

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากระบวนการจัดการความสัมพันธ์สำหรับลูกค้าได้ผลลัพธ์จากการดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังต่อไปนี้

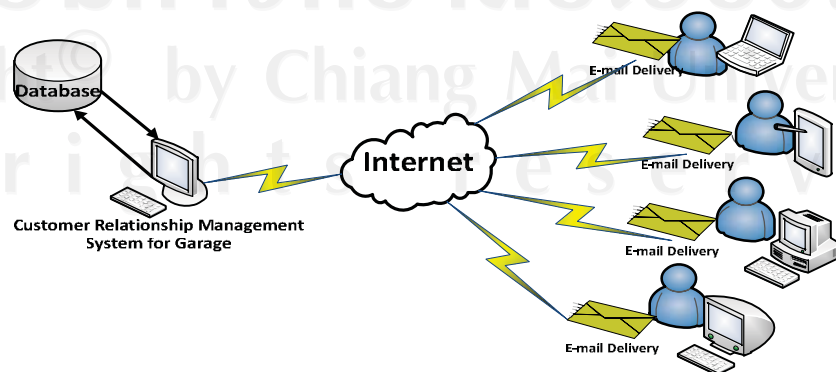
- 4.1 ความต้องการของระบบ
- 4.2 ผลการออกแบบระบบ
- 4.3 ผลการพัฒนาระบบ
- 4.4 รวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติม
- 4.5 นำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษาระบบ

4.1 ความต้องการของระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระบบจะมีการประมวลผลทุกวัน วันละ 1 ครั้ง
2. ระบบจะต้องสามารถส่ง Email ให้กับรายชื่อลูกค้าที่ประมวลได้ในทุกวัน
3. ผู้ที่สามารถเข้ามาใช้งานระบบจะต้องถูกจำกัดสิทธิ์การเข้าใช้ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

- ระดับผู้ดูแลระบบ (Admin) เช่น เจ้าของลูกค้าหรือผู้พัฒนาระบบ
- พนักงาน (Employee) มีหน้าที่จัดส่งข้อมูลให้ลูกค้าผ่านทางระบบ
- ลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการลูกค้า (Customer) เรียกดูข้อมูลการเข้าใช้บริการ



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภาพระดับแนวคิดของความต้องการของระบบ

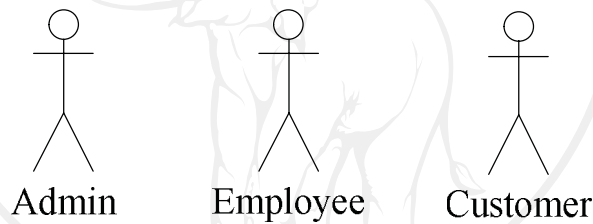
จากรูปที่ 4.1 เป็นแผนภาพระดับแนวคิดเพื่ออธิบายความต้องการของระบบ โดยที่ระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอู่ซ่อมรถ มีการส่งข้อมูลไปสู่ลูกค้าผ่านทางอีเมล

4.2 ผลการออกแบบระบบ

หลังจากได้ข้อกำหนดความต้องการของระบบแล้ว จึงนำมาทำการออกแบบระบบตามการออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอู่ซ่อมรถต่อไป

4.2.1 กำหนดผู้ใช้งานระบบ

หลังจากได้รับความต้องการของระบบ ดังนั้นจึงได้กำหนดกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ 3 ประเภท ดังนี้



รูปที่ 4.2 แสดงการกำหนดผู้ใช้งานระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอู่ซ่อมรถ

1. ผู้ดูแลระบบ (Admin)

- สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้าที่คาดว่าจะเข้ามาใช้บริการในแต่ละวัน
- สามารถเรียกดูข้อมูลรายละเอียดข้อมูลลูกค้า
- สามารถตรวจสอบการส่งอีเมลที่ส่งให้แก่ลูกค้า และสามารถส่งอีเมลให้แก่ลูกค้า
- เพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลในส่วนของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการอู่ซ่อมรถรายใหม่
- เพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลของพนักงานภายในอู่ซ่อมรถ
- ตั้งค่าการใช้งานเกี่ยวกับการประมวลผลรายวัน
- ตั้งค่าการใช้งานระบบการส่งอีเมลอัตโนมัติ

2. พนักงานทั่วไป (Employee)

- สามารถเรียกดูข้อมูลลูกค้าที่คาดว่าจะเข้ามาใช้บริการในแต่ละวัน
- สามารถเรียกดูข้อมูลรายละเอียดข้อมูลลูกค้า

- สามารถตรวจสอบการส่งอีเมลที่ส่งให้แก่ลูกค้า และสามารถส่งอีเมลให้แก่ลูกค้า
- เพิ่มเติมข้อมูลในส่วนของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการอยู่ซ่อมรถรายใหม่

3. ลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการอยู่ซ่อมรถ (Customer)

- สามารถเรียกดูประวัติการเข้าใช้บริการของลูกค้าแต่ละรายได้
- เรียกดูข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการซ่อม เพื่อเป็นข้อมูลให้กับลูกค้าในการเข้ามาซ่อมครั้งต่อไป
- ได้รับอีเมล เพื่อช่วยเตือนในส่วนของการเข้าตรวจสภาพรถ







4.2.2 กำหนดคุณสมบัติโปรแกรม




การกำหนดคุณสมบัติเป็นการกำหนดการทำงานของระบบเพื่อให้ผู้ใช้งานระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และแสดงถึงการเข้าใช้งานของแต่ละส่วนว่าสามารถเข้าใช้ระบบในส่วนใดได้บ้าง โดยการเริ่มต้นทำงานจะเป็นในส่วนของผู้ดูแลระบบ หรือ Admin และพนักงานทั่วไป หรือ Employee ของทางอู่โดยเริ่มต้นการใช้งานระบบจะต้องมีการเพิ่มข้อมูลลูกค้าใหม่ (Insert New Customer) ก่อนเพื่อให้ระบบฐานข้อมูลมีรายชื่อของลูกค้าที่เคยเข้ามาใช้บริการอีกทั้งเพื่อใช้ในการประมวลผลเป็นการเตือนในการส่งอีเมลอีกด้วย หลังจากมีข้อมูลอยู่ในระบบฐานข้อมูลแล้ว หากมีการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ตัวของระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอยู่ซ่อมรถนั้นจะสั่งให้แสดงรายละเอียดของลูกค้าในรายชื่อแบบแจ้งเตือน (Show Customer in Alert List) เพื่อแสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมดที่ระบบได้ทำการประมวลผลในแต่ละวันว่าลูกค้ารายใดน่าจะเข้ามาใช้บริการอยู่ซ่อมรถ จากนั้นพนักงานทั่วไปหรือผู้ดูแลระบบจะสามารถส่งอีเมลให้แก่ลูกค้าได้นั้นก็คือยูสเคสส่งอีเมลให้แก่ลูกค้า (Send E-mail to Customer) จะเป็นการส่งอีเมลแบบเลือกส่งด้วยตนเอง ทั้งนี้ลูกค้าจะได้รับข้อความในอีเมลที่แตกต่างกันตามแต่รายละเอียดการเข้าใช้บริการและวันเวลาในการเข้ารับการตรวจสภาพ ทั้งนี้หากต้องการจะสื่อสารกับลูกค้าโดยการโทรศัพท์ก็สามารถทำได้ โดยการเข้าไปดูรายละเอียดของลูกค้ารายนั้น ซึ่งเป็นส่วนของการทำงาน แสดงรายละเอียดของลูกค้า (Show Customer Detail) แต่การทำงานที่ค่อนข้างจะมีความสำคัญในเรื่องข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าหรือเกี่ยวข้องกับองค์กรนั้นจะเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ (Admin) เป็นผู้จัดการไม่ว่าจะเป็นส่วนของการแก้ไขข้อมูลลูกค้า (Update Customer Detail) การลบข้อมูลลูกค้า (Delete Customer) การตั้งค่าการแสดงรายชื่อลูกค้าที่ประมวลผล (Setting Alert List)

ส่วนของการที่ลูกค้าจะติดต่อกับทางระบบได้ก็คือการเรียกดูข้อมูลการซ่อมครั้งล่าสุด (View Last Repair) การเข้าตรวจสอบสภาพครั้งต่อไป (Next Run in) และการนัดหมาย (Appointment) ในส่วนการทำงานข้างต้นนี้เพื่อให้ระบบที่เรียกว่า CMS (Customer Relationship Management) หรือการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ นั้นเป็นไปอย่างสมบูรณ์แบบมากที่สุด

- แสดงรายละเอียดของลูกค้าในรายชื่อแบบแจ้งเตือน (Show Customer in Alert List)
- เพิ่มข้อมูลลูกค้าใหม่ (Insert New Customer)
- ส่งอีเมลให้แก่ลูกค้า (Send E-mail to Customer)
- แสดงรายละเอียดของลูกค้า (Show Customer Detail)
- แก้ไขข้อมูลลูกค้า (Update Customer Detail)
- ลบข้อมูลลูกค้า (Delete Customer)
- แสดงรายชื่อลูกค้าที่ประมวลผล (Setting Alert List)
- ข้อมูลการซ่อมครั้งล่าสุด (View Last Repair)
- การเข้าตรวจสอบสภาพครั้งต่อไป (Next Run in)
- การนัดหมาย (Appointment)

