบค้นจาก: <https://www.linkedin.com/pulse/brain-smart-lockers-iot-architecture-alok-batra> [6 เมษายน 2558]