ตารางที่ 4.1 แสดงการกำหนดคุณสมบัติในระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอยู่ซ่อมรถ

 Show Customer in Alert	 Insert New Customer
 Send E-mail to Customer	 Show Customer Detail
 Update Customer Detail	 Delete Customer

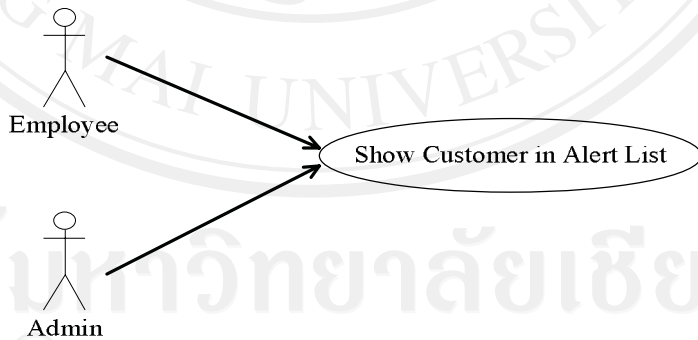
 Setting Alert List	 Appointment
 View Last Repair	 Next Run in

4.2.3 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส

การกำหนดความสัมพันธ์ในระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับซ่อมรถประกอบด้วยความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

ยูสเคส : Show Customer in Alert List

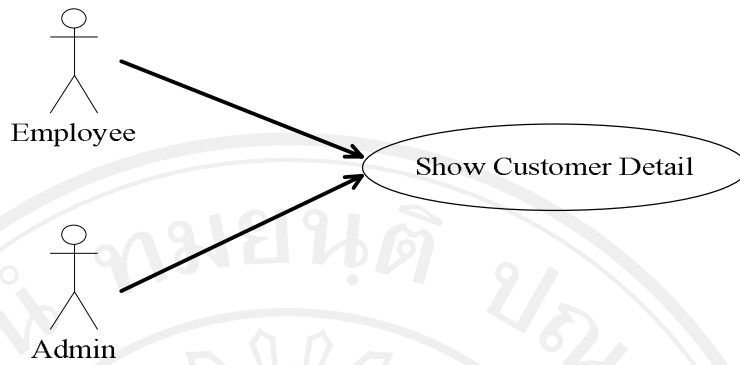
ยูสเคสนี้เริ่มดำเนินการทำงานเมื่อผู้ใช้ซึ่งเป็นพนักงานทั่วไป หรือผู้ดูแลระบบเริ่มต้นล็อกอินเข้าสู่ระบบ ทางระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลซึ่งจะเป็นรายชื่อลูกค้าที่ใกล้จะครบกำหนดการเข้ามาตรวจสอบสภาพรถยนต์ ทั้งนี้จะได้รายชื่อของลูกค้าที่เคยเข้าใช้บริการซ่อมรถดังกล่าวที่ถูกระงับที่ลงในระบบแล้วจำนวนหนึ่ง



รูปที่ 4.3 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Show Customer in Alert List

ยูสเคส : Show Customer Detail

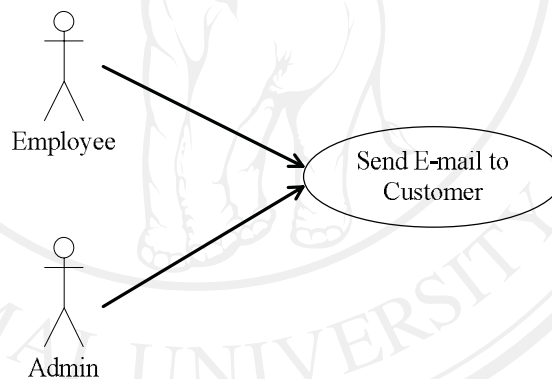
ยูสเคสนี้มีการทำงาน โดยที่จะแสดงรายชื่อลูกค้าที่ผู้ที่ใช้งานระบบได้เลือก ซึ่งจะมีเพียงผู้ใช้ที่เป็นพนักงานภายในอยู่ และผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่สามารถเรียกดูข้อมูลในส่วนนี้ได้ ซึ่งจะประกอบไปด้วยรายละเอียดของลูกค้า เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ อีเมล เบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น



รูปที่ 4.4 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Show Customer Detail

ยูสเคส : Send E-mail to Customer

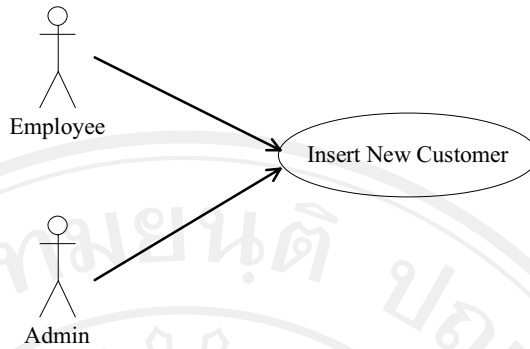
เป็นยูสเคสที่ผู้ที่มีหน้าที่ภายในอยู่ซ่อมรถเท่านั้นจึงจะสามารถเข้าใช้งานในส่วนนี้ได้ การทำงานจะเริ่มจากการเลือกลูกค้าที่อยู่ภายในระบบจากนั้นให้ผู้ที่ใช้งานระบบเลือกที่จะส่งอีเมลไปให้ลูกค้าแต่ละราย



รูปที่ 4.5 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Send E-mail to Customer

ยูสเคส : Insert New Customer

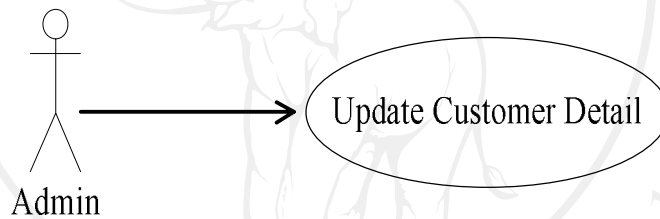
ยูสเคสนี้เริ่มต้นการทำงานผู้ที่สามารถเข้าใช้ระบบได้เลือกหัวข้อการเพิ่มข้อมูลลูกค้าใหม่ จากนั้นระบบจะแสดงกรอบช่องว่างในแต่ละหัวข้อ เพื่อให้ผู้ที่เข้าใช้งานระบบนั้นกรอกลงไปให้ตรงช่อง หลังจากที่ทำกรอกข้อมูลลงตามช่องที่ให้ไว้เรียบร้อยแล้วระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.6 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส *Insert New Customer*

ยูสเคส : Update Customer Detail

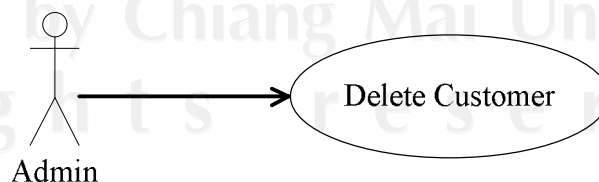
ผู้ดูแลระบบหากต้องการจะแก้ไขข้อมูลของลูกค้าก็จะสามารถเลือกแก้ไขข้อมูลของลูกค้ารายนั้นได้ซึ่งจะต้องเลือกเป็นแต่ละรายบุคคลไป



รูปที่ 4.7 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส *Update Customer Detail*

ยูสเคส : Delete Customer

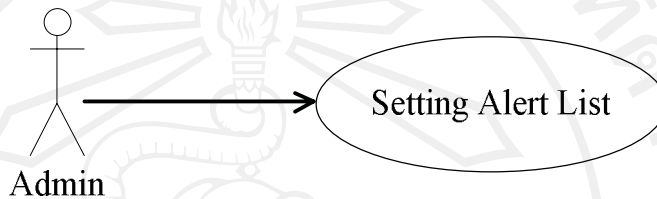
เป็นยูสเคสสำหรับผู้ดูแลระบบเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกลบข้อมูลลูกค้าที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลออกไปได้ โดยสามารถเลือกลบได้เพียงครั้งละ 1 รายชื่อเพียงเท่านั้น ซึ่งจะสามารถเรียกดูรายชื่อทั้งหมดได้จากหัวข้อเรียกดูรายชื่อลูกค้าทั้งหมด



รูปที่ 4.8 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส *Delete Customer*

ยูสเคส : Setting Alert List

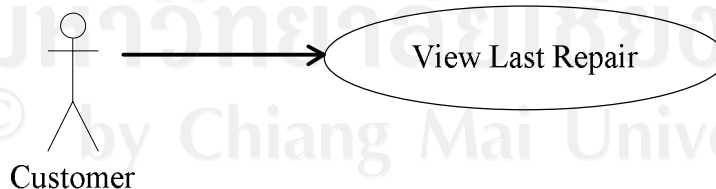
ยูสเคสนี้มีส่วนในการช่วยตั้งค่า Alert List เพื่อให้ระบบสามารถแสดงรายชื่อลูกค้าที่อยู่ในช่วงที่ระบบเลือกไว้ออกมา เช่น เลือกให้แสดงรายชื่อลูกค้าที่ใกล้จะครบกำหนดระยะเวลาในการตรวจสภาพรถ ภายใน 7 วันนี้เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบได้ว่ามีผู้ที่จะเข้ามาใช้บริการในช่วงระยะเวลาดังกล่าวที่ราย จะได้นำไปจัดสรรหน้าทำงานให้แก่แต่ละรายได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 4.9 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Setting Alert List

ยูสเคส : View Last Repair

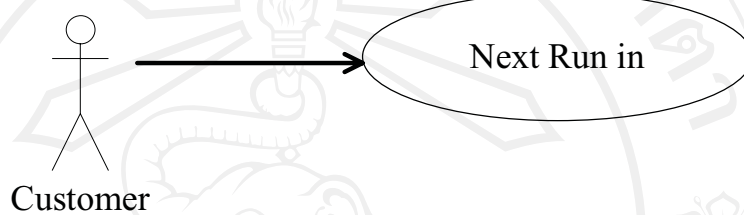
ในส่วนของยูสเคส View Last Repair นั้นเป็นส่วนการทำงานของลูกค้าที่เคยได้เข้ามาใช้บริการซ่อมรถ ซึ่งลูกค้าจะได้รับ Username และ Password ผ่านทางอีเมลเพื่อที่จะสามารถเข้าสู่ระบบบนอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งนี้การทำงานในส่วนดังกล่าวจะช่วยให้อลูกค้าสามารถเข้าไปตรวจสอบการใช้บริการล่าสุดกับทางซ่อมรถได้ และยังสามารถเรียกดูประวัติการซ่อมที่ผ่านมา พร้อมทั้งยังมีข้อเสนอแนะที่ทางผู้ได้ลงรายละเอียดไว้ให้ เพื่อที่จะนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการเข้ารับบริการการซ่อมครั้งต่อไป



รูปที่ 4.10 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส View Last Repair

ยูสเคส : Next Run in

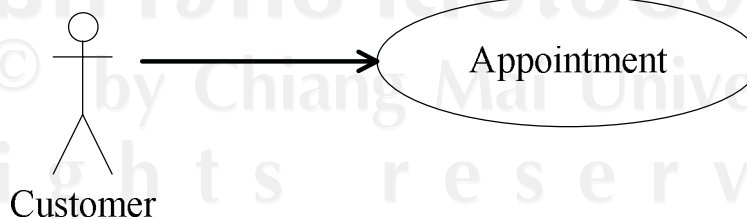
ยูสเคสนี้สามารถเรียกดูได้เฉพาะเจ้าของรถเท่านั้นซึ่งจะต้องเป็นลูกค้าที่เคยเข้ามาใช้บริการกับทางอู่ซ่อมรถ ทั้งนี้การทำงานดังกล่าวจะช่วยบอกให้ลูกค้าได้ทราบว่า การตรวจสภาพรถครั้งต่อไป ควรจะเข้ามาตรวจสภาพเมื่อไร เพื่อที่จะช่วยให้สภาพรถยนต์ของท่านลูกค้านั้นอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์มากที่สุด อีกทั้งยังบอกด้วยว่าการเข้ามาตรวจสภาพครั้งต่อไปควรจะมีการตรวจสอบหรือแก้ไขในส่วนใดบ้าง



รูปที่ 4.11 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Next Run in

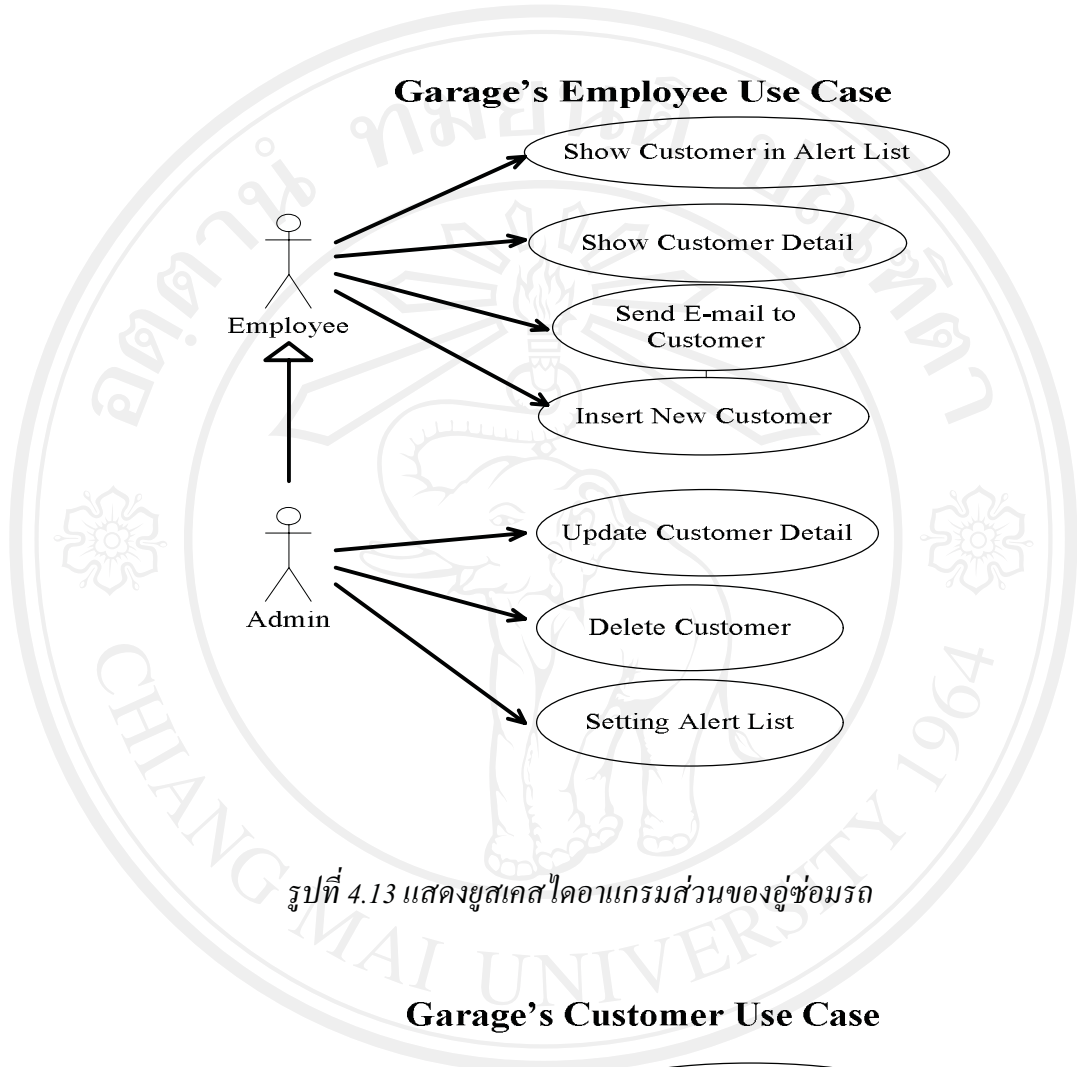
ยูสเคส : Appointment

การนัดหมายเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานในฝั่งของลูกค้าเพื่อความสะดวกในการที่ลูกค้าไม่จำเป็นต้องโทรศัพท์เข้ามาทางอู่เพื่อที่จะขอนัดหมายตารางเวลาเข้าใช้บริการกับทางอู่โดยตรง เนื่องจากบางครั้งทางพนักงานของอู่อาจจะไม่ว่างในการให้ข้อมูลหรือไม่ทราบข้อมูล รวมถึงตารางนัดหมายของทางอู่มากนักจึงทำให้เกิดการผิดพลาดของข้อมูลและทำให้ลูกค้าเกิดการเสียเวลาในการเดินทางมายังอู่ก็เป็นได้ ดังนั้นหากมีระบบนัดหมายนี้เกิดขึ้นก็จะช่วยให้พนักงานและเจ้าของกิจการสามารถบริหารเวลาและจัดสรรเวลาให้กับลูกค้าที่จะเข้ามาใช้บริการได้

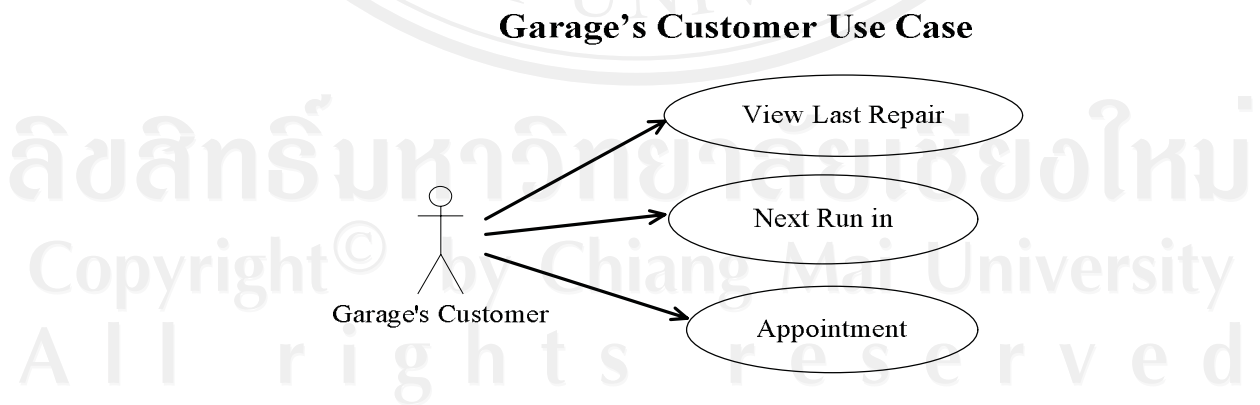


รูปที่ 4.12 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Appointment

ดังนั้นจะได้ยูสเคสไดอะแกรมของระบบซึ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันเรียบร้อยแล้วจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนของช่างซ่อมรถกับส่วนของลูกค้าดังรูปนี้



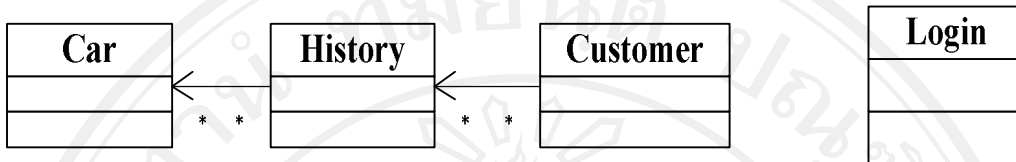
รูปที่ 4.13 แสดงยูสเคสไดอะแกรมส่วนของช่างซ่อมรถ



รูปที่ 4.14 แสดงยูสเคสไดอะแกรมส่วนของลูกค้า

4.2.4 ออกแบบคลาสไดอแกรม

ระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับรถเช่าได้มีการออกแบบคลาสจากการวิเคราะห์ยูสเคสไดอแกรม และความต้องการของระบบ



รูปที่ 4.15 แสดงคลาสในระดับความคิดของระบบ

การกำหนดแอททริบิวต์

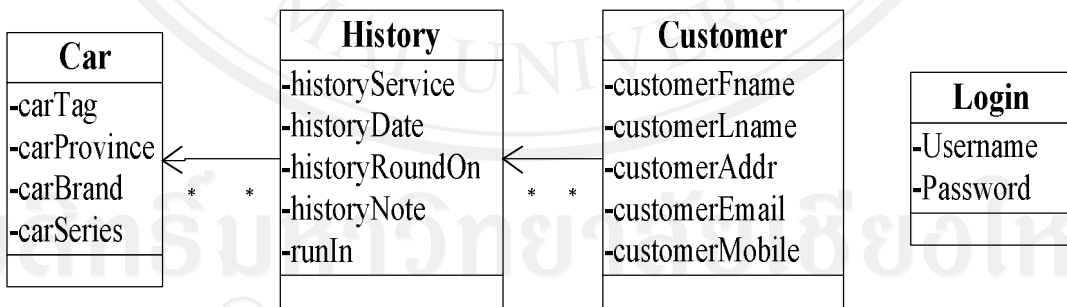
แอททริบิวต์เป็นคุณสมบัติของออบเจกต์ โดยปกติจะเกี่ยวข้องกับค่านามตามด้วยวิธีที่แสดงความเป็นเจ้าของ ในขั้นตอนนี้จะทำการกำหนดแอททริบิวต์ที่สำคัญที่สุดก่อน จากนั้นจึงกำหนดแอททริบิวต์ที่เป็นส่วนรายละเอียดในขั้นตอนถัดไปดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงคลาสที่ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ในระบบ

<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Login</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-Username</td> </tr> <tr> <td>-Password</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Login	-Username	-Password		คลาส : ลอกอิน ประกอบด้วยแอททริบิวต์ : ชื่อรหัส และรหัสผ่าน			
Login								
-Username								
-Password								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Customer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-customerFname</td> </tr> <tr> <td>-customerLname</td> </tr> <tr> <td>-customerAddr</td> </tr> <tr> <td>-customerEmail</td> </tr> <tr> <td>-customerMobile</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Customer	-customerFname	-customerLname	-customerAddr	-customerEmail	-customerMobile		คลาส : ลอกอิน ประกอบด้วยแอททริบิวต์ : ชื่อลูกค้า นามสกุลลูกค้า ที่อยู่ลูกค้า อีเมลลูกค้า และเบอร์โทรศัพท์ลูกค้า
Customer								
-customerFname								
-customerLname								
-customerAddr								
-customerEmail								
-customerMobile								

<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th style="text-align: center;">History</th></tr> <tr><td>-historyService</td></tr> <tr><td>-historyDate</td></tr> <tr><td>-historyRoundOn</td></tr> <tr><td>-historyNote</td></tr> <tr><td>-runIn</td></tr> </table>	History	-historyService	-historyDate	-historyRoundOn	-historyNote	-runIn	<p>คลาส : ลอกอิน</p> <p>ประกอบด้วยแอททริบิวต์ :</p> <p>ประวัติการเข้าใช้บริการ วันที่เข้าใช้บริการ การเข้าตรวจสอบสภาพครั้งต่อไป ข้อเสนอแนะ และวันที่คงเหลือในการเข้าตรวจ</p>
History							
-historyService							
-historyDate							
-historyRoundOn							
-historyNote							
-runIn							
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><th style="text-align: center;">Car</th></tr> <tr><td>-carTag</td></tr> <tr><td>-carProvince</td></tr> <tr><td>-carBrand</td></tr> <tr><td>-carSeries</td></tr> </table>	Car	-carTag	-carProvince	-carBrand	-carSeries	<p>คลาส : ลอกอิน</p> <p>ประกอบด้วยแอททริบิวต์ :</p> <p>ทะเบียนรถ จังหวัด ยี่ห้อรถ และรุ่นของรถ</p>	
Car							
-carTag							
-carProvince							
-carBrand							
-carSeries							

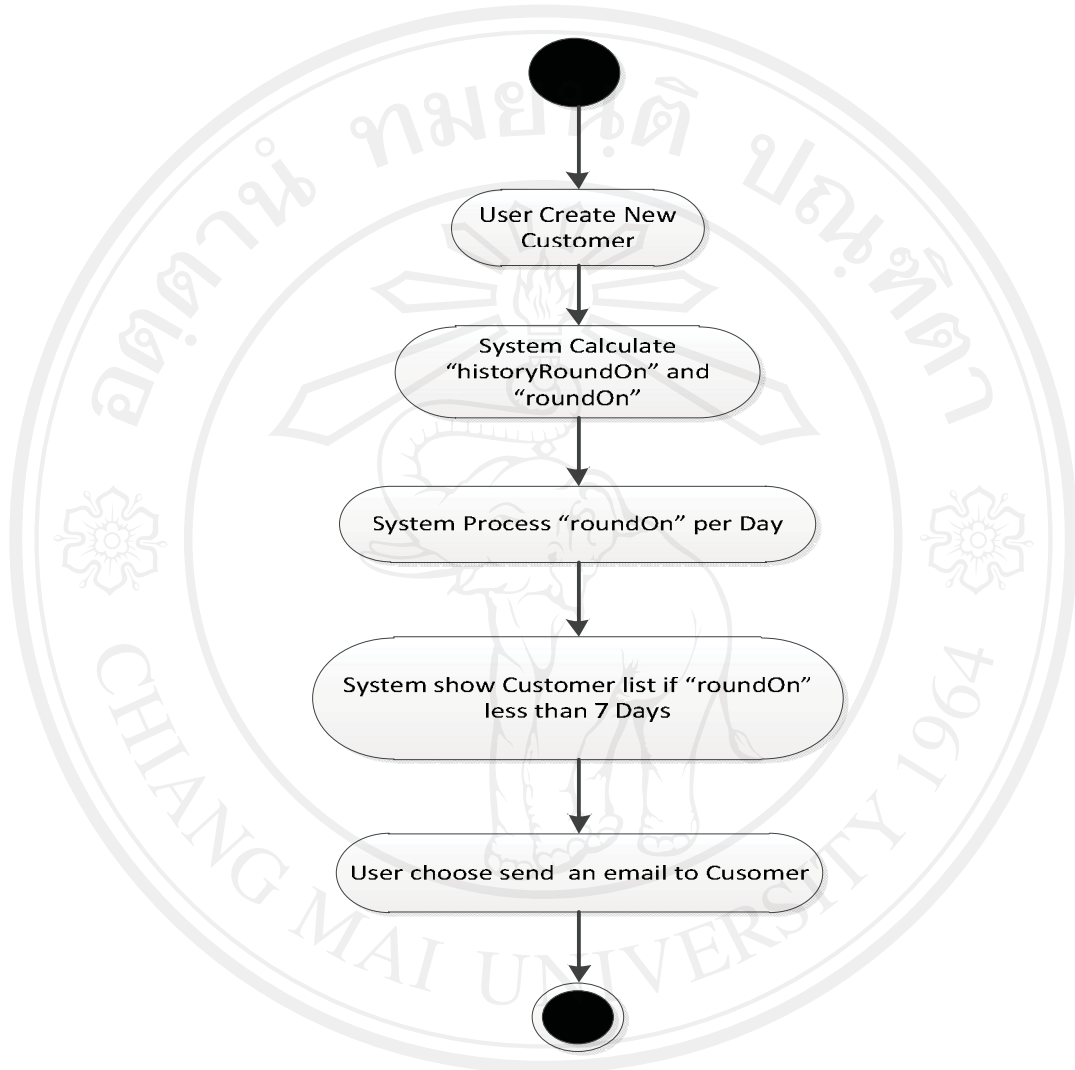
จากการกำหนดขอบเขต และการกำหนดแอททริบิวต์สำหรับคลาสไดอแกรม จึงได้ผลลัพธ์คือ คลาสไดอแกรม ดังนี้



รูปที่ 4.16 แสดงคลาสไดอแกรมพร้อมแอททริบิวต์

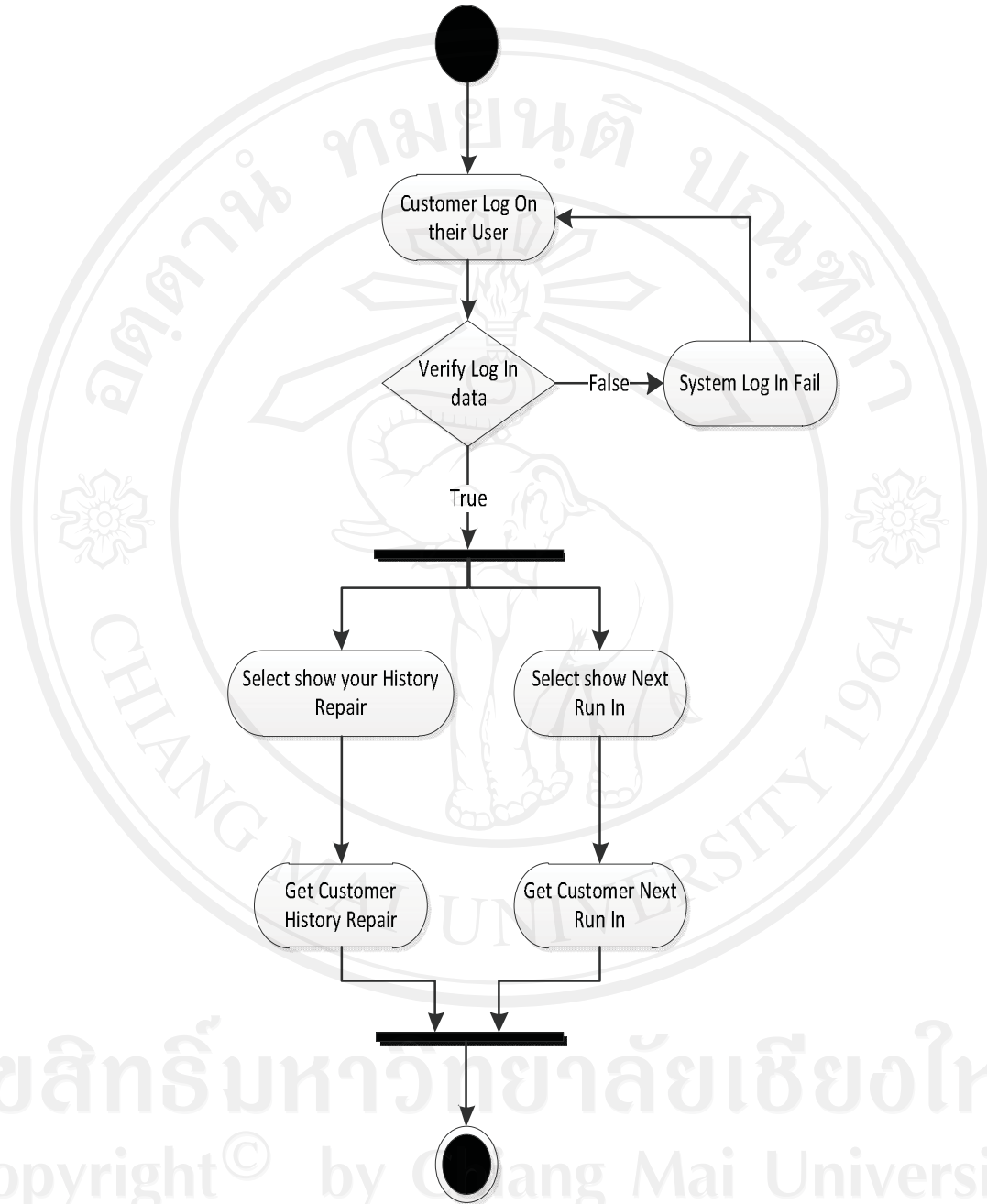
4.2.5 แอคติวิตีไดอะแกรม

- ส่วนของผู้ดูแลระบบ (Admin) และพนักงาน (Employee)



รูปที่ 4.17 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการทำงานสำหรับผู้ดูแลระบบและพนักงาน

- ส่วนของลูกค้าผู้ใช้งานอยู่ซ่อมรถ (Customer)

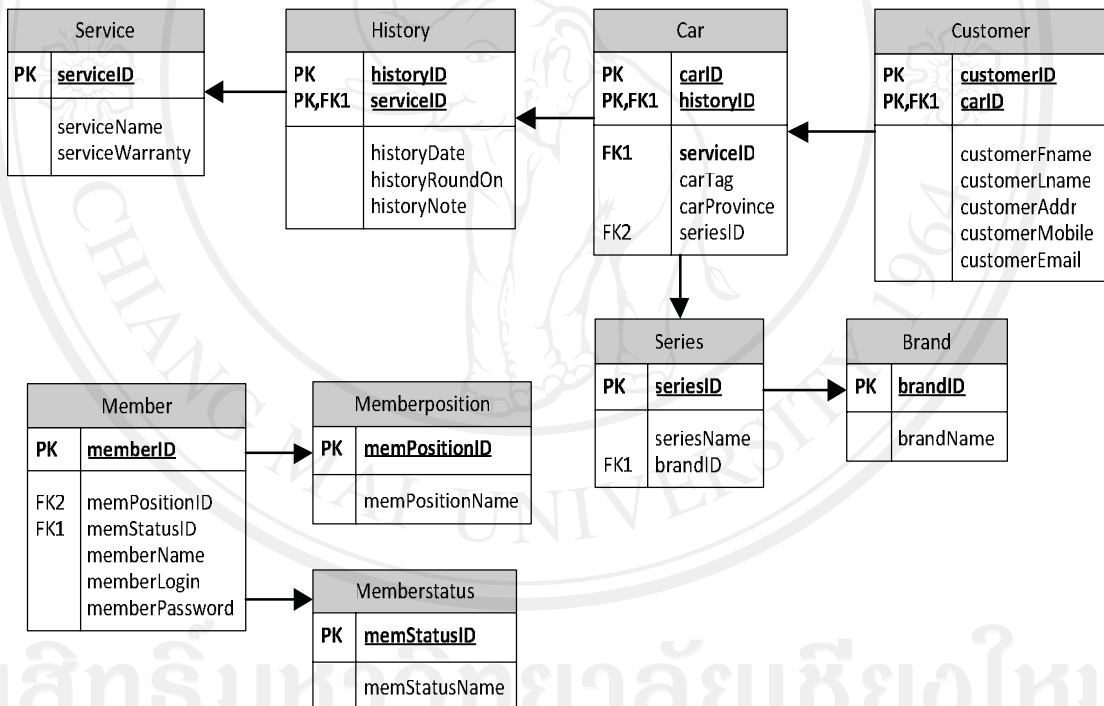


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รูปที่ 4.18 แสดงแอกติวิตีไดอะแกรมการทำงานสำหรับลูกค้า

4.2.6 ออกแบบระบบฐานข้อมูล

ระบบการจัดการข้อมูลสำหรับรถมอเตอร์ไซด์ไออาร์โคอาแกรมในการออกแบบระบบฐานข้อมูล เพื่อให้สร้างความสัมพันธ์ในการรับส่งข้อมูลภายในระบบ โดยส่วนฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบนั้นประกอบไปด้วย ตารางการเข้าใช้บริการ (Service) ตารางประวัติการเข้าใช้บริการ (History) ตารางการเก็บข้อมูลรถยนต์ (Car) ตารางยี่ห้อรถยนต์ (Brand) ตารางรุ่นของรถยนต์ (Series) ตารางรายชื่อลูกค้า (Customer) ตารางสมาชิก (Member) ตารางประเภทของสมาชิก (Memberposition) และตารางการเก็บสถานการณียินยอมให้เข้าใช้งานระบบ (Memberstatus) ซึ่งหลังจากได้ตารางการทำงานที่ครบถ้วนสำหรับระบบแล้ว สามารถออกแบบระบบฐานข้อมูลออกมาได้ ดังนี้



รูปที่ 4.19 แสดงระบบฐานข้อมูล

4.3 ผลการพัฒนาระบบ

ในการค้นคว้าการพัฒนาระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับรถมอเตอร์ไซด์ โดยได้ผลลัพธ์ตามข้อกำหนดที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งอ้างอิงจากการออกแบบของยูเอ็มแอล และทดสอบความถูกต้องของระบบในระหว่างการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา มีส่วนทำให้การทำงานของระบบสามารถใช้งานได้

พร้อมกับมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวได้มีการพัฒนาระบบโดยแบ่งออกเป็นระบบย่อยได้ดังนี้

4.3.1 วิเคราะห์ความต้องการ และกำหนดภาระงาน

มีการนำเอาความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้โครงสร้างระบบรวมถึงความต้องการหลักของผู้ใช้งานระบบ (System Domain) โดยที่การวิเคราะห์ความต้องการดังกล่าวจะทำให้ทีมผู้พัฒนาได้เห็นถึงภาพรวม และความสัมพันธ์กันภายในระบบ ทั้งนี้จากความต้องการหลักจะสามารถนำมาสร้างเป็นเรื่องราว หรือ User Story เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจสำหรับขั้นตอนการพัฒนา และได้นำเอาเรื่องราวนั้นมาสร้างเป็นระบบการทำงานที่มีขนาดเล็ก (Task) เพื่อให้สามารถแบ่งภาระงานให้แก่ทีมในการพัฒนาได้อย่างเหมาะสมตามความถนัดของทีมผู้พัฒนา

สำหรับการมอบหมายงาน หรือการเลือกระบบของทีมผู้พัฒนาสำหรับในแต่ละบุคคลนั้น ได้พิจารณาถึงความสามารถ และความเหมาะสมของงาน โดยมีการติดตามความคืบหน้าแบบเป็นวัน ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของงานที่ได้รับไป สำหรับการคิดการทำงานแบบเต็มวันเนื่องจากว่าเป็นสะดวกต่อการติดตามงาน ให้ความสบายใจแก่ทีมผู้พัฒนา และสามารถวางแผนการทำงานในขั้นตอนการทำงานต่อไปได้ อีกทั้งยังทำให้ลูกทีมได้เห็นถึงความก้าวหน้าของการพัฒนาระบบ และสามารถตรวจสอบความคืบหน้าของงานหลังจากที่ทีมผู้พัฒนาได้ขอรับผิดชอบทำงานในส่วนดังกล่าวนี้ไป

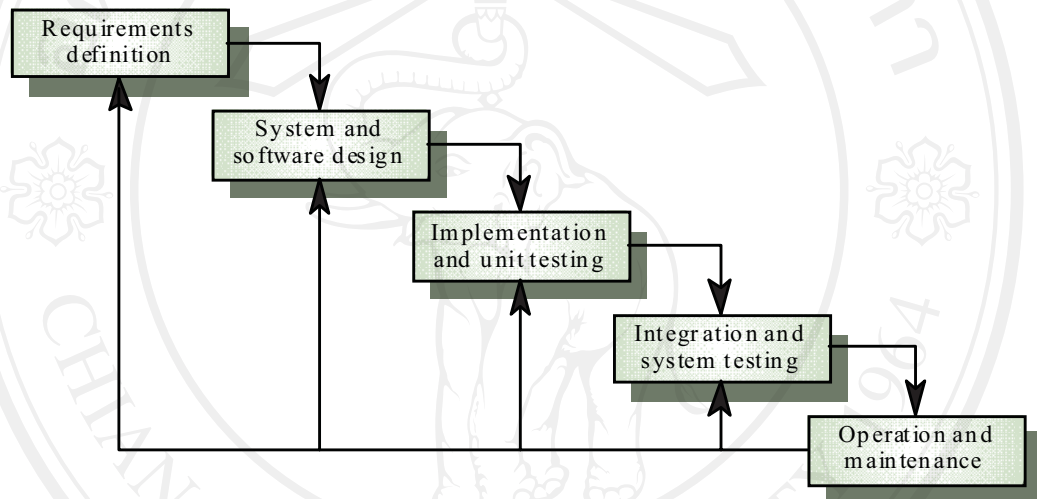
ทั้งนี้ได้มีการจัดทำข้อกำหนดเพื่อสร้างมาตรฐานในการจัดการและควบคุมการเปลี่ยนแปลงในส่วนของวิวัฒนาการของการพัฒนางานด้านซอฟต์แวร์ เพื่อส่งเสริมให้การพัฒนาความสามารถในแต่ละรุ่นของระบบออกมามีประสิทธิภาพ

4.3.2 การพัฒนา ทดสอบ และจัดทำแพ็คเกจ

ส่วนของการพัฒนาได้ทำตามการออกแบบยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) และแอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) เพื่อที่จะให้เห็นภาพรวมของระบบได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังควบคุมคุณภาพการพัฒนาจากการทดสอบในระดับของการทดสอบหน่วยย่อย (Unit Test) ซึ่งการทดสอบดังกล่าวจะทำให้ทีมผู้พัฒนาได้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะโค้ดดิ้ง (Coding) เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนในการรับผิดชอบการทำงานดังกล่าวได้ทำการแก้ไข แล้วทดสอบใหม่จนสำเร็จในระดับย่อย จากที่ได้ทำการทดสอบในระดับหน่วยย่อยแล้วได้ทำการทดสอบระบบในระดับของการทดสอบรวม (Integration Test) ด้วยการรวมระบบย่อยในแต่ละส่วนเข้ามาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของระบบการทำงานเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้ทั้งหมด จากนั้นก็ทำงานทดสอบรวมทั้งซอฟต์แวร์ด้วยการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Mozilla

Firefox, Google Chrome เป็นต้น ซึ่งผลการทดสอบพบว่าสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

ผลการพัฒนาระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอยู่ซ่อมรถได้พัฒนาออกมาเป็นรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบ รวมถึงเอกสารประกอบการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ สำหรับการพัฒนาระบบได้ให้ความสำคัญของการใช้หลักการพัฒนาของการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุที่มีการกำหนดขึ้นสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยเน้นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในแบบ Waterfall Model



รูปที่ 4.20 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก

ผลลัพธ์ซึ่งได้จากผลการดำเนินงานเพื่อพัฒนาระบบ และทดสอบการทำงานของระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอยู่ซ่อมรถ ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ส่วนของอยู่ซ่อมรถ

การทำงานในส่วนของอยู่ซ่อมรถสามารถแบ่งผู้ใช้งานได้เป็น 2 ประเภท คือ 1.ผู้ดูแลระบบ 2.พนักงาน ซึ่งในส่วนของอยู่ซ่อมรถจะมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้แต่ละประเภท ทั้งนี้การทำงานบางส่วนสามารถทำงานได้กับผู้ใช้งานระบบทั้ง 2 ประเภท ส่วนการทำงานแรกคือ ส่วนของการเข้าสู่ระบบ เมื่อผู้ดูแลระบบหรือพนักงานเลือกเข้าใช้งานจะพบกับหน้าจอเข้าสู่ระบบ โดยที่ผู้ดูแลระบบจะต้องกรอก บัญชีชื่อผู้ใช้ จากนั้นกรอกข้อมูลรหัสผ่าน และกดปุ่ม Login เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

CRM for Garage

Username

Password

Login

รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบ

หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอดังกล่าวเป็นหน้าจอที่แสดงถึงเมนูในการทำงานของผู้ดูแลระบบ โดยจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนตามหมายเลขที่กำหนด คือ 1.เมนูการใช้งาน จะแสดงหัวข้อในการทำงานของระบบ ซึ่งจะแสดงเป็นหัวข้อหลัก เช่น แสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมด แสดงประวัติการเข้าซ่อมทั้งหมด ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลรถ การให้บริการ และออกจากระบบ 2.การแสดงผลรายละเอียดของผู้แก้ไข เป็นส่วนการแสดงผลรายละเอียดโดยย่อของผู้ใช้เช่น ชื่อ อีเมล และประเภทผู้ใช้

CRM for Garage Tools
แสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมด
แสดงประวัติการซ่อมทั้งหมด
ข้อมูลพนักงาน
ข้อมูลรถ
การให้บริการ
Logout

ยินดีต้อนรับเข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้ : admin

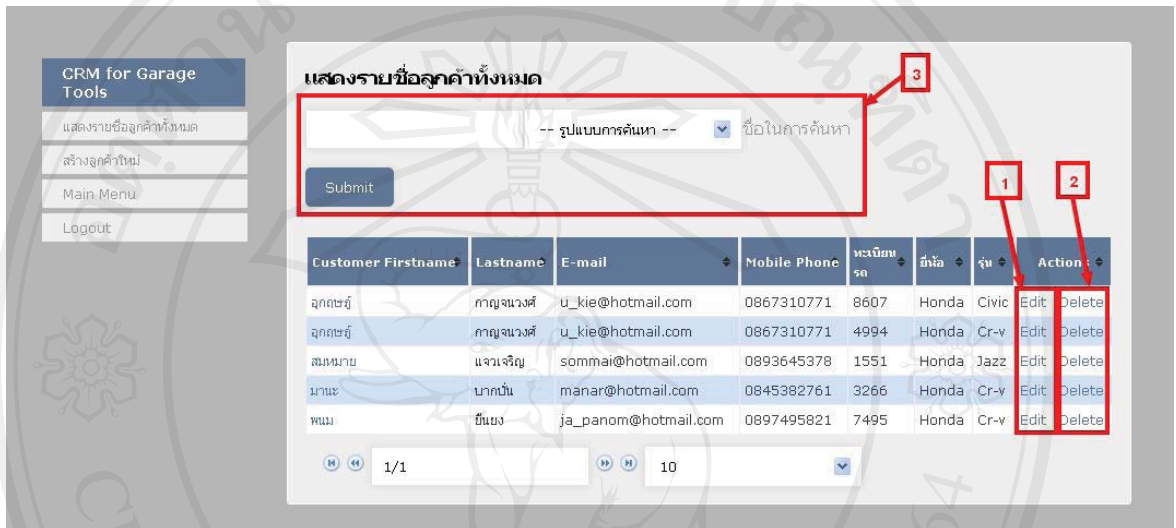
E-mail : crmg@hotmail.com

ประเภทของผู้ใช้ : Administrator

รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอแสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมด

เป็นส่วนของหน้าจอที่แสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมดที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล โดยหน้าจอดังกล่าวยังสามารถทำการแก้ไข และลบข้อมูลของลูกค้ารายนั้นได้ผ่านทางหน้าจอดังกล่าวได้ หน้าจอดังกล่าวผู้ใช้ที่เป็นประเภทผู้ดูแลระบบ และพนักงานของอู่ซ่อมรถสามารถเข้าใช้งานได้



รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมดภายในระบบ

หน้าจอสร้างข้อมูลลูกค้าใหม่

หน้าจอสร้างข้อมูลลูกค้าใหม่ทำให้สามารถเพิ่มข้อมูลลูกค้าใหม่เข้าสู่ระบบได้โดยการกรอกข้อมูลของลูกค้า เช่น ชื่อ นามสกุล อีเมล เบอร์โทรศัพท์ ที่อยู่ ทะเบียนรถ ยี่ห้อ รุ่น วันที่เข้าใช้บริการ และการใช้บริการ ซึ่งอธิบายจากรูปที่ 4.24 หมายเลข 1 หลังจากกรอกรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์แล้วให้ผู้ใช้กดปุ่ม “Submit” หมายเลข 2 เพื่อยืนยันการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบ หากข้อมูลในส่วนสำคัญไม่ได้ทำการกรอกข้อมูลระบบจะส่งข้อความเตือนเพื่อให้กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน จากนั้นระบบจะแสดงรายชื่อในหน้าจอแสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมด หน้าจอดังกล่าวสามารถใช้ได้ทั้งผู้ใช้ที่เป็นประเภท ผู้ดูแลระบบ และพนักงานของอู่ซ่อมรถ

สร้างลูกค้ารายใหม่

ชื่อ นามสกุล

Email

เบอร์โทรศัพท์

ที่อยู่

ทนายนิกร

-- เลือกชื่อ -- ชื่อ -- เลือกคู่ -- คู่

เข้าใช้บริการ

-- กรุณาเลือกบริการ -- เข้ารับบริการ เมื่อวันที่

รูปที่ 4.24 หน้าจอแสดงสร้างข้อมูลลูกค้าใหม่

หน้าจอแสดงประวัติการเข้าใช้บริการทั้งหมด

เป็นหน้าจอเพื่อแสดงประวัติการเข้าใช้บริการทั้งหมดว่าของระบบ หน้าจอดังกล่าวสามารถเรียกใช้งานได้ทั้งผู้ใช้ประเภทผู้ดูแลระบบ และพนักงานของอู่ซ่อมรถ

ประวัติการเข้าใช้บริการ List

-- รูปแบบการค้นหา -- ค้นหาประวัติการเข้าใช้

ชื่อลูกค้า	ทะเบียนรถ	วันที่เข้าใช้บริการ	การเข้าใช้บริการ	เข้าใช้บริการครั้งต่อไป	สีหรือรถ	รุ่น
ลูกชาย กายจางค์	8607เชียงใหม่	2011-02-28	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง5000	2011-04-28	Honda	Civic
ลูกชาย กายจางค์	8607เชียงใหม่	2011-02-28	ตรวจสภาพเครื่องยนต์	2011-04-28	Honda	Civic
สมหมาย แจงเจริญ	1551เชียงใหม่	2010-05-09	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง7000	2011-05-08	Honda	Jazz
มานะ บากัน	3266เชียงใหม่	2011-03-11	ตรวจสภาพเครื่องยนต์	2011-05-10	Honda	Cr-v
พนม ยืนยง	7495ลำปาง	2011-05-08	ตรวจสอบสายพาน	2011-11-07	Honda	Cr-v

1/1 10

รูปที่ 4.25 หน้าจอแสดงประวัติการเข้าใช้บริการทั้งหมด

หน้าจอแสดงประวัติการเข้าใช้บริการของลูกค้าแต่ละราย

การทำงานส่วนนี้เป็นส่วนของการแสดงประวัติการเข้าใช้บริการของลูกค้าแต่ละราย โดยหน้าจอดังกล่าวจะแสดงถึงรายละเอียดของลูกค้าแต่ละราย และประวัติการเข้าใช้บริการในแต่ละครั้งว่าเข้าใช้บริการของลูกค้ารายนั้น หน้าจอดังกล่าวเป็นหน้าจอต่อเนื่องจากการทำงานของหน้าจอแสดงประวัติการเข้าใช้บริการทั้งหมด ทั้งนี้หน้าจอดังกล่าวยังสามารถเรียกใช้ได้จากผู้ใช้ทั้ง 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบ และพนักงานของอู่ซ่อมรถ

ประวัติการเข้าใช้บริการ

ลูกค้า ชื่อ

กาญจนา นามสกุล

u_kie@hotmail.com Email

0867310771 เบอร์โทรศัพท์

- ที่อยู่

ทะเบียนรถ	วันที่เข้าใช้บริการ	การเข้าใช้บริการ	เข้าใช้บริการครั้งต่อไป	ยี่ห้อ	รุ่น
8607เชียงใหม่	2011-02-28	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง5000	2011-04-28	Honda	Civic
8607เชียงใหม่	2011-02-28	ตรวจสภาพเครื่องยนต์	2011-04-28	Honda	Civic

1/1 10

รูปที่ 4.26 หน้าจอแสดงประวัติการเข้าใช้บริการของลูกค้าแต่ละราย

หน้าจอแสดงการประมวลผลรายวันเพื่อส่งอีเมล

การส่งอีเมลให้แก่ลูกค้าแต่ละรายเป็นความสามารถในการทำงานของระบบซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้จากผู้ใช้งานทั้งประเภท ผู้ดูแลระบบ และพนักงานของอู่ซ่อมรถ โดยผู้ใช้งานเลือกปุ่ม “Send E-mail” จากหมายเลข 1 ของรูปที่ 4.27 ซึ่งระบบจะทำการเรียกข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล จากนั้นระบบจะส่งข้อมูลให้แก่ลูกค้าผ่านทางอีเมลที่ลูกค้าได้ให้ไว้

รายชื่อลูกค้าที่คาดว่าจะเข้าใช้บริการ

ชื่อลูกค้า	ทะเบียนรถ	การเข้าใช้บริการ	ตรวจสภาพเครื่องต่อไป	รถรุ่น	ยี่ห้อ	เบอร์โทรศัพท์	เข้าตรวจรถอีก	ส่งอีเมล
สมหมาย แจงเจริญ	1551	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง7000	2011-05-13	Jazz	Honda	0893645378	3 วัน	Send E-mail
มานะ นากัน	3266	ตรวจสภาพเครื่องยนต์	2011-05-12	Cr-v	Honda	0845382761	2 วัน	Send E-mail

1/1 10

รูปที่ 4.27 หน้าจอแสดงการประมวลผลรายวันเพื่อส่งอีเมล

หน้าจอการแก้ไขข้อมูลลูกค้า

หน้าจอการแก้ไขข้อมูลลูกค้า สามารถเรียกใช้ได้จากผู้ใช้ประเภทผู้ดูแลระบบเท่านั้น เนื่องจากการแก้ไขข้อมูลของลูกค้า ซึ่งการแก้ไขข้อมูลลูกค้าดังกล่าวจะเป็นการแก้ไขข้อมูลใน ส่วนของข้อมูลส่วนตัวของลูกค้า จากรูปที่ 4.28 ผู้ใช้งานระบบสามารถกรอกข้อมูล ชื่อ นามสกุล อีเมล เบอร์โทรศัพท์ และที่อยู่ของลูกค้าจากหมายเลข 1 หลังจากกรอกข้อมูลลูกค้าเรียบร้อยแล้วให้ เลือกปุ่ม “Submit” เพื่อเป็นการยืนยันการแก้ไขข้อมูลของลูกค้า

The screenshot shows a web interface for editing customer information. On the left is a sidebar menu with options like 'แสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมด', 'สร้างลูกค้าใหม่', 'Main Menu', and 'Logout'. The main content area is titled 'Edit Customer' and contains a form with the following fields: 'ลูกค้าชื่อ' (Customer Name) with 'ชื่อ' (Name) next to it, 'กัญจนวงศ์' (Surname) with 'นามสกุล' (Surname) next to it, 'u_kie@hotmail.com' (Email) with 'Email' next to it, '0867310771' (Phone Number) with 'เบอร์โทรศัพท์' (Phone Number) next to it, and '-' (Address) with 'ที่อยู่' (Address) next to it. A blue 'Submit' button is at the bottom. Red boxes with numbers '1' and '2' point to the form fields and the Submit button respectively.

รูปที่ 4.28 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลลูกค้า

ส่วนของลูกค้า (Customer)

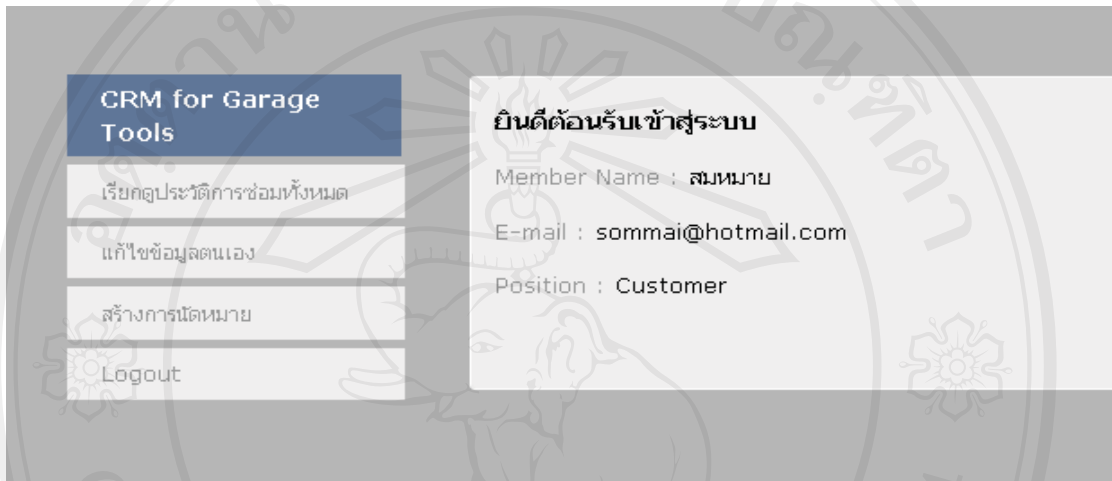
ก่อนจะเข้าสู่ระบบซึ่งเป็นการทำงานของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการซ่อมรถ ทุกครั้งจะต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อนเสมอ โดยผ่านทางหน้าจอเข้าสู่ระบบ

The screenshot shows a login page titled 'CRM for Garage Tools'. It has two input fields: 'Username' and 'Password'. Below the fields is a blue 'Login' button. The page has a light gray background with a watermark of Chiang Mai University.

รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบ

หน้าจอการทำงานหลักของลูกค้า

ในหน้าจอดังกล่าวจะแสดงหัวข้อการทำงานของผู้ใช้ประเภทลูกค้า ซึ่งมีขอบเขตการทำงานดังนี้ เรียกดูประวัติการซ่อมทั้งหมด แก้ไขข้อมูลของตนเอง และนัดหมายกับช่างซ่อมรถ โดยที่หน้าจอดังกล่าวจะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งานระบบไว้ในส่วนตรงกลางหน้าจอ



รูปที่ 4.30 แสดงหน้าจอการทำงานหลักของลูกค้า

หน้าจอแก้ไขข้อมูลลูกค้า

ผู้ใช้งานระบบสามารถแก้ไขข้อมูลของตนเองได้โดยการกรอกข้อมูลของตนเองลงใหม่ ในหมายเลข 1 ของรูปที่ 4.30 จากนั้นเลือกปุ่ม “Submit” เพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลงข้อมูล



รูปที่ 4.31 แสดงหน้าจอแก้ไขข้อมูลลูกค้า

หน้าจอการส่งการนัดหมาย

หน้าจอดังกล่าวเป็นการส่งการนัดหมายจากลูกค้าให้แก่ผู้ซ่อมรถ เพื่อเป็นการติดต่อสื่อสารกันผ่านทางอีเมล จากรูปที่ 4.31 ระบบจะให้ผู้ใช้งานกรอก หัวข้อในการนัดหมาย และรายละเอียดในการนัดหมายในหมายเลข 1 หลังจากทีกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เพื่อเป็นการยืนยันคำร้องในการขอนัดหมายแก่ผู้ซ่อมรถผู้ใช้งานต้องเลือก “Submit” เพื่อเป็นการยืนยันการส่งข้อมูลไปยังผู้ซ่อมรถผ่านทางอีเมล

รูปที่ 4.32 แสดงหน้าจอการส่งการนัดหมาย

4.3.3 นำเสนอผลงาน

ตลอดขั้นตอนของการทำงานได้มีการนำเสนอความคืบหน้าของงานอย่างสม่ำเสมอสำหรับในส่วนของผลงานวิจัยที่ได้ศึกษานี้ได้มีการกำหนดนัดหมายให้นำเสนองานกับคณะกรรมการคุมสอบและนำเสนอผลงานความคืบหน้ากับทีมงาน ที่ประกอบไปด้วยผู้ค้นคว้า หรือผู้พัฒนา และผู้ใช้งานหรือผู้ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยตรงจะทำให้รับทราบถึงความต้องการเปลี่ยนแปลงในส่วนของฟังก์ชันงานของระบบและมีคำร้องขอให้ปรับแก้ ทั้งนี้ได้มีการทำงานร่วมกับผู้ใช้อีก่อนทำการยอมรับคุณสมบัติของระบบ (Accepted Features) ก่อนข้ามไปสู่การพัฒนาในระบบในวงรอบการพัฒนาต่อไป (Next Release) โดยได้เน้นให้มีการเห็นความคืบหน้าและหน้าตาของงาน กับความสัมพันธ์กับลูกค้าอยู่ตลอดเวลา จึงเน้นในส่วนของการแสดงผลของตัวอย่างงาน (Prototype) ให้กับผู้ใช้งานหรือผู้ดำเนินธุรกิจได้ทดลองใช้งานเป็นระยะ ๆ พร้อม

รองรับความเปลี่ยนแปลงที่ผู้ใช้ต้องการได้ ตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก ในส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก

4.4 รวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติม

การพัฒนาระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์สำหรับอู่ซ่อมรถ นั้นช่วงเวลาของการพัฒนาจะต้องมีการรวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติมอย่างเนื่องจากการพัฒนาในขั้นตอนการพัฒนาระบบที่ 4.3 สำหรับในกรณีที่ยังมีรายละเอียดงานคงเหลือหรือในส่วนของการทำงานที่มีความจำเป็นต่อการทำงานของระบบ จะต้องย้อนกลับไปทำในขั้นตอนการพัฒนาระบบที่ 4.3 จนครบตามเป้าหมายโครงการ สำหรับรายละเอียดการทำงานในส่วนของการทำงานเพิ่มเติมทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก

4.5 นำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษาระบบ

เมื่อพัฒนาระบบครบตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้จะเข้าสู่กระบวนการ นำระบบไปใช้งานร่วมกับข้อมูลจริงและการบำรุงรักษาระบบ สำหรับรายละเอียดของการทำงาน

- การนำระบบไปใช้งานร่วมกับข้อมูลจริง (Implementation) ได้มีการกำหนดแบบจำลองการทำงาน (Scenario) โดยใช้แบบจำลองฐานข้อมูลโครงการ สำหรับระบบติดตามความก้าวหน้าโครงการ สำหรับกิจการติดตั้งระบบไฟฟ้า และทำการติดตั้งให้ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

จัดทำคู่มือ แผนการบำรุงรักษา และตรวจสอบระบบ เพื่อลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับระบบ สำหรับรายละเอียดการนำไปใช้งานและการบำรุงรักษาระบบทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก