ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID

VEHICLE INFORMATION SYSTEM WITH RFID

H001199

โดย

รัชภูมิ เทียนศิริ

RATCHAPOOM TIANSIRI

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

04 ธ.ค. 2550
วัน เดือน ปี
เลขทะเบียน H00199
เลขเรียกหนังสือ วท. ร345ร 2549
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

b11849685x
i1414025

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน ภาคเรียนที่ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VEHICLE INFORMATION SYSTEM WITH RFID

RATCHAPOOM TIANSIRI

A SPECIAL STUDY PROJECT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2007

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID
นักศึกษา	นาย รัชภูมิ เทียนศิริ
รหัสนักศึกษา	48066627
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาระบบงานนี้ เป็นการศึกษา วิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ยี่ห้ออีซูซุ ให้กับศูนย์บริการทั่วประเทศ โดยมุ่งเน้นที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้มีมาตรฐานตรงกัน เพื่อลดระยะเวลาของการทำงาน ช่วยให้การกระจายข้อมูลระหว่างศูนย์บริการต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้การปฏิบัติงานของพนักงานเกิดความสะดวกคล่องตัวมากขึ้น

โครงการนี้ทำการพัฒนาระบบการออกใบสั่งการซ่อมรถยนต์ที่เข้ารับบริการในศูนย์บริการซ่อมของอีซูซุ เพื่อบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง โดยนำอุปกรณ์ RFID มาเก็บบันทึกข้อมูลเฉพาะของรถยนต์ และอ่านข้อมูลเมื่อรถเข้ามาที่ศูนย์บริการด้วยเครื่องอ่าน รวมถึงใช้การ์ดเป็นตัวบันทึกประวัติการซ่อมครั้งล่าสุด ออกแบบและพัฒนาระบบด้วยภาษา VISUAL BASIC และใช้ SQL SERVER 2003 เป็นตัวจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทำให้เกิดความสะดวกในการค้นหาข้อมูลรถยนต์ และช่วยให้ศูนย์บริการสามารถให้บริการกับลูกค้ารวดเร็วได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Vehicle Information System with RFID
Student	Mr. Ratchapoom Tiansiri
Student ID.	48066627
Degree	Master of Science
Programme	Information Technology Management
Academic Year	2006
Advisor	Asst. Prof. Dr. Chanboon Sathitviriyawong

ABSTRACT

The purpose of this project is to analyze and design system for retrieve information of ISUZU for service center. The aim is to have an improve process, therefore reduce time of work, good efficiency for share repairing information between service center and support operation of work.

This project focus on developing service order system of service center for records repair history by RFID card keeping vehicle information and retrieve data when coming to service center with card reader. The RFID are kept last information of repair. It was developed and design by Visual Basic language and uses relational database technology to manage data with SQL server 2003. It make the convenience to retrieve information and help fast service to customer.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID สามารถดำเนินการจนเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือจากหลายๆฝ่าย ผู้จัดจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบงาน ที่ได้ให้คำแนะนำในด้านต่างๆ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการออกแบบระบบเป็นอย่างมาก รวมทั้งเสียสละเวลา ในการช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อนๆที่ทำงานทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำรวมทั้งให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ และเสียสละเวลาส่วนตัวสำหรับการออกแบบแอพพลิเคชั่นและเครื่องมือช่วยเหลือต่าง ๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา ขอบคุณกำลังใจจากคนสำคัญและที่สำคัญที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา อันเป็นที่เคารพและรักยิ่ง รวมทั้งครอบครัวที่ให้โอกาสและให้การสนับสนุนเสมอมา ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการศูนย์บริการรถยนต์ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ประยุกต์กับงานด้านอื่นๆ เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่ดีได้ต่อไป

รัชภูมิ เทียนศิริ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญรูป.....

สารบัญตาราง.....

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาของโครงการ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน..... 2

1.3 ขอบเขตการพัฒนาระบบงาน..... 2

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ..... 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์..... 5

2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ 5

2.2 การพัฒนาระบบงานที่เป็นแอพพลิเคชั่น ที่เป็นลักษณะ Client/Server 9

2.3 ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2003..... 11

2.4 ระบบ Auto ID..... 12

2.5 ระบบฐานข้อมูล..... 17

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน..... 18

3.1 การศึกษาวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน..... 18

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบงานปัจจุบัน..... 18

3.3 ปัญหาและข้อจำกัดการทำงานระบบงานปัจจุบัน..... 21

3.4 ความต้องการของผู้ใช้งานระบบ..... 21

3.5 การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ..... 22

3.6 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่..... 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ยูสเคสไดอะแกรม..... 29

คลาสไดอะแกรม..... 36

บทที่ 4 การออกแบบฐานข้อมูล..... 38

4.1 อีอาร์ไดอะแกรม..... 39

4.2 ตารางความสัมพันธ์..... 39

บทที่ 5 การพัฒนาระบบ..... 45

5.1 โครงสร้างหลักของระบบ..... 45

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ..... 45

5.3 การพัฒนาโปรแกรม..... 45

บทที่ 6 บทสรุป..... 49

6.1 สรุปผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ..... 49

6.2 ปัญหาและข้อจำกัดของระบบที่ออกแบบและพัฒนา..... 49

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต..... 59

บรรณานุกรม..... 51

ประวัติผู้เขียน..... 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงรายละเอียดยูสเคส Check Repair History..... 30

3.2 แสดงรายละเอียดยูสเคส Manage Vehicle 30

3.3 แสดงรายละเอียดยูสเคส Manage Customer 31

3.4 แสดงรายละเอียดยูสเคส Create Service Order.....32

3.5 แสดงรายละเอียดยูสเคส Update Repair History.....32

3.6 แสดงรายละเอียดยูสเคส Update Card Status.....33

3.7 แสดงรายละเอียดยูสเคส Generate Report.....33

3.8 แสดงรายละเอียดยูสเคส Log In.....34

3.9 แสดงรายละเอียดยูสเคส Check Card Status.....34

3.10 แสดงรายละเอียดยูสเคส Change Password.....35

4.1 แสดงเอนทิตี User.....40

4.2 แสดงเอนทิตี Customer.....40

4.3 แสดงเอนทิตี Address.....40

4.4 แสดงเอนทิตี Vehicle.....41

4.5 แสดงเอนทิตี Model.....41

4.6 แสดงเอนทิตี Color.....42

4.6 แสดงเอนทิตี Service Order Head.....42

4.8 แสดงเอนทิตี Service Order Detail.....43

4.9 แสดงเอนทิตี Service Code.....43

4.10 แสดงเอนทิตี Card.....43

4.11 แสดงเอนทิตี Dealer.....44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	แสดงแผนผังการทำงานของระบบปัจจุบัน	19
3.2	แสดงหน้าจอระบบงานที่ใช้ในศูนย์บริการ	20
3.3	แสดงหน้าจอรายละเอียดการซ่อมของลูกค้า	20
3.4	แสดงการทำงานของระบบใหม่	28
3.5	ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID	29
3.6	คลาสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นวิทยุ RFID	36
4.1	อีอาร์ไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID	39
5.1	แสดงโครงสร้างหลักของระบบ	45
5.2	แสดงหน้าจอล็อคอินสำหรับเข้าสู่ระบบ	46
5.3	แสดงหน้าจอเมนูหลัก	47
5.4	แสดงหน้าจอ-ข้อมูลรถยนต์	47
5.5	แสดงหน้าจอข้อมูลลูกค้า	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

รถยนต์ที่มีใช้ในปัจจุบันนั้น เมื่อเข้าไปใช้บริการที่ศูนย์บริการจะต้องมีการตรวจสอบหมายเลขประจำตัวของรถยนต์เพื่อดูประวัติการซ่อม และทำการบันทึกข้อมูลล่าสุดลงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลหลักๆจะถูกคัดลอกมาจากสมุดประจำตัวของรถยนต์คันนั้นๆอีกทีนึง ถ้าหากรถยนต์คันนั้นไปซ่อมยังศูนย์บริการอื่นที่ไม่ได้มีการเชื่อมต่อข้อมูลถึงกันก็จะทำให้ไม่สามารถทราบประวัติการซ่อมทั้งหมดได้ ซึ่งไม่เพียงแค่การซ่อมบำรุงเท่านั้น การซื้อขาย, การตรวจสอบสภาพประจำปี หรือการทำประกันภัย ก็จะใช้ข้อมูลของรถยนต์ในลักษณะเดียวกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทางผู้จัดทำจึงเห็นถึงความสำคัญที่จะศึกษาถึงความเป็นไปได้ที่จะนำเอาเทคโนโลยีการชี้เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุ (RFID) มาประยุกต์ใช้งานเพื่อช่วยเก็บข้อมูลสำคัญเฉพาะของรถยนต์ เช่น หมายเลขประจำตัวรถยนต์ (VIN), รุ่น, สี และประวัติการเข้าซ่อม เป็นต้น

ปัจจุบันรถยนต์อีซูซุ มีตัวแทนจำหน่ายและศูนย์บริการทั่วประเทศมากกว่า 100 แห่ง ส่วนใหญ่ใช้แอพพลิเคชั่นที่ออกแบบและพัฒนาด้วย AS/400 ที่มี เชื่อมต่อข้อมูลไปยังสาขาใหญ่ของแต่ละศูนย์ ในบางศูนย์ที่มีจำนวนสาขาน้อยก็จะใช้แอพพลิเคชั่นที่แตกต่างกันไป โดยข้อมูลประวัติการซ่อมของรถยนต์ก็จะมีเฉพาะรถที่เข้าซ่อมในศูนย์เป็นประจำเท่านั้น จะมีเฉพาะแค่ตรีเพชรเท่านั้นที่เก็บประวัติของรถยนต์ทุกคัน ปัญหาคือ การลงทุนติดตั้ง Server AS/400 มีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ทำให้ตัวแทนจำหน่ายที่ไม่มีระบบ AS/400 ใช้งาน หรือใช้แอพพลิเคชั่นที่พัฒนาเองจะไม่ได้รับข้อมูลในส่วนนี้ เมื่อรถยนต์ไปเข้าศูนย์บริการเหล่านี้ก็จะไม่มีข้อมูลของรถยนต์ รวมทั้งประวัติการซ่อมก่อนหน้านี้ ทำให้ไม่ทราบข้อมูลที่สำคัญของรถยนต์ ซึ่งมีผลให้การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาของรถใช้เวลามากขึ้นตามไปด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

1) เพื่อศึกษาประโยชน์ของอุปกรณ์ชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) ในเชิงธุรกิจรถยนต์

2) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการนำเอาอุปกรณ์ชี้เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุ (RFID) มาเก็บข้อมูลเฉพาะของรถยนต์แต่ละคัน

3) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของระบบการจัดการข้อมูลประวัติการซ่อมรถยนต์และปัญหาในระบบปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เพื่อรวบรวมข้อมูลการซ่อมครั้งล่าสุด และจัดเก็บในสมาร์ทการ์ด ทำให้สามารถเรียกดูประวัติการซ่อมที่ผ่านมาจากเครื่องอ่านข้อมูลได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างศูนย์ฯ

5) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของศูนย์บริการฯ

6) เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานของศูนย์บริการที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับศูนย์ข้อมูล

7) เพื่อให้ศูนย์บริการต่างๆ สามารถทราบข้อมูลประวัติการซ่อมล่าสุดของรถยนต์ที่มาจากต่างศูนย์บริการที่แตกต่างกันได้

8) เพื่อเพิ่มความถูกต้องและแม่นยำในการตรวจหาและบันทึกประวัติการซ่อมของรถยนต์ได้

1.3 ขอบเขตการพัฒนาระบบงาน

ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานสืบค้นและบันทึกประวัติข้อมูลรถยนต์ใหม่โดยใช้ระบบฐานข้อมูลช่วยในการเปรียบเทียบและอ่านข้อมูลจากการ์ด ซึ่งเป็นกระบวนการใหม่ที่จะทำให้สามารถอ่านและบันทึกข้อมูลการซ่อม 10 ครั้งล่าสุดลงในการ์ดได้ โดยเฉพาะการบันทึกข้อมูลรถยนต์ที่มีความแตกต่างกันแต่ละประเภท ครอบคลุมการทำงานดังนี้

1. เรียกดูประวัติข้อมูลการซ่อมจากการ์ดเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลที่ศูนย์บริการมี ก่อนการออกเอกสารสั่งซ่อม (Service Order)

2. บันทึกประวัติการซ่อมครั้งล่าสุดลงไปในการ์ด เพื่อให้สามารถเรียกดูในครั้งต่อไปได้

3. บันทึกข้อมูลการซ่อมจากในการ์ด และข้อมูลล่าสุดลงในฐานข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์การตรวจซ่อม

ข้อมูลพื้นฐานของระบบ

1.3.1 ข้อมูลเข้า (Input)

1) ข้อมูลเฉพาะของรถยนต์

2) ข้อมูลการซ่อมล่าสุดจากการ์ด

3) การบันทึกรายละเอียดซ่อมแต่ละครั้ง

4) การออกใบสั่งการซ่อม (Service Order)

5) การบันทึกข้อมูลแนะนำในการเข้าซ่อมครั้งต่อไป (Service Reminder)

6) การบันทึกข้อมูลการซ่อมลงฐานข้อมูลระบบ

1.3.2 ข้อมูลออก (Output)

1) รายงานประวัติการซ่อมทั้งหมดที่อ่านได้จากการ์ดในหน้าจอเดียวกัน

2) รายการแนะนำการซ่อมที่อ่านได้จากการซ่อมครั้งล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) รายงานประวัติการซ่อมที่อ่านได้จากฐานข้อมูลของศูนย์ (กรณีที่ไม่พบรหัสการซ่อมจากในการ์ด)

4)รายงานแสดงรายละเอียดการซ่อมครั้งล่าสุด

5) การบันทึกผลการซ่อมแต่ละครั้งลงในการ์ด และฐานข้อมูล

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

1) ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบงานปัจจุบัน และวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบโดยจัดทำให้อยู่ในรูปของเวิร์กโฟลว์ไดอะแกรม

2) ศึกษาเทคโนโลยี สมาร์ทการ์ด

3) ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนา วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้หลักการของแนวคิดเชิงวัตถุ และการใช้ภาษายูเอ็มแอล (UML) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำแบบจำลองระบบงาน เพื่อแสดงให้เห็นเป็นแผนภาพ ซึ่งประกอบไปด้วย User Diagram, Class Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram และ ER Diagram เพื่อนำมาใช้จำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล

4) วิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน เก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ และศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานใหม่

5) พัฒนาระบบงานใหม่โดยใช้เครือข่ายอินทราเน็ตในองค์กร ใช้โปรแกรม Visual Basic Studio 6 สำหรับการพัฒนาแอ็ปพลิเคชั่น ในการติดต่อฐานข้อมูลและใช้ SQL Server 2003 เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล รวมทั้งใช้โปรแกรม Crystal Report เพื่อสร้างรายงานและข้อมูลที่พิมพ์ออกมา

6) ทดสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง โดยทำการทดสอบการทำงานของระบบว่าถูกต้องตรงกับรายละเอียดที่ได้วิเคราะห์ไว้ สามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามความต้องการการใช้งานจริงหรือไม่ และทำการอบรมการใช้งานระบบแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

7) การติดตั้ง นำระบบที่ผ่านการทดสอบแล้วมาติดตั้งเพื่อใช้งานจริง

8) สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะข้อคิดเห็นจากการศึกษาการพัฒนาระบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการวิเคราะห์และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID ก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการดังนี้

1) สามารถตรวจสอบข้อมูลเฉพาะของรถยนต์แต่ละคันได้อย่างรวดเร็ว ลดความยุ่งยากในการบันทึกและค้นหาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน และลดเวลาในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ได้

3) เพิ่มความสะดวกรวดเร็ว และลดความผิดพลาดในการทำงาน และเกิดความคล่องตัวในการดำเนินธุรกิจ

4) ศูนย์บริการต่างๆ สามารถตรวจสอบประวัติการซ่อมของรถยนต์แต่ละคันได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว

5) ลดข้อจำกัดในเรื่องการเรียกดูประวัติการซ่อมรถยนต์ของแต่ละศูนย์บริการ

6) ส่งเสริมภาพพจน์ขององค์กรในเรื่องของระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และตรวจสอบได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์

ในการจัดทำโครงการระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ ผู้จัดทำได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งหัวข้อที่ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์และการออกแบบเชิงวัตถุ

2.1.2 แนวคิดเชิงวัตถุ (Object-Oriented Paradigm)

แนวคิดเชิงวัตถุเป็นวิธีในการแก้ปัญหา โดยทำการแตกปัญหาที่กำลังพิจารณาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ซึ่งจะทำให้มีความซับซ้อนน้อยลง และเรียกแต่ละส่วนย่อยนี้ว่า “วัตถุ” วัตถุต่างๆ เหล่านี้จะถูกประกอบกันขึ้นมาเป็นระบบที่สมบูรณ์ในที่สุด และการทำงานของระบบจะเกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันระหว่างวัตถุทั้งหมดที่เป็นองค์ประกอบดังกล่าว ดังนั้นแนวคิดเชิงวัตถุจะช่วยจัดกลุ่มของฟังก์ชัน หรือปัญหาที่มากมายและซับซ้อนเหล่านั้น ให้สามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นเป็นอย่างมาก

แนวคิดเชิงวัตถุสนับสนุนการนำกลับมาใช้งานซ้ำอีก เนื่องจากแต่ละคลาส หรืออ็อบเจกต์ที่กำหนดขึ้นนั้นจะมีความสมบูรณ์อยู่ในตัวเอง บนพื้นฐานของแนวคิดแต่ละอ็อบเจกต์ รวมทั้งยังเป็นอิสระจากสภาพแวดล้อมอื่น ดังนั้น แต่ละคลาสจึงง่ายต่อการนำกลับมาใช้ใหม่หรือปรับปรุงเพิ่มเติม การนำกลับมาใช้ใหม่อาจอยู่ในรูปแบบของการสืบทอดคุณสมบัติระหว่าอ็อบเจกต์หรือการใช้งานซอฟต์แวร์คอมโพแนนต์

แนวคิดเชิงวัตถุทำให้การปรับปรุงแก้ไข บำรุงรักษา และการขยายระบบทำได้ง่ายและสะดวก เนื่องจากข้อมูลและฟังก์ชันการทำงานที่เกี่ยวกับอ็อบเจกต์หนึ่งๆ จะถูกรวบรวมอยู่ที่เดียวกัน การทำงานภายในของแต่ละอ็อบเจกต์จะไม่เกี่ยวข้องพึ่งพิงกับโค้ดที่อยู่ภายนอกอ็อบเจกต์ ดังนั้น จึงสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงรายละเอียดภายในของแต่ละคลาสได้ โดยไม่กระทบต่อส่วนที่เรียกใช้งาน นอกจากนี้ ในการขยายระบบก็สามารถทำได้ง่าย โดยการสร้างอ็อบเจกต์หรือคลาสเพิ่มลงไปในตัวโปรแกรม *(ชาลี วรกุลพิพัฒน์ และ เทพฤทธ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์. 2544)*

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเชิงวัตถุ จะมองว่าสิ่งต่างๆในโลกของความจริงที่เกี่ยวข้องกับระบบงานนั้นๆ เป็นวัตถุชนิดหนึ่ง ซึ่งวัตถุจะต้องประกอบไปด้วย

1. **แอททริบิวต์ (Attributes)** หมายถึงคุณสมบัติต่างๆ ของวัตถุ เช่น รถยนต์ มีคุณสมบัติคือ สี จำนวนประตู เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **เมธอด (Methods)** หมายถึง การกระทำที่วัตถุ จะสามารถกระทำได้ หรือสามารถถูกร้องขอให้กระทำได้ เช่น รถ จะมีเมธอด คือ วิ่ง และหยุด เป็นต้น

ในแนวคิดเชิงวัตถุ จะสนใจแต่เพียงวัตถุที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับระบบเท่านั้น

2.1.2 ภาษายูเอ็มแอล (UML) ***(กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2544 : 15)***

ยูเอ็มแอล ย่อมาจาก Unified Modeling Language คือ รูปแบบจำลองมาตรฐานที่ใช้หลักการออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เริ่มต้นครั้งแรกในปี 1994 ที่บริษัท Rational Software โดย Grady Booch และ Jame Rumbaugh โดยนำเอาวิธีของ Booch และ OMT มาใช้รวมกันและปรับปรุงใหม่ ต่อมาในปี 1995 โดย Ivan Jacobson รูปแบบของภาษายูเอ็มแอล จะมีหน่วยของภาษา (Language Units) ครบถ้วน กล่าวคือ มีทั้งคำศัพท์ (Vocabulary) และไวยากรณ์ (Syntax: กฎกติกาในการนำคำศัพท์มาเรียงต่อกัน) ที่ชัดเจนแต่ ภาษายูเอ็มแอลแตกต่างจากภาษาทั่วๆ ไปตรงที่หน่วยของภาษานั้น ประกอบขึ้นจากรูปภาพและDiagram ไม่ใช่ตัวอักขระ เราจะจัด UML ไว้เป็นประเภทหนึ่งของภาษารูปภาพ (Graphical Language)

ภาษายูเอ็มแอลช่วยให้เราสามารถถ่ายทอดความคิดของเราที่มีต่อระบบ (ทั้งในแง่ของการวิเคราะห์ และออกแบบ) ให้อยู่ในรูปของแผนภาพ ซึ่งสามารถมองเห็นและตีความได้ ในตำราบางเล่มจะเรียกกระบวนการสร้างแบบจำลองของระบบด้วย UML ว่า "UML Visual Modeling" ไม่แตกต่างจากภาษาอื่นๆ การใช้ภาษายูเอ็มแอล ในบางครั้งอาจก่อให้เกิดความคำกวมของแผนภาพต่างๆ ที่สร้างขึ้นได้ หากไม่ได้ใช้งานภาษายูเอ็มแอล ถูกต้องตามหลักการที่ควรจะเป็น แต่อย่างไรก็ดี จุดเด่นอย่างหนึ่งของภาษายูเอ็มแอลคือ หากเราได้สร้างแบบจำลองด้วยภาษายูเอ็มแอล ถูกต้องตามหลักการที่ควรจะเป็นแล้ว จะสามารถเชื่อมต่อแผนภาพต่างๆ ที่เราสร้างไว้เข้ากับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาทั่วไป เช่น Java, C++, Visual Basic ได้อย่างแทบจะตรงไปตรงมา

โครงสร้างภาษายูเอ็มแอล ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักคือ หมวด (Things), ความสัมพันธ์ (Relationship) และไดอะแกรม (Diagram)

1. **หมวดThings** คือ สิ่งต่างๆ ที่ใช้จำลองสิ่งที่ได้มาจากกระบวนการAbstraction ซึ่ง Thing สามารถจำแนกออกได้เป็น

1.1 หมวดโครงสร้าง (Structural Things) เปรียบเสมือนคำนาม (Nouns) ของภาษายูเอ็มแอล ส่วนใหญ่จะเป็นส่วนที่มีรูปแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงอันได้แก่ Class, Interface, Use Case, Component และ Node เป็นต้น

1.2 หมวดพฤติกรรม (Behavioral Thing) ทำหน้าที่เสมือนหนึ่งคำกริยา (Verbs) ของภาษายูเอ็มแอล ซึ่งประกอบด้วย Message และ State

1.3 หมวดการจัดกลุ่มหมู่ (Grouping Things) ทำหน้าที่ในการรวมเอากลุ่มของ Structural Things และกลุ่มของ Behavioral Thing เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่ง Grouping Thing ในภาษายูเอ็มแอลเรียกว่า Package

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 หมวดคำอธิบาย (Annotation Thing) มีหน้าที่ในการอธิบาย UML Model ที่ถูกสร้างขึ้น (เปรียบได้กับ Comments ในภาษาคอมพิวเตอร์) Annotation Thing ในภาษายูเอ็มแอล มีประเภทเดียว เรียกว่า Notes

2. Relationship หมายถึง ความสัมพันธ์ที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมโยง Things ต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ความสัมพันธ์ใน UML แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

2.1 ความขึ้นอยู่ต่อกัน (Dependency) ใช้เพื่ออธิบายว่าของสองสิ่งมีความสัมพันธ์แบบขึ้นต่อกันหรือมีอิทธิพลต่อกัน (การเปลี่ยนแปลงในสิ่งหนึ่งจะส่งผลกระทบต่ออีกสิ่งหนึ่ง) เช่น การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของ Class นั้นๆ

2.2 ความสัมพันธ์ (Association) ใช้เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของสองสิ่งในระนาบความสัมพันธ์เดียวกัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างห้องเรียนกับอาคารเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างประชาชนกับบัตรประชาชน เป็นต้น

2.3 การสืบทอดคุณสมบัติ (Generalization) ใช้เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของสองสิ่งในรูปแบบของการจำแนก การแบ่งประเภท เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊คเป็นประเภทหนึ่งของคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.4 การทำให้ทำงานได้จริง (Realization) ใช้เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของสองสิ่ง สิ่งหนึ่งจะทำหน้าที่ในการดำเนินการให้ method ของอีกสิ่งหนึ่งซึ่งได้ประกาศไว้ใน UML มี Realization ประเภทเดียวคือ Realization ระหว่าง Class กับ Interface

3. ไดอะแกรม (Diagrams) หรือแผนภาพ คือ สิ่งที่ทำหน้าที่รวบรวมเอา Things และ Relationship ที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกัน ไว้ในที่เดียวกัน ถ้าจะเปรียบเทียบว่า Things และ Relationship เป็นคำศัพท์ในภาษายูเอ็มแอล แล้ว Diagram ก็น่าจะเทียบได้กับประโยค (Sentence) ในภาษายูเอ็มแอล

3.1 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) เป็น Diagram ที่ใช้เพื่อแสดงโครงสร้างของ Class ต่างๆ ที่เราสนใจ และความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ระหว่าง Class เหล่านั้น

3.2 ออพเจ็คไดอะแกรม (Object Diagram) เป็น Diagram ที่ใช้เพื่อแสดงโครงสร้างของ Object ต่างๆ ที่เราสนใน และความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ระหว่าง Object เหล่านั้น

3.3 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) เป็น Diagram ที่ใช้เพื่อแสดง

3.3.1 ยูสเคส (Use Case) ซึ่งเป็นกลุ่มของเหตุการณ์หรืองานที่ต้องมีในระบบ

3.3.2 แอคเตอร์ (Actor) ซึ่งเป็นผู้ที่ไม่ได้อยู่ในระบบ แต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง

3.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสและแอคเตอร์

3.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) และ คอลลาโบเรชั่นไดอะแกรม (Collaboration Diagram) ทั้งสองมีความเท่าเทียมกันในแง่ของความหมาย (Semantic Equivalence)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diagram ชุดนี้จะเป็นที่รวมของ Class และ/หรือ Object และชุดของ Message (ซึ่งหมายถึง การที่ Object ตัวหนึ่งเรียกใช้ Method ของ Object อีกตัวหนึ่ง) ซึ่งก่อให้เกิดการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งของระบบ

3.5 สเตทชาร์ตไดอะแกรม (State chart Diagram) เป็น Diagram ที่แสดงถึง สถานะ (State) เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะ (Event) ที่สามารถเป็นไปได้ของ Class หนึ่งๆ

3.6 คอมโพเนนท์ไดอะแกรม (Component Diagram) เป็น Diagram ที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของระบบ (Component) และความสัมพันธ์ที่มีอยู่ระหว่าง Component เหล่านั้น Component Diagram จัดเป็น Diagram ที่แสดงให้เห็นภาพของการ Implement ระบบ

3.7 ดีพลอยเมนท์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)) เป็น Diagram ที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ในการประมวลผล (Run-time Processing Node เรียกสั้นๆ ว่า "Node") และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ซึ่งแต่ละ Node มักจะเป็นที่รวมของ Component อย่างน้อยหนึ่ง Component เสมอ

ไวยากรณ์ของภาษายูเอ็มแอล มีหน้าที่ในการสร้างข้อกำหนดต่างๆ เพื่อให้แบบจำลอง (Model) ที่สร้างขึ้นมีการจัดวางที่ดี เข้าใจได้ และเป็นมาตรฐาน เรียก Model ที่มีคุณลักษณะดังกล่าวว่า "Well-formed Model" ไวยากรณ์ของยูเอ็มแอล ประกอบไปด้วยกฎ 2 ชุด คือ กฎในการให้ความหมาย (Semantic Rules) และกฎของ Well-formed Model

1. กฎในการให้ความหมาย (Semantic Rule) ประกอบไปด้วย

1.1 เนม (Name) สำหรับทุก Things, Relationship และ Diagram ต้องมีชื่อ และชื่อหนึ่งต้องถูกใช้สำหรับเรียกขานสิ่งๆ เดียวใน Problem Domain เดียวกันเท่านั้น

1.2 สเตริโอไทป์ (Stereotype) สำหรับทุกๆ Things และ Relationship แม้จะเป็นคนละตัวกันแต่อาจจะมีชื่อซ้ำกันก็ได้ เนื่องมาจากมีความหมายเหมือนกันใน UML จะยินยอมให้ Things หรือ Relationship คนละตัวกัน มีชื่อซ้ำกันได้ โดยใช้ Stereotype ซึ่งหมายถึง Name ที่สามารถถูกใช้โดย Things มากกว่าหนึ่งตัวได้ เราจะเขียน Stereotype ในรูปแบบ << Stereotype>>

1.3 สโคป (Scope) คือ ทุกๆ Name ต้องมีขอบเขตหรือคำอธิบายที่ชัดเจน ซึ่งจะต้องสามารถนำไปสู่การเข้าใจความหมายของ Name นั้นๆ ได้

1.4 วิสิบิลิตี้ (Visibility) คือ ทุกๆ Name ต้องได้รับการอธิบายว่า ตนเองจะสามารถถูกมองเห็นได้ สามารถถูกเข้าถึงได้อย่างไร และมีข้อจำกัดอย่างไร

1.5 อินทิกริตี้ (Integrity) คือ Things หนึ่งๆ จะมีความสัมพันธ์กับ Things อื่นๆ ได้โดยผ่านทาง Relationship ที่สามารถอธิบายได้ ไม่ซ้ำซ้อนกำกวม และเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน

1.6 เอ็กคิวชั่น (Execution) คือ Things ต่างๆ ที่ถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายการประมวลผลต้องมีระเบียบแบบแผน และสามารถอธิบายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กฎของ Well-formed Model

2.1 Well-formed Model คือ Model ที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตาม Semantic Rule ทุกข้อ

2.2 Non - well formed Model คือ Model ที่ยังขาดคุณสมบัติบางประการของ Semantic Rule ได้แก่

2.2.1 อีลิดเดท (Elided) บางองค์ประกอบของ Model อาจถูกซ่อนไว้ เพื่อสร้างความง่ายในการทำความเข้าใจจากผู้เกี่ยวข้องบางกลุ่ม (เช่น การซ่อนรายละเอียดบางอย่างของ Model ไว้ เพื่อให้เห็นภาพกว้างของระบบได้ชัดเจนขึ้น เพื่อนำเสนอแก่ User หรือผู้บริหารระดับสูง)

2.2.2 อินคอมพรีส (Incomplete) บางองค์ประกอบของ Model อาจจะขาดหายไป ยังไม่ครบถ้วน (ซึ่งเกิดได้เสมอ เมื่อการวิเคราะห์ และออกแบบยังไม่สมบูรณ์ หรือในกรณีที่ความต้องการของระบบยังไม่ชัดเจน)

2.2.3 อินคอนซิสเทน (Inconsistent) ความสอดคล้องกันของแต่ละ Diagram ใน Model อาจจะยังไม่สมบูรณ์ทั้งหมด

2.2 การพัฒนาระบบงานที่เป็นลักษณะ Client / Server

2.1.2 ลักษณะของการทำ Client / Server

ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาให้ทำงานตามลำพังถูกทดแทนด้วยคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกันด้วยระบบเครือข่ายสำหรับการประมวลผล ซึ่งประเภทของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์นั้นแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. ประมวลผลแบบรวมศูนย์ (Centralized System) เป็นการประมวลผลซึ่งให้กันในยุคแรกของการใช้คอมพิวเตอร์เมื่อเริ่มประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ขึ้นมา ลักษณะการประมวลผลแบบนี้จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ตั้งอยู่ที่ส่วนกลาง และต่อจอภาพเทอร์มินอล ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง โดยที่จอภาพไม่มีความสามารถในการประมาวลผลการทำงาน โดยการทำงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นภายในคอมพิวเตอร์กลางและใช้ทรัพยากรของส่วนกลางทั้งหมด การประมวลในลักษณะนี้ได้รับความนิยมน้อยลงไป เพราะสาเหตุ หลัก 2 ประการคือ ปัญหาด้านการขยายงานหรือการเพิ่มจำนวนผู้ใช้เมื่อเพิ่มมากเกินจุดหนึ่งจะต้องเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนกลางให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และอีกสาเหตุหนึ่ง คือ ความแพร่หลายของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีราคาถูก และมีขีดความสามารถในการประมวลผลมากกว่าจอเทอร์มินอล รวมทั้งเทคโนโลยีของการเชื่อมต่อเครือข่ายที่ง่ายและราคาถูก

การประมวลผลแบบรวมศูนย์ยังคงจำเป็นต้องใช้งานในหน่วยงานขนาดใหญ่ เช่น ธนาคาร, หน่วยงานราชการที่ต้องบริการประชาชนเป็นจำนวนมาก เช่น การไฟฟ้า, องค์กรโทรศัพท์ เป็นต้น เนื่องจากระบบที่มีเป็นระบบที่เป็นแกนหลักในการทำงานดังนั้นการปรับเปลี่ยนจึงเป็นไปได้ค่อนข้างยาก เพราะต้องจัดทำระบบงานใหม่ รวมทั้งเทคโนโลยีแบบกระจายยังมีข้อพิจารณาในเรื่อง

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความน่าเชื่อถือของระบบงานและด้านความปลอดภัยของข้อมูล เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบประมวลแบบรวมศูนย์ ได้แก่ เครื่องเมนเฟรม หรือ เครื่องมินิคอมพิเตอร์ โดยมีจอภาพเทอร์มินอลจำนวนมากเชื่อมต่อกับส่วนกลางด้วยระบบเครือข่าย

2. การประมวลผลแบบกระจาย (Distributed System) เป็นการประมวลผลเพื่อลดข้อด้วยการประวมลผลแบบรวมศูนย์ โดยมีแนวคิดที่จะแบ่งส่วนของการทำงานโปรแกรมออกมา เพื่อให้เครื่องที่เป็นลูกข่าย ทำงานส่วนหนึ่งแทนการทำงานของเครื่องส่วนกลางเพียงอย่างเดียว ทำให้สามารถลดขนนาดและค่าใช้จ่ายของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง ประกอบกับความสามารถที่เพิ่มขึ้นของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และความสะดวกในการติดตั้งและใช้งาน ทำให้เดิดความต้องการที่จะเชื่อมคอมพิวเตอร์ เหล่านี้ทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ส่วนกลางเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลักษณะการประมวลผลแบบนี้จำเป็นต้องเชื่อมต่อกันด้วยเครือข่าย โดยเครื่องที่ทำงานที่ที่ร้องขอใช้บริการจะเรียกว่าเครื่อง Client และเครื่องส่วนกลางที่ให้บริการจะเรียกว่า Server โดยชนิดของเครื่องส่วนกลางที่ให้บริการจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ

- File Server เป็นเครื่องที่ใช้บริการแฟ้มข้อมูลแก่เครื่องลูกข่าย เช่น การเก็บโปรแกรมและเรียกใช้พร้อม ๆ กันจากเครื่องลูกข่ายหลาย ๆ เครื่อง
- Print Server เป็นเครื่องที่ให้บริการสำหรับการพิมพ์งาน
- Database Server เป็นเครื่องที่ให้บริการในด้านฐานข้อมูล

การประมวลแผลแบบ Client/Server จัดว่าเป็นการประมวลผลแบบกระจายโดยหลักการจะแบ่งโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน คือ

- ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface หรือ UI)
- ส่วนที่ประมวลผลงาน (Business Logic หรือ BL)
- ส่วนที่ปรับปรุงฐานข้อมูล (Data Accessหรือ DA)

โดยทั่วไปส่วนที่สามจะกระทำโดยคอมพิวเตอร์ส่วนกลางในขณะที่ส่วนที่เป็น UI และ BL จะกระทำโดยเครื่องลูกข่ายซึ่งลักษณะแบบนี้อาจเรียกว่าเป็น Two-Tiers Client/Server System หมายถึงมีเครื่องคอมพิวเตอร์มาทำงานร่วมกันสองเครื่อง ในปัจจุบันมีการแบ่งการทำงานในส่วน BL ออกจากเครื่องลูกข่ายให้ออกมาทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง ลักษณะเช่นนี้จะมีเครื่องร่วมทำงานร่วมกันสามเครื่องจึงเรียกลักษณะการทำงานแบบนี้ว่า Three-Tiers Client/Server System และหากมีการแบ่งการทำงานออกมากกว่านี้จะเรียกว่า Multi-Tiers Client/Server System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทำงานแบบ Client/Server System

ส่วนประกอบสำคัญของลักษณะการทำงานในระบบงานแบบ Client/Server System ประกอบด้วย 3 ส่วนดังต่อไปนี้ คือ

1. เครื่องลูกข่าย (Client) เครื่องลูกข่ายจะทำงานในส่วนที่ติดต่อกับผู้ช้าน (UI) และส่วนที่ประมวลผลงาน ซึ่งงานที่ต้องทำได้แก่ การแสดงผลลัพธ์, การนำข้อมูลเข้า, การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการคำนวณต่างๆ ซึ่งต้องใช้เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของหน่วยงาน

2. ระบบเครือข่าย (Network) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสื่อสารความต้องการและผลลัพธ์ระหว่างเครื่องเครื่องลูกข่าย กับเครื่องแม่ข่าย

3. เครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านต่างๆ แก่เครื่องลูกข่าย เช่น แฟ้มข้อมูล, งานพิมพ์, ฐานข้อมูล, โทรสาร, การเชื่อต่อระยะไกล เป็นต้น โดยเฉพาะระบบฐานข้อมูลซึ่งมีความสำคัญต่อการทำงานภายในองค์กรสมัยใหม่ เนื่องจากเป็นระบบงานที่เก็บข้มูลไว้เพื่อสำหรับการทำงานประจำวัน และการบริหารของหน่วยงาน

2.3 ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2003

ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ เป็นเซิร์ฟเวอร์สำหรับการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทไมโครซอฟท์ มีความสามารถมากมายในการจัดการฐานข้อมูล โดยในเวอร์ชัน 2000 นี้ได้เพิ่มความสามารถให้สนับสนุน XML (Extensible Markup Language) ช่วยให้การจัดการข้อมูลทั้งแบบ OLTP (Online Transaction Processing) และ OLAP (Online Analytical Processing) เป็นไปอย่างง่ายดาย และมีประสิทธิภาพสูง *(สมพร จิรวรสกุล.2545: 4)* นอกจากนี้ ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ยังสนับสนุนระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database System) อีกด้วย

ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ ได้แบ่งออกเป็นหลายเวอร์ชัน ดังนี้

- Personal Edition เป็นเวอร์ชันที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับงานฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็ก โดยสามารถใช้งานได้เฉพาะบนเครื่องที่ติดตั้งนั้นเพียงเครื่องเดียว (Stand Alone)
- Standard Edition เป็นเวอร์ชันมาตรฐานที่ใช้สำหรับงานฐานข้อมูลทั่วไป เหมาะสำหรับการใช้งานในองค์กรขนาดเล็กถึงระดับกลาง
- Enterprise Edition เป็นเวอร์ชันที่ขยายขีดความสามารถขึ้นจากเวอร์ชันมาตรฐาน เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานพร้อมๆกันของผู้ใช้ได้มากขึ้น เหมาะสำหรับองค์กรขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ระบบ Auto ID

ระบบ Auto ID ที่เป็นที่รู้จักและใช้งานแพร่หลายมากที่สุดคือ ระบบบาร์โค้ด ซึ่งสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น บนหีบห่อหนังสือ หรือบนตัวสินค้า เนื่องจากมีต้นทุนที่ต่ำง่ายต่อการใช้งาน จึงเป็นเหตุให้บาร์โค้ด ถูกนำมาใช้งานมากที่สุด แต่บาร์โค้ดก็มีข้อจำกัดหลายประการได้แก่ จัดเก็บข้อมูลได้จำกัด เสียหาย หรือมีปัญหาระหว่างการอ่านได้ง่าย

ระบบ Auto ID ที่เรารู้จักรองลงมาจากระบบ บาร์โค้ด ก็คือ ระบบสมาร์ตการ์ด เป็นระบบที่กำลังมีบทบาทรวดเร็วในปัจจุบัน เรามักจะเห็นสมาร์ตการ์ดในรูปแบบของบัตรต่างๆ ซึ่งบัตรเหล่านี้จะใช้แถบแม่เหล็กหรือไมโครชิปในการอ่าน/เขียนข้อมูล มีข้อดีคือสามารถเก็บข้อมูลได้มาก ปลอดภัย แต่เนื่องจากเป็นแถบแม่เหล็ก วิธีการอ่านข้อมูลจากสมาร์ตการ์ดจะต้องใช้วิธี สัมผัส จึงทำให้เกิดการสึกหรอของเครื่องอ่านได้เมื่อใช้ไปนานๆส่วนระบบ Auto ID อีกชนิดหนึ่งที่กำลังถือว่าเป็นสิ่งใหม่ในบ้านเราซึ่งระบบนี้สามารถขจัดข้อเสียของทั้งระบบ บาร์โค้ดและสมาร์ตการ์ดทิ้งไป เราเรียกระบบนี้ว่า ระบบ RFID เป็นระบบAuto ID ที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นความถี่วิทยุเป็นพาหะในการสื่อสารข้อมูล

RFID (Radio Frequency Identification) คือระบบการระบุด้วยคลื่นวิทยุ เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการระบุเอกลักษณ์ของวัตถุ บอกตำแหน่ง ติดตามและตรวจสอบสินค้าโดยการใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่ฝังไมโครชิปเก็บข้อมูลและสายอากาศ ซึ่งจะทำงานโดยใช้เครื่องอ่านที่สื่อสารกับป้ายด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ บาร์โคดสิ่งที่ RFID ต่างจากบาร์โคดก็ คือ บาร์โคดจะบอกได้เฉพาะลักษณะจำเพาะของสินค้านั้นเช่น กำหนดน้ำอัดลมว่าคือน้ำสีดำที่บรรจุในขวด แต่ RFID จะให้ข้อมูลสินค้าได้มากกว่า เช่น ขวดนี้ผลิตเมื่อใด มาจากโรงงานไหน ใช้เวลาขนส่งมาถึงร้านนานเท่าใด และอยู่ในคลังที่เก็บสินค้านานเท่าใดก่อนวางขาย

RFID คือป้ายอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัสดุต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ กล่อง หรือสิ่งของใดๆ องค์ประกอบในระบบ RFID มี 2 ส่วนหลักคือ

1. แทกส์ (Tags) มีชื่อเรียกเป็นทางการว่า Transponder, Transmitter & Responder เป็นฉลากที่ผนึกติดกับวัตถุ ใช้บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้น โครงสร้างภายในแทกส์ประกอบด้วยชิป และขดลวด ซึ่งทำหน้าที่เหมือนเสาอากาศที่คอยรับ-ส่งสัญญาณ

แทกส์มี 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ Passive RFID Tags แทกส์-ชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องรับแหล่งจ่ายไฟใดๆ เพราะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่แล้ว ระยะการสื่อสารข้อมูลที่ทำได้สูงสุด 1.5 เมตร มีหน่วยความจำขนาดเล็ก (ทั่วไปประมาณ 32 – 128 บิต) มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ และ Active RFID Tags แท็กส์ชนิดนี้จะใช้แหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ขนาดเล็ก มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ มีระยะการสื่อสารข้อมูลที่

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำได้สูงสุดถึง 6 เมตรแม้ว่าแท็กส์ชนิดนี้จะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียอยู่ด้วยเหมือนกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด

2. เครื่องอ่าน (Reader) มีชื่อเรียกเป็นทางการว่า Transceiver, Transmitter & Receiver หน้าที่ของเครื่องอ่านคือ การเชื่อมต่อเพื่ออ่านข้อมูลจากแทกส์

ประเภทของระบบ RFID

RFID ถูกจำแนกเป็นประเภทได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับว่าจะถูกจำแนกจากคุณสมบัติอะไร เช่นความถี่ที่ใช้งานชนิดของป้ายชื่อหรือไม่ว่าจะเป็นขนาดของหน่วยความจำในป้ายชื่อที่ใช้งาน

1. การจำแนกโดยขนาดของหน่วยความจำ ซึ่งแบ่งออกเป็น
   - ชนิด 1 บิต (1 Bit Type) จะตรวจสอบเฉพาะว่ามีป้ายชื่ออยู่ในพื้นที่สัญญาณหรือไม่ สถานะจะมีแค่เพียงรหัสดิจิตอลที่เป็น 1 หรือ 0 เท่านั้น
   - ชนิดหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต (Data Carrier Type) RFIDชนิดนี้ป้ายชื่อจะประกอบด้วยไมโครชิปและหน่วยความจำอยู่ภายในทำให้มีราคาสูงกว่าแบบแรก
2. การจำแนกโดยลักษณะของการเหนี่ยวนำอำนาจแม่เหล็กซึ่งแบ่งออกเป็น
   - Close Coupling วิธีนี้ใช้ได้ในกรณีที่ตัวอ่านและป้ายชื่ออยู่ห่างกันระหว่าง 0-1 ซม. ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับ Small range ความถี่ของการใช้งานที่ส่งมาจากตัวอ่านอยู่ในช่วง 2-30 MHz
   - Remote coupling วิธีนี้สามารถใช้ได้ในกรณีที่ตัวรับตัวส่งอยู่ในระยะตั้งแต่ 1ซม - 1 เมตรการทำงานของวิธีแบบนี้ทั้งตัวรับและตัวส่งสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลภายในได้หรือมีการทำงานแบบที่เรียกว่า Read & Write การทำงานจะอยู่ในย่านความถี่ 6.75 MHz, 13.56 MHz, 27.125 MHz
   - Long range วิธีนี้เหมาะสำหรับที่ระยะห่างตั้งแต่ 1 เมตรถึง 10 เมตรในการทำงานของมันถือได้ว่าเป็นการใช้คลื่นไมโครเวฟปกติย่านความถี่ที่ใช้งานจะอยู่ที่ 2.45 GHz นอกจากนี้ก็ยังมีบางมาตรฐานใช้ความถี่ที่ 915 MHz, 5.8 GHz, 24.125 GHz วิธีนี้ในการส่งพลังงานจากตัวส่งถึงตัวรับไม่เพียงพอที่จะสามารถทำให้ตัวรับทำงานได้ดังนั้นวิธีแบบ Long range นี้ตัวรับมักจะมีเหล่งจ่ายพลังงานในตัวมันเอง
3. การจำแนกตามความสามารถของระบบ แบ่งออกเป็น
   - แบบอ่านอย่างเดียว (Read Only System) จะมีข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Serial Number และไม่สามารถเขียนข้อมูลใหม่ลงไปได้เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความปลอดภัยสูงมากนักและไม่จำเป็นต้องเขียนข้อมูลใหม่
   - ระบบอ่านเขียน (Read-Write System) สามารถเขียนข้อมูลซ้ำลงไปได้โดยความจุจะอยู่ที่ประมาณ 16 ไบต์จนถึงมากกว่า 16 กิโลไบต์หน่วยความจำที่ใช้มักจะเป็น EEPROM หรือ SRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor System) สามารถประยุกต์ใช้งานได้มากมายและมีฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลที่เป็นรหัสลับได้หน่วยความจำที่ใช้มักเป็น EEPROM

1. การเข้ารหัส (Coding)

การรับส่งข้อมูลแบบตรงไปตรงมาจะทำให้ข้อมูลที่ส่งและรับนั้นมีความยาวเกินไปซึ่งวิธีการเข้ารหัสนี้จะช่วยให้การรับและส่งข้อมูลสิ้นสุดลงและไม่ถูกรบกวนจากสิ่งภายนอกการเข้ารหัสเป็นสิ่งที่นิยมอย่างกว้างขวางมากในการสื่อสารแบบดิจิตอล

ในระบบการสื่อสารแบบดิจิตอลนั้นจะใช้สัญลักษณ์ 0 กับ 1 เป็นตัวแทนข้อมูลโดยความแตกต่างของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดค่า 0 และ 1 ของแต่ละบิตข้อมูลข้อมูลจะถูกจัดเรียงเป็นแนวนอนซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการเข้ารหัสและมาตรฐานนี้ในปัจจุบันมีหลายมาตรฐานมาก

การผสมข้อมูลแบบดิจิตอล (Digital Modulation Procedure) เนื่องจากหลักการพื้นฐานของระบบ RFID คือใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสื่อสารรับและส่งข้อมูลดังนั้นก่อนการสื่อสารจะต้องมีการผสมข้อมูลเป็นดิจิตอลจึงต้องใช้วิธีการผสมที่เป็นแบบดิจิตอลซึ่งจะแตกต่างจากการผสมแบบอนาล็อกที่ใช้กันอยู่หลายระบบในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็น FM AM เป็นต้น

สำหรับย่านความถี่ของคลื่นวิทยุที่ใช้กับ RFID แบ่งออกเป็น 4 ช่วงความถี่ คือ

1. ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF) มีช่วงของความถี่ของทำงานอยู่ระหว่าง 125-134 MHz ระยะทางที่สามารถอ่านได้ไม่เกิน 18 นิ้ว นิยมใช้ในงานปศุสัตว์ หรือ ป้ายสินค้ากันขโมยที่อ่านในระยะใกล้ หรือระบบกันขโมยรถยนต์
2. ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF) มีช่วงของความถี่การทำงานอยู่ระหว่าง 13.553-13.567 MHz ระยะทางที่อ่านได้ไม่เกิน 3 ฟุต อ่านได้เร็ว(10-100 ป้ายต่อวินาที) ใช้ในงานทางด้านห้องสมุด, สมาร์ตการ์ด อาทิ ระบบติดตามหนังสือ หรือ ระบบปิดเปิดประตู
3. ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF) มีช่วงความถี่การทำงานอยู่ระหว่าง 400-1,000 MHz (สหรัฐอเมริการใช้ 433 MHz) ระยะทางที่อ่านได้ 10-30 ฟุต อ่านได้เร็วมาก (100-1,000 ป้ายต่อวินาที) ใช้ในงานด้านตู้สินค้า, รถบรรทุก, แท่นยกสินค้า (Pallet)
4. ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave Frequency) มีช่วงความถี่การทำงานอยู่ที่ 2.45 และ 5.8 GHz สามารถอ่านข้อมูลในระยะทางมากกว่า 30 ฟุตได้ นิยมใช้กับอุปกรณ์ไร้สาย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานของอุปกรณ์ RFID

สำหรับมาตรฐานที่ได้ความนิยมและได้รับการรับรองจาก ISO (International Organization for Standardization) จะมีอยู่ด้วยกัน 3 มาตรฐานคือ

1. มาตรฐาน ISO 14443A เป็นมาตรฐานปิดที่ถูกพัฒนาโดย Phillips ซึ่งเป็นผู้พัฒนารายแรกๆ ในโลกสำหรับ Contact less Smart Card มีผู้ใช้งานบัตรสมาร์ตการ์ดมาตรฐานนี้มากที่สุดในโลก สำหรับรายละเอียดส่วนสำคัญๆของมาตรฐานนี้มีดังนี้

- การรับส่งข้อมูลและพลังงานไฟฟ้าระหว่าง เครื่องอ่าน/เขียน กับอุปกรณ์เป็นแบบไร้สัมผัส (Contact less)
- ระยะห่างระหว่างเครื่องอ่าน/เขียน กับอุปกรณ์ถึง 10 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับสายอากาศ)
- ส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องอ่าน/เขียน กับอุปกรณ์ด้วยความเร็วสูงถึง 106 Kbit/วินาที
- ความถี่วิทยุ (Radio Frequency) 13.56 เมกาเฮิรตซ์
- ความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลสูงด้วยเทคนิคการทำ 16 Bit CRC, parity, Bit Coding และ Bit Counting
- มีระบบป้องกันการก๊อปปี้ข้อมูล (True anti-collision)
- เวลาในการอ่าน/เขียนข้อมูล กับอุปกรณ์น้อยกว่า 100 มิลลิวินาที

2. มาตรฐาน ISO 14443B เป็นมาตรฐานเปิดมีหลายบริษัทเป็นผู้ร่วมพัฒนา โดยมาตรฐานมีความใกล้เคียงกับ ISO 14443A ต่างกันเฉพาะที่มีการปรับปรุงประสิทธิภาพเพิ่มเติมจาก ISO 14443A เช่น ลักษณะการ Modulate สัญญาณซึ่งเป็นแบบ 10% ASK, BPSK(bit encoding) แต่ยังมีข้อด้อยในหลายๆเรื่องเนื่องจากมาตรฐานในส่วนสำคัญๆถูก ISO 14443A บังคับอยู่ แต่ข้อดีคือเป็นมาตรฐานเปิดทำให้มีผู้ผลิตมากราย มีการแข่งขันด้านราคาและคุณภาพมากขึ้น

3. มาตรฐาน ISO 15693 (I.CODE) เป็นมาตรฐานที่ร่วมกันพัฒนาระหว่าง Phillips และ Texus Instrument สำหรับ ISO 15693 นั้นมีจุดประสงค์ในการใช้งานเพื่อเป็นแผ่นป้ายบอกข้อมูล (RFID) มากกว่าจะเป็นสมาร์ตการ์ดแบบใช้งานทั่วไป ซึ่งจะมีลักษณะรูปร่างเป็น Label สามารถนำไปแปะบนกล่องสินค้า หรือตัวสินค้าต่างๆเพื่อใช้งานแทน บาร์โค๊ด โดยสามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ด้วยการโปรแกรมข้อมูลเข้าไปในตัวชิพใหม่ มีระยะการทำงานไกลถึง 1 เมตรจากเครื่องอ่าน (ขึ้นอยู่กับการออกแบบสายอากาศ) นอกจากนี้ตัวเครื่องอ่านยังสามารถอ่านข้อมูลจากชิพได้พร้อมๆกันหลายชิพ โดยใช้กรรมวิธีการแยกแยะข้อมูลจากชิพแต่ละตัวได้อย่างดี

นอกจากนี้ ISO 15693 ยังแตกย่อยเป็นมาตรฐานการใช้งานอีกหลายรูปแบบ เช่นเมื่อนำไปใช้งานในขบวนการสินค้าคงคลัง หรือแทนบาร์โค๊ด ก็จะมีหน่วยงานมาตรฐาน EPC (Electronic Product Code) เป็นผู้กำหนดรายละเอียดปลีกย่อยลงไป เพื่อให้สามารถใช้แทนระบบบาร์โค๊ดซึ่งถูกพัฒนาเป็นมาตรฐานมาก่อนหน้านี้โดยไม่มีปัญหาใดๆ สำหรับ ISO 15693 สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตามข้อมูลเพิ่มเติมได้ใน RFID Technology เพราะมีความเป็น RFID อยู่มากจึงไม่ขอกล่าวในส่วนของสมาร์ตการ์ดทั่วไป

Mifare Contact less Smart Card

Mifare เป็นชื่อทางการค้าของ Phillips สำหรับผลิตภัณฑ์ทางด้าน Contact less Smart Card ซึ่งรวมถึง ชิพสำหรับทำหน้าที่เป็นเครื่องอ่าน/เขียน และ Transponder รุ่นต่างๆ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันทั้งในด้าน หน่วยความจำ ลักษณะการจัดแบ่งหน่วยความจำ ลักษณะการใช้งาน โดยที่ Mifare แต่ละรุ่นนั้นจะมีคุณสมบัติที่เป็นมาตรฐานดังต่อไปนี้คือ

- มาตรฐานรองรับ ISO 14443A
- หน่วยความจำแบบ EEPROM เก็บข้อมูลได้ถึง 10 ปี และเขียนข้อมูลซ้ำได้ถึง 100,000 ครั้ง
- รองรับการทำงานแบบ Multi Application โดยการแบ่งหน่วยความจำเป็นบล็อกๆ และแต่ละบล็อกมีรหัสผ่านในการเข้าถึงข้อมูลภายใน จึงสามารถใช้บัตรใบเดียวกับหลายงานได้
- สามารถกำหนดเงื่อนไขการเข้าถึงหน่วยความจำแต่ละบล็อกได้อย่างอิสระ เช่น รหัสผ่าน คีย์ A/B
- แต่ละชิพมี Serial Number เป็นหนึ่งเดียว
- การรับส่งข้อมูลผ่านสัญญาณ RF มีการเข้ารหัสเพื่อป้องกันการโจรกรรมข้อมูล

Mifare Standard 1Kbyte (MF1 IC S50)

Contact less Smart Card หน่วยความจำแบบ EEPROM ขนาด 1 กิโลไบต์ แบ่งหน่วยความจำเป็น 16 เซกเตอร์ รองรับงานแบบ Multi Application เต็มรูปแบบถึง 16 Application ตัวอย่างการใช้งานคือ

Sector 0 สำหรับงาน Access Control (บัตรอนุญาตการเข้าออกพื้นที่)

ลักษณะการเชื่อมต่อบัตรสมาร์ทการ์ด

การสื่อสารระหว่างหัวอ่านกับชิพสมาร์ทการ์ด จะใช้การสื่อสารแบบซิงเกิลบัสเป็นหลัก การสื่อสารแบบซิงเกิลบัสเป็นการสื่อสารที่คล้ายกับการสื่อสารแบบอนุกรมแบบธรรมดา แต่การสื่อสารแบบซิงเกิลบัสเป็นการสื่อสารที่คล้ายกับการสื่อสารแบบอนุกรมแบบธรรมดา แต่การสื่อสารแบบซิงเกิลบัสไม่สามารถทำการสื่อสารแบบ Full Duplex (การสื่อสารข้อมูลแบบที่สามารถส่งข้อมูลได้ในขณะที่รับข้อมูลในเวลาเดียวกัน) ต้องอาศัยสัญญาณนาฬิกาในการกำหนดจังหวะรับ-ส่งข้อมูลแต่ละบิด (เฉพาะสมาร์ทการ์ดชนิด Memory เท่านั้น) การสื่อสารแบบซิงเกิลบัสจะมีการรับและส่งข้อมูลในคนละเวลากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การจัดการหน่วยความจำและโครงสร้างข้อมูลในสมาร์ทการ์ด

การจัดการหน่วยความจำภายในหน่วยความจำของชิพสมาร์ทการ์ด มีการแบ่งออกตามชนิดของสมาร์ทการ์ด โดยแบ่งออกเป็นสองชนิดคือสมาร์ทการ์ดชนิด Memory และ CPU การจัดเก็บข้อมูลสมาร์ทการ์ดทั้งสองชนิดมีวิธีการที่แตกต่าง แต่ทั้งสองชนิดมีหลักการในการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบเดียวกันก็คือ จัดเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุดโดยใช้พื้นที่หน่วยงานความจำข้อมูลให้น้อยที่สุด ในการใช้หน่วยความจำทั่วไปจะมีการอ้างอิงตำแหน่งของข้อมูลในหน่วยความจำด้วยแอดเดรส ซึ่งแอดเดรสจะมีขนาดกี่บิตนั้น ก็ขึ้นอยู่กับจำนวนของข้อมูลว่ามีมากน้อยเท่าไร เช่น ข้อมูล 256 ไบต์ ต้องใช้บิตแอดเดรสจำนวน 8 บิตในการอ้างอิง หากเพิ่มบิตแอดเดรสอีกหนึ่งบิตจะทำให้สามารถอ้างอิงถึงข้อมูลได้มากขึ้นเป็นสองเท่าตามหลักของระบบเลขฐานสอง ในหน่วยความจำของสมาร์ทการ์ดมากรใช้แอดเดรสในการอ้างอิงตำแหน่งของข้อมูลในหน่วยงความจำ เช่น เดียวกับหน่วยความจำชนิดอื่นๆ โดยที่หน่วยความจำของบัตรสมาร์การ์ดไม่สามารถเพิ่มได้ เนื่องจากสมาร์ทการ์ดเป็นวงจรรวมที่ถูกผลิตขึ้นตามสเปกของแต่ละรุ่นและถูกผนึกรวมกับบัตรจากผู้ผลิต

2.5 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาจัดเก็บไว้ด้วยกัน เพื่อสามารถที่จะใช้ข้อมูลร่วมกันได้โดยผู้ใช้ หลายคนที่อยู่ในองค์กรเดียวกันหรือคนละองค์กรได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

การดูแลใช้ฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพตามต้องการนั้น จำเป็นต้องกำหนดโครงสร้างของข้อมูล จะต้องมีการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและเรียกใช้ข้อมูลจากโครงสร้างเหล่านี้ ในการเขียนโปรแกรมดังกล่าวก็เป็นเรื่องที่ซับซ้อนเพราะหากโปรแกรมเหล่านี้ ทำงานผิดพลาดในระหว่างการเรียกข้อมูล การเพิ่มข้อมูลใหม่หรือการลบข้อมูล อาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดในระหว่างการเรียกข้อมูลที่มี การเพิ่มข้อมูลเข้าไปใหม่ เช่นเดียวกันการลบข้อมูล อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของข้อมูลทั้งหมดได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการลดภาระการทำงานของผู้ใช้ จึงมีซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่งทำหน้าที่จัดการระบบดังกล่าว เรียกว่า “ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล” (Database Management System – DBMS) ซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้รายละเอียดในโครงสร้างของฐานข้อมูล เพราะซอฟต์แวร์ระบบการจัดการฐานข้อมูล จะเป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล ปัจจุบันระบบจัดการฐานข้อมูลที่เป็นที่นิยมมีอยู่หลายระบบ เช่น Oracle, Ingress, Progress, Sybase, Access เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

3.1 การศึกษาวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

การทำงานในระบบงานปัจจุบัน รถยนต์ที่เข้ารับบริการที่ศูนย์จะต้องตรวจสอบประวัติการซ่อม (Repair History) ที่ผ่านมาก่อน จึงจะสามารถออกใบสั่งการซ่อม (Service Order) ได้ เพื่อให้ช่างที่ทำการตวจซ่อมสามารถวิเคราะห์สภาพการณ์ของรถยนต์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ นอกจากนี้แล้วการตรวจสอบประวัติก่อนการซ่อมนั้น จะทำให้ลดเวลาของการซ่อมให้น้อยลงไปอย่างมาก ทำให้ช่างทำงานได้รวดเร็วขึ้น และลูกค้าประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแต่ละครั้งไปได้มาก เนื่องจากใช้เวลาการทำงานที่น้อยลง

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบงานปัจจุบัน

- การซ่อม

1. ลูกค้านำรถยนต์เข้ามายังบริเวณจุดรับรถเพื่อให้พนักงานรับรถบันทึกข้อมูลการบริการเบื้องต้น เพื่อออกใบสั่งการตรวจซ่อม (Repair Order) ให้กับช่างซ่อมบำรุงสำหรับการตรวจเช็ค โดยเอาข้อมูลจากสมุดประจำตัวรถ และจดเลขทะเบียน พร้อมทั้งเลขกิโลในใบสั่งซ่อม

2. เมื่อบันทึกข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ก็จะส่งเอกสารต่อ ไปยังเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล (System Operator) เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลการซ่อมครั้งล่าสุดจากฐานข้อมูล และทำการออกใบสั่งซ่อมแนบกับประวัติการซ่อมให้กับช่างผู้ซ่อมรถแต่ละคัน

3. กรณีที่ไม่พบประวัติการซ่อมในฐานข้อมูล แสดงว่าลูกค้าที่เข้ามารับบริการนั้นเป็นลูกค้าใหม่ พนักงานรับรถจะทำการสอบถามบันทึกข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าลงในแบบฟอร์ม เพื่อให้เจ้าหน้าที่นำไปลงทะเบียนในระบบอีกครั้ง ณ จุดบันทึกข้อมูล โดยพนักงานฯ จะขอกุญแจรถ และออกเอกสารสำหรับการรับรถให้กับลูกค้าทันที

4. เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล จะตรวจสอบข้อมูลลูกค้าในระบบจาก ชื่อและสกุล กรณีที่ไม่มีประวัติในระบบมาก่อนจะทำการลงทะเบียนข้อมูลลูกค้า เพื่อสร้างรหัส (Customer Code) และ บันทึกข้อมูลรถ (D/N No.) ถ้ามีรหัสลูกค้าอยู่แล้วก็จะทำการบันทึกเฉพาะส่วนของข้อมูลรถเท่านั้น (ระบบยอมให้ลูกค้า 1 คนสามรถครอบครองรถได้หลายคัน แต่รถ 1 คัน จะมีรหัสลูกค้าเพียงหมายเลขเดียวเท่านั้น)

5. รถยนต์ที่ไม่มีประวัติการซ่อมกับศูนย์บริการมาก่อน จะต้องถูกตรวจสภาพก่อนทุกครั้ง โดยรายการตรวจสอบจะถูกพิมพ์ออกมาพร้อมกับใบสั่งซ่อม และส่งให้กับช่างผู้ซ่อมต่อไป

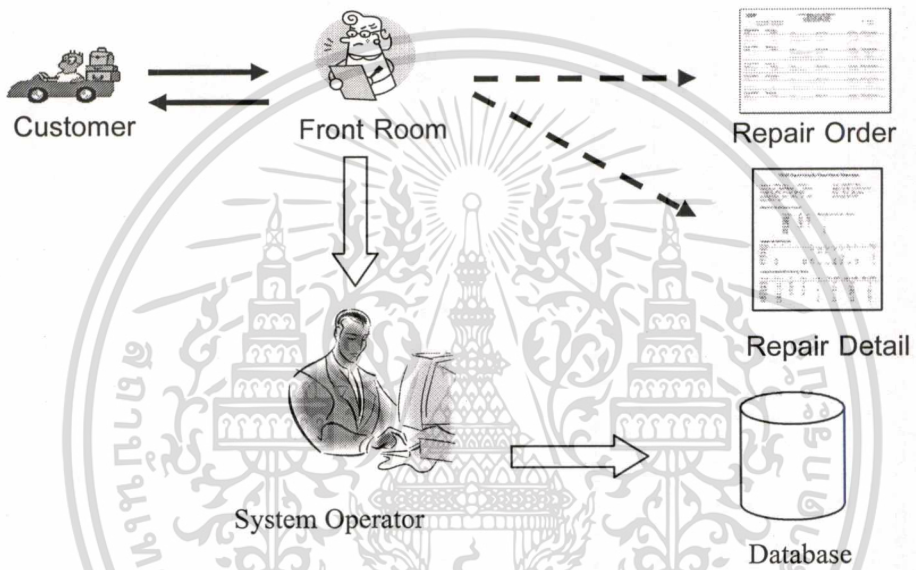
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การบันทึกประวัติ

1. หลังจากที่ช่างซ่อมได้ทำการตรวจเช็ค รถยนต์ตามโปรแกรมการสั่งซ่อมครบเรียบร้อยแล้วก็จะทำการบันทึกรายละเอียดของการซ่อมลงในคอมพิวเตอร์ เช่น รายการการตรวจซ่อม อะไหล่ที่ใช้ เป็นต้น

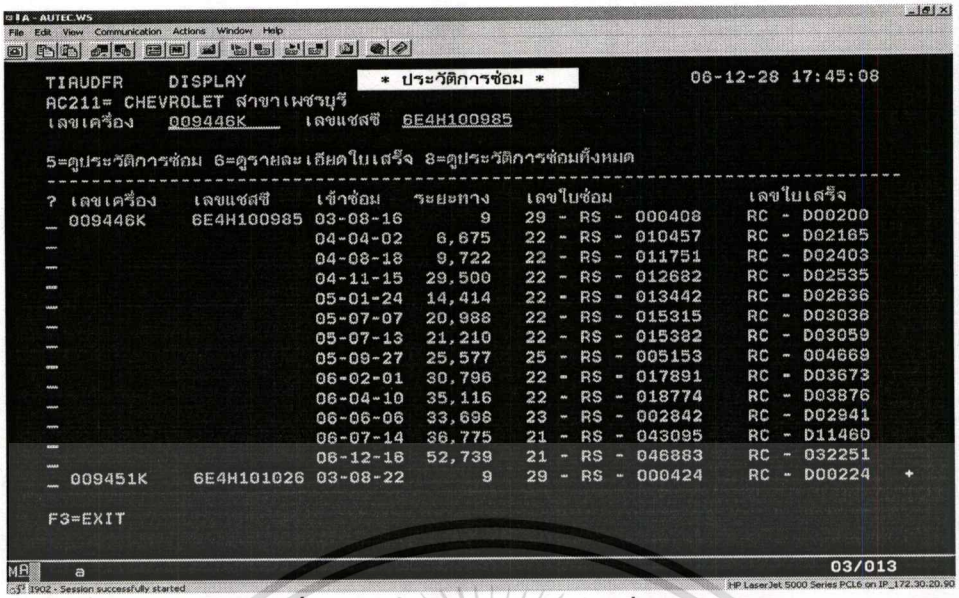
2. เจ้าหน้าที่คิดเงินจะทำการคำนวนค่าใช้จ่ายและแจ้งให้ลูกค้าทราบเพื่อมารับรถยนต์คืน โดยจะออกใบเสร็จรับเงินให้เมื่อลูกค้ามาชำระเงินอีกครั้ง

3. ประวัติการซ่อมจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล เพื่อเก็บไว้อ้างอิง โดยรถยนต์จะถูกจำนวนครั้งที่ซ่อมลงไป และจะเพิ่มขึ้นทุกครั้งที่เข้ามาใช้บริการ

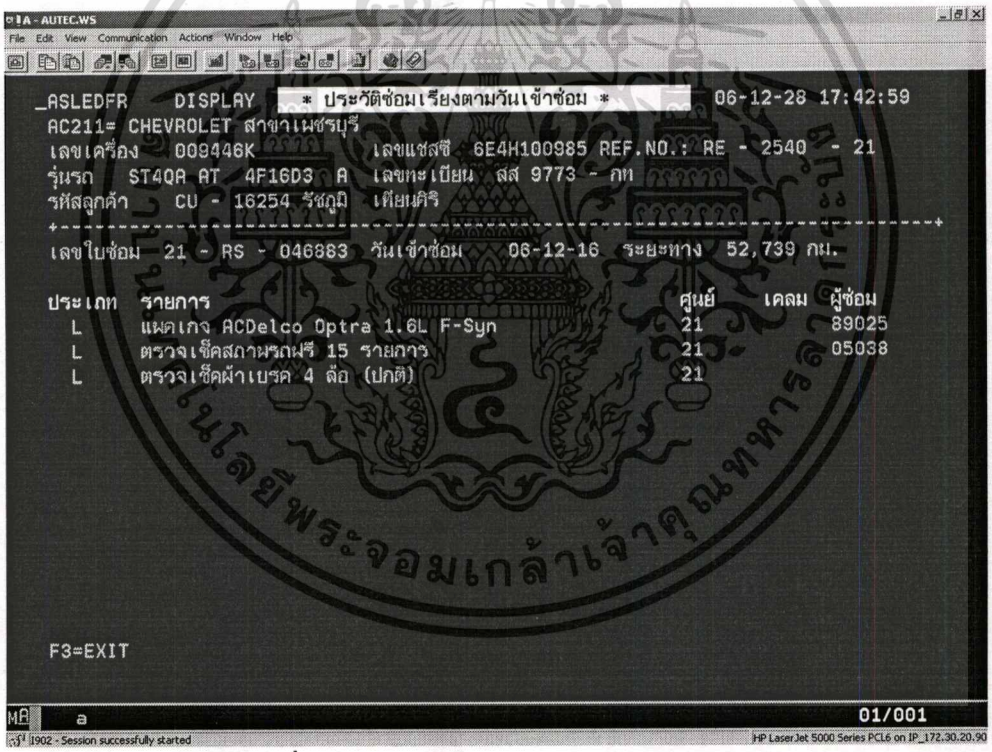


รูปที่ 3.1 แสดงแผนผังการทำงานของระบบปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงหน้าจอระบบงานที่ใช้ในศูนย์บริการ



รูปที่ 3.3 แสดงหน้าจอรายละเอียดการซ่อมของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ปัญหาและข้อจำกัดการทำงานระบบปัจจุบัน

จากลักษณะการทำงานในปัจจุบันที่มีศูนย์บริการอยู่มากมายหลายแห่งนั้น ทำให้เกิดปัญหาดังต่อไปนี้

- การควบคุมมาตรฐานของการบันทึกข้อมูลการซ่อมของแต่ละศูนย์ เนื่องจากศูนย์บริการนั้นใช้แอพพลิเคชั่นในการเก็บข้อมูลที่ไม่เหมือนกัน และไม่ได้เชื่อมข้อมูลเข้ากับศูนย์กลางทั้งหมด ทำให้การไม่มีการแชร์ข้อมูลระหว่างกัน
- รูปแบบของข้อมูลที่แตกต่างกันของแต่ละศูนย์ ทำให้การเชื่อมต่อข้อมูลเข้าด้วยกันทำได้ยากและมีความซับซ้อน
- ปัญหาการทำงานซ้ำซ้อน เนื่องจากศูนย์บริการต่างๆ นั้นแยกกันเก็บข้อมูลการซ่อมเฉพาะรถที่เข้ามาใช้บริการในศูนย์เท่านั้น ทำให้ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลการซ่อมทั้งหมดไว้ได้
- การซ่อมโดยไม่ทราบประวัติของรถมาก่อนนั้น จะต้องทำการตรวจสภาพก่อนทุกครั้ง ทำให้เสียเวลาและเกิดค่าใช้จ่ายขึ้นโดยไม่จำเป็น แต่ก็หลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากเป็นสิ่งที่จำเป็น

3.4 ความต้องการของผู้ใช้ระบบ

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานระบบงานปัจจุบัน สามารถสรุปเป็นความต้องการของการพัฒนาระบบงานใหม่ได้ ดังนี้

1. ทำให้ศูนย์บริการข้อมูลที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับศูนย์ข้อมูลนั้นสามารถทราบประวัติการซ่อมของรถได้ เช่นเดียวกันทั่วประเทศ โดยที่สามารถบันทึกข้อมูลเหล่านั้นลงในฐานข้อมูลของคนเองได้ เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาหรือเรียกดูข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์การซ่อม และสนับสนุนงานที่เกี่ยวข้องได้ ด้วยข้อมูลที่มีมาตรฐานเดียวกัน

2. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และช่วยลดเวลาในด้านการรวบรวมข้อมูล ลดความซ้ำซ้อนของการคีย์ข้อมูลซ้ำ โดยสามารถเรียกดูข้อมูลการซ่อมล่าสุดได้อย่างรวดเร็ว

3. ข้อมูลที่มีการออกแบบระบบใหม่นั้น ต้องมีมาตรฐานชัดเจน สามารถเชื่อมต่อกับระบบงานเดิมของทุกศูนย์บริการได้อย่างรวดเร็ว

4. ต้องทำให้การดูประวัติการซ่อมของศูนย์บริการแต่ละแห่งมีความสะดวกรวดเร็วขึ้น

5. สามารถลดปริมาณการคีย์ข้อมูลลงได้

6. มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยต้องสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้ตามความเหมาะสมของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ

โครงการที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการวางแผน เพื่อที่จะนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการทำงาน เพื่อช่วยแก้ปัญหาการทำงานในปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์ สูงสุดกับองค์กร โดยพิจารณาในเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ ในการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรมาใช้งานและหาเทคโนโลยีที่สามารถนำมาปรับปรุงประยุกต์ใช้ เพื่อให้บรรลุตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ โดยมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา 3 ด้าน คือ

1. การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค
   - ประสิทธิภาพเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีเพียงพอ และมีความสามารถในการรองรับการทำงานของระบบได้
   - การเชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อต่อเครือข่ายข้อมูล การสำรองข้อมูล การกู้คืนข้อมูล การบำรุงรักษาระบบ
   - มีเครื่องแม่ข่ายที่มีการติดตั้งฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2003 เพื่อใช้งานจำนวน1 เครื่อง โดยเครื่องแม่ข่ายยังมีประสิทธิภาพสามารถรองรับการทำงานได้
   - มีการทำการเชื่อมต่อหน่วยงานต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินทราเน็ตในองค์กร
   - มีโปรแกรมเมอร์ และทีมพัฒาระบบที่สามารถเขียนโปรแกรม Visual Basic เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล SQL Server ได้เป็นอย่างดีเพียงพอกับการพัฒนาระบบงาน
   - ปัจจุบันมีการนำสมาร์ทการ์ดมาใช้หลายหน่วยงานในภาครัฐและเอกชนทำให้สามารถหาข้อมูลได้โดยง่าย และสามารถหาซื้อได้ง่ายและราคาต่อบัตรไม่สูง
2. การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

   การพิจารณาโครงการทำงานพิจารณา 2 ประเด็น คือ

   1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน
   - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และฐานข้อมูลรวมถึงระบบปฏิบัติการที่ใช้ มีเพียงพอ สามารถรองรับการทำงานของระบบใหม่ได้ โดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม
   - ในส่วนของหน่วยงานต่าง ๆ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ต่อการทำงานระบบใหม่ และมีอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อ (โมเด็ม) พร้อมดำเนินการ
   - เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ที่ใช้ระบบเครือข่ายสำหรับสำนักงานใหญ่ พร้อมดำเนินการโดยไม่มีการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้งานกับระบบงานใหม่ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เนื่องจากผู้พัฒนาระบบจะเป็นผู้การอบรม
- อุปกรณ์ในการอ่านเขียน บัตรสมาร์ทการ์ด จำเป็นต้องทำการสั่งซื้อ ซึ่งราคามีดังต่อไปนี้ (ราคาโดยประมาณ)

a. เครื่องอ่านและเขียนบัตรสมาร์ท 3,200 บาท/เครื่อง

b. บัตรสมาร์ทการ์ด Memory 1 KB แบบ Memory Card 700 บาท/ใบ

ซึ่งในปัจจุบันมีจำนวนรถที่เข้ามาใช้บริการในแต่ละศูนย์เฉลี่ย 100 คัน/เดือน ในขณะที่จำนวนรถที่ขายทั้งหมดต่อเดือน คือ ของบริษัทจำนวนทั้งสิ้น 350 คัน และมีสถานีที่ให้บริการจำนวน 13 จุด ดังนั้น หากทำการสั่งซื้ออุปกรณ์ในการอ่านเขียนบัตรสมาร์ทการ์ด และบัตรที่จำเป็นต้องใช้งาน มีดังยอดต่อไปนี้ คือ

a. เครื่องอ่านบัตรสมาร์ทการ์ด 50 เครื่อง 160,000 บาท

b. บัตรสมาร์ทการ์ด 1,000 บัตร (Phase I) 70,000 บาท

รวมเป็นเงินที่ต้องลงทุนทั้งสิ้น 230,000 บาท

สรุปงบประมาณในการลงทุนเพิ่มประมาณ 230,000 บาทสำหรับการลงทุนเพื่อติดตั้งระบบเพื่อใช้งานทั่วประเทศ โดยมีจำนวนบัตร 1,000 ใบ และเครื่องอ่านและเขียนบัตรจำนวน 50 เครื่อง

2. ผลประโยชน์ที่จะได้รับ
   - สามารถนำข้อมูลมาช่วยตัดสินใจได้เร็วขึ้น และถูกต้อง แม่นยำ น่าเชื่อถือ ลงความซ้ำซ้อนในการทำงาน ทำให้เกิดมาตรฐานเดียวกันในการทำงานลักษณะเดียวกัน และทำให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานของผู้ใช้งาน
   - เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กร ทำให้องค์กรดูทันสมัยและล้ำหน้า
3. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติงาน
   - ผู้บริหารระดับสูงให้การสนับสนุนในการพัฒนาระบบใหม่ เนื่องจากได้ทางหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศได้รายงานถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทำงานในระบบปัจจุบันให้ทราบ และแผนการจัดทำโครงการส่งให้ผู้บริหารระดับสูงได้พิจารณาในเบื้องต้น จึงส่งผลให้ได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดี โดยผู้บริหารระดับได้อนุมัติงบประมาณในการทำโครงการ และอนุมัติให้ดำเนินโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้ปฏิบัติงานมีทัศนคติที่ดี ในการยอมรับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานผู้ปฏิบัติงานได้เห็นถึงความสะดวกในการปฏิบัติงาน การควบคุมที่ดีขึ้น และมองเห็นถึงผลประโยชน์ที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ อีกทั้งยังรู้สึกมีขวัญและกำลังใจพร้อมศึกษาวิธีการในการทำงานในระบบใหม่ ซึ่งเป็นผลดีต่อการดำเนินงานขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

การคำนวณหาต้นทุน, ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการพัฒนาระบบการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นวิทยุ

(Costs for a Proposed Systems Solution)

Estimated Costs for Client - Server System Alternative

ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ: (เงินบาท)

1) บุคคลากร :		
1	นักวิเคราะห์ระบบ (3 1 × 7,500 บาท)	22,500
3	โปรแกรมเมอร์ (10 สัปดาห์ × 4,500 บาท)	135,000
2	นักออกแบบหน้าจอ (2 สัปดาห์ × 3,750 บาท)	15,000
1	วิศวกรโครงข่าย (1 สัปดาห์ × 5,000 บาท)	5,000
1	นักพัฒนาฐานข้อมูล (0.5 สัปดาห์ × 5,000 บาท)	2,500
2) ค่าใช้จ่าย :		
2	ค่าฝึกอบรม (500 บาท/คน × 30 คน × 1 วัน)	15,000
3) ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์:		
1	เซอร์เวอร์	150,000
1	เซอร์เวอร์ ซอร์แวร์	25,000
1	SQL ซอร์แวร์	20,000
1	Visual Basic ซอร์ฟแวร์	10,000
	ใบอนุญาตซอร์ฟแวร์ (50 คน @ 700 บาท)	35,000
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ :		**435,000**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน: (เงินบาท)

1)บุคคลากร :		
1	โปรแกรมเมอร์	7,500
2) ค่าใช้จ่าย:		
1	ค่าบำรุงรักษาเซอร์เวอร์	5,000
1	ค่าบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล	3,500
	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด :	**16,000**

โดย ค่าบำรุงรักษา จะเพิ่มขึ้นปีละ 10,000 บาท ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการบำรุงรักษาเซอร์เวอร์ และ ค่าบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุน

1. Payback Analysis

รายละเอียด	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ	-435,000.00					
ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการ		-16,000.00	-17,000.00	-18,000.00	-19,000.00	-20,000.00
ตัวคูณของอัตราคิดลด 10%	1.000	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621
มูลค่าปัจจุบันของรายจ่าย	-435,000.00	-14,544.00	-14,042.00	-13,518.00	-12,977.00	-12,420.00
มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายจ่าย	-435,000.00	-449,544.00	-463,586.00	-477,104.00	-490,081.00	-502,501.00
รายรับจากการดำเนินงาน		390,000	507,000	546,000	585,000	624,000
ตัวคูณของอัตราคิดลด 10%	1.000	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621
มูลค่าปัจจุบันของรายรับ	0.00	354,510.00	418,782.00	410,046.00	399,555.00	387,504.00
มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายรับ	0.00	354,510.00	773,292.00	1,183,338.00	1,582,893.00	1,970,397.00
มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายจ่าย + มูลค่าปัจจุบันสะสมของรายรับ	-435,000.00	-95,304.00	309,706.00	706,234.00	1,092,812.00	1,467,896.00

ระยะเวลาการคืนทุนประมาณ 1 ปี 3 เดือน

2. Net Present Value (NPV)

รายละเอียด	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ	-435,000.00						
ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการ		-16,000.00	-17,000.00	-18,000.00	-19,000.00	-20,000.00	
ตัวคูณของอัตราคิดลด 10%	1.000	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	
มูลค่าปัจจุบันของรายจ่าย	-435,000.00	-14,544.00	-14,042.00	-13,518.00	-12,977.00	-12,420.00	-502,501.00
มูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายทั้งหมด	-435,000.00	-449,544.00	-463,586.00	-477,104.00	-490,081.00	-502,501.00	
รายรับจากการดำเนินงาน		390,000	507,000	546,000	585,000	624,000	
ตัวคูณของอัตราคิดลด 10%	1.000	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	
มูลค่าปัจจุบันของรายรับ	0.00	354,510.00	418,782.00	410,046.00	399,555.00	387,504.00	1,970,397.00
มูลค่าปัจจุบันของรายรับทั้งหมด	0.00	354,510.00	773,292.00	1,183,338.00	1,582,893.00	1,970,397.00	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)							1,467,896.00

3. Return-on-Investment

Lifetime ROI = 1,467,896.00 / 502,501.00

= 292.12 %

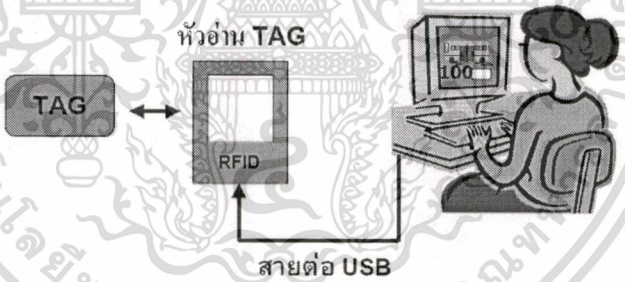
Annual ROI = 292.12 / 5

= 58.42 %

3.6 การออกแบบการทำงานระบบใหม่

1. ในขั้นตอนของการบันทึกประวัติรถยนต์เมื่อลูกค้านำรถมาเข้าซ่อม จะทำการอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งที่ตัวรถ เมื่อเข้ามายังจุดตรวจ แทนในขั้นตอนของการกรอกเอกสารบันทึกข้อมูล โดยอ่านรายละเอียดของตัวรถและประวัติการซ่อมจากอุปกรณ์ RFID โดยตรง และจดเพียงเลขกิโลเท่านั้น

2. เมื่อรถซ่อมเสร็จแล้วก็จะทำการบันทึกข้อมูลกลับไปยังอุปกรณ์ RFID และฐานข้อมูลของศูนย์บริการเพื่อทำการคำนวนเงินและออกใบเสร็จสำหรับลูกค้าต่อไป



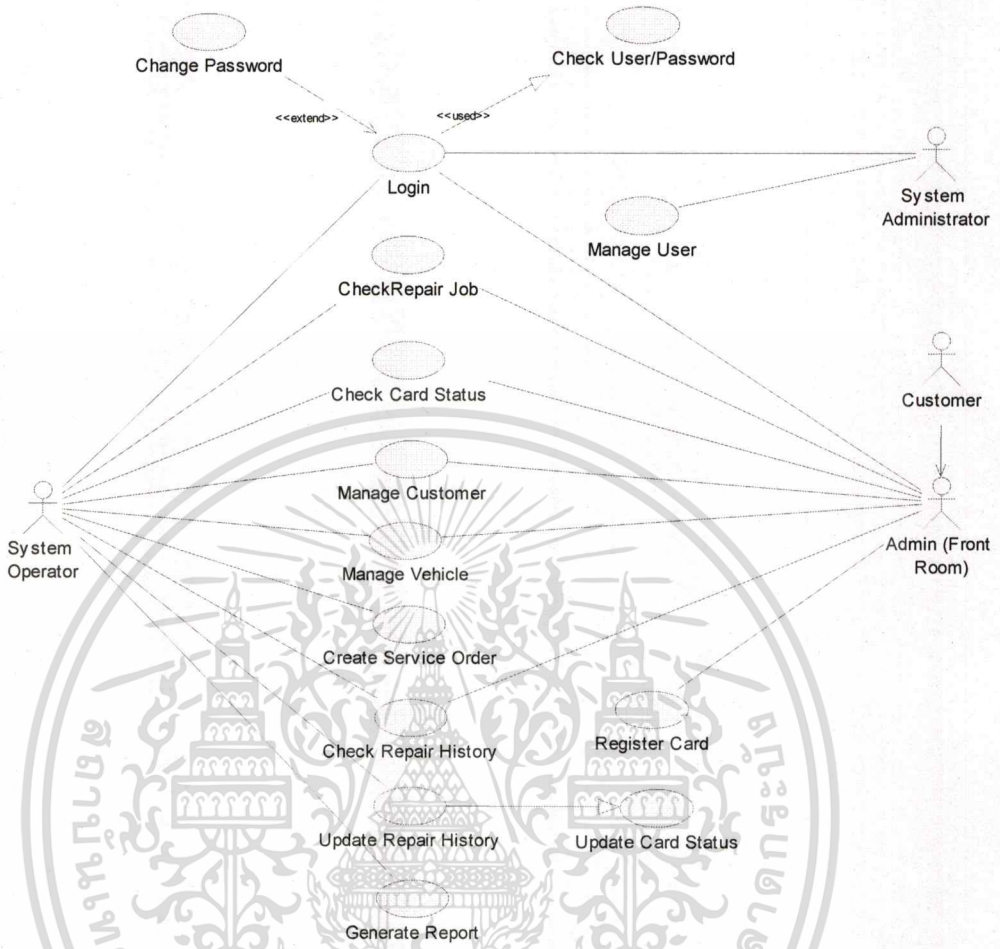
รูปที่ 3.4 แสดงการทำงานของระบบใหม่

ลักษณะการทำงานของระบบ RFID ในการบันทึกข้อมูลรถยนต์

เริ่มจาก เราจะทำการติดตั้งป้ายไว้ที่ตัวรถ ดังรูป ตัวอ่านจะส่งกำลังงานไปให้กับป้ายชื่อที่ติดมากับรถ ซึ่งจะทำให้ป้ายชื่อสามารถทำงานได้ โดยชิปที่อยู่ในวงจรของป้ายชื่อนั้นจะทำการเข้ารหัสที่อยู่ในรูปแบบดิจิตอลในรูปของ Line Code จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังส่วนที่ใช้ในการผสมสัญญาณ (Modulation) ทำการผสมข้อมูลเข้ากับพาหะแล้วก็ส่งออกไปทางเสาอากาศ ซึ่งขนาดของพื้นที่ที่มีสัญญาณอยู่นั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของเสาอากาศและพลังงานของเสาอากาศที่ส่งออกมาได้ หลังจากนั้น วงจรถอดรหัส (Demodulation) จะทำการแยกสัญญาณข้อมูลออกจากคลื่นพาหะแล้วทำการแปลงรหัส (Decoding) ซึ่งสามารถข้อมูลเพื่อนำไปประมวลผลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูสเคสไดอะแกรม



รูปที่ 3.5 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายยูสเคส

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดยูสเคส Check Repair History

ชื่อยูสเคส	Check Repair History	รหัส	01	ระดับความสำคัญ	สูง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	System Operator				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	การ์ดต้องทำการบันทึกข้อมูลไว้แล้ว				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการอ่านข้อมูลประวัติซ่อมจากรถ เพื่อมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลที่มีอยู่				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. แสดงจอภาพเช็คข้อมูลบัตร 2. แตะบัตรกับเครื่องอ่านบัตร 3. ระบบแสดงข้อมูลทางหน้าจอภาพ				
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. ไม่สามารถอ่านบัตรได้: ระบบแจ้งเตือนและให้แตะบัตรใหม่ B. บัตรไม่มีข้อมูลรถ: ระบบแจ้งเตือนและให้ทำการบันทึกข้อมูลรถ C. ข้อมูลจากบัตรไม่ตรงกับฐานข้อมูล: ตรวจสอบความถูกต้องและบันทึกข้อมูลอีกครั้ง				
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	แสดงข้อมูลการซ่อมล่าสุด				

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดยูสเคส Manage Vehicle

ชื่อยูสเคส	Manage Vehicle	รหัส	02	ระดับความสำคัญ	ปานกลาง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	System Operator, Admin.				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	เปรียบเทียบข้อมูลที่อ่านจากบัตรแล้วไม่มีในฐานข้อมูล				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการบันทึกข้อมูลรถยนต์ไปในระบบ				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. แสดงข้อมูลรถที่อ่านได้ 2. ใส่ข้อมูลรถอื่นๆเพิ่มเติม 3. เลือกรายชื่อลูกค้า				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	4. บันทึกลงฐานข้อมูล
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. ไม่มีข้อมูลลูกค้า: ระบบแจ้งเตือน ให้บันทึกเฉพาะข้อมูลรถก่อน B. ข้อมูลรถมีอยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้ว แต่รายละเอียดไม่ตรงกัน: ตรวจสอบความถูกต้องแล้วใช้การบันทึกข้อมูลใหม่อีกครั้ง
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	บันทึกข้อมูลรถยนต์ใหม่ลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดยูสเคส Manage Customer

ชื่อยูสเคส	Manage Customer	รหัส	03	ระดับความสำคัญ	ปานกลาง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	System Operator, Admin.				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	มีข้อมูลการบันทึกรถยนต์แล้ว				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการบันทึกข้อมูลลูกค้าลงในฐานข้อมูล โดยจับคู่กับรถยนต์ที่ลงทะเบียนในระบบไว้				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. แสดงจอภาพลงทะเบียนลูกค้า 2. ใส่ข้อมูลลูกค้า 3. เลือกรถของลูกค้าจากฐานข้อมูล อย่างน้อย 1 คัน 4. บันทึกข้อมูลลูกค้าลงฐานข้อมูล				
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. หารถลูกค้าไม่เจอ: ให้ตรวจสอบความถูกต้องและเรียกข้อมูลใหม่อีกครั้ง B. มีข้อมูลลูกค้าอยู่แล้ว: ให้ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงข้อมูลใหม่อีกครั้ง				
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	ข้อมูลลูกค้าถูกบันทึกลงฐานข้อมูล				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดยูสเคส Create Service Order

ชื่อยูสเคส	Create Service Order	รหัส	04	ระดับความสำคัญ	สูง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	System Operator				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	อ่านข้อมูลรถจากบัตรแล้ว				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการบันทึกรายการซ่อมที่จะต้องทำในครั้งนี้				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. แสดงหน้าจอออกใบสั่งซ่อม 2. เลือกรายการซ่อมจากรหัสการซ่อม 3. บันทึกข้อมูลการซ่อมลงในรายการซ่อม 4. ออกเอกสารการซ่อม				
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. เลขกิโลน้อยกว่าที่ฐานข้อมูลมี: ให้ตรวจสอบความถูกต้องและบันทึกข้อมูลใหม่อีกครั้ง B. User นี้ไม่มีสิทธิ์ออกใบสั่งซ่อม: ให้ Log in ด้วยรหัสของ System Operator แทน				
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	ได้หมายเลข Job และเอกสารการซ่อม				

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดยูสเคส Update Repair History

ชื่อยูสเคส	Update Repair History	รหัส	05	ระดับความสำคัญ	สูง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	System Operator				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	ทำการปิดงานซ่อมเรียบร้อยแล้ว				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการบันทึกข้อมูลการซ่อมลงในฐานข้อมูล และปรับปรุงข้อมูลในบัตรให้เป็นข้อมูลล่าสุดแทน				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. แสดงหน้าจอประวัติการซ่อม 2. บันทึกข้อมูลการซ่อมที่ไม่มีในฐานข้อมูลลงไป 3. อ่านข้อมูลการซ่อมล่าสุดจากฐานข้อมูลบันทึกลงบัตร 4. แสดงหน้าจอบันทึกข้อมูลเรียบร้อย				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. บันทึกข้อมูลลงไปในบัตรไม่ได้: ตรวจสอบความจุและบันทึกใหม่อีกครั้ง
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	ประวัติการซ่อมถูกบันทึกลงฐานข้อมูล และบัตร

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดยูสเคส Update Card Status

ชื่อยูสเคส	Update Card Status	รหัส	06	ระดับความสำคัญ	น้อย
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	System Operator				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	อ่านข้อมูลรถจากการ์ดแล้ว				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการปรับปรุงข้อมูลล่าสุดของการ์ด				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. หน้าจอแสดงการปรับปรุงข้อมูลการ์ด 2. แสดงข้อมูลรถที่จะทำการบันทึก 3.บันทึกข้อมูล				
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. ข้ออมูลการ์ดถูกแก้ไขอยู่จากหน้าจออื่น: ตรวจสอบและบันทึกใหม่อีกครั้ง				
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	ข้อมูลการ์ดถูกปรับปรุง				

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดยูสเคส Generate Report

ชื่อยูสเคส	Generate Report	รหัส	07	ระดับความสำคัญ	สูง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	System Operator				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	มีข้อมูลรถ และประวัติในระบบ				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการแสดงประวัติการวซ่อมและข้อมูลเฉพาะของรถยนต์				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. แสดงหน้าจอการพิมพ์ 2. เลือกข้อมูลรถที่ต้องการ 3. แสดงข้อมูลที่จะพิมพ์				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	4. พิมพ์รายงานออกทางเครื่องพิมพ์
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. รถยนต์ยังไม่มีประวัติซ่อม: ให้ทำการบันทึกประวัติการซ่อมก่อนแล้วจึงเรียกใช้อีกครั้ง
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	แสดงรายงานตามที่เรียก

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดยูสเคส Log In

ชื่อยูสเคส	Log In	รหัส	08	ระดับความสำคัญ	สูง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	Admin., System Operator, System Administrator				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	เรียกใช้โปรแกรม				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. หน้าจอแสดงการ Log In 2. ป้อน User/Password 3. ตรวจสอบรหัสผ่าน 4. เข้าสู่หน้าจอหลัก				
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. User/Password ไม่ถูกต้อง: ตรวจสอบข้อมูลและป้อนใหม่อีกครั้ง				
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	เข้าสู่ระบบได้				

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดยูสเคส Check Card Status

ชื่อยูสเคส	Check Card Status	รหัส	08	ระดับความสำคัญ	สูง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	Admin., System Operator				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	Log In เข้าระบบมาแล้ว				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการตรวจสอบสถานะและข้อมูลที่อยู่ในการ์ด				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. อ่านข้อมูลการ์ดด้วยเครื่องอ่าน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	2. ตรวจสอบข้อมูลรถที่อ่านได้กับฐานข้อมูล 3. แสดงสถานะและข้อมูลที่มีอยู่ในการ์ดบนหน้าจอ
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. ไม่สามารถอ่านข้อมูลจากการ์ดได้ : ตรวจสอบความถูกต้องและลองอ่านใหม่อีกครั้ง
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	แสดงข้อมูลสถานะของการ์ดบนหน้าจอ

ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียดยูสเคส Change Password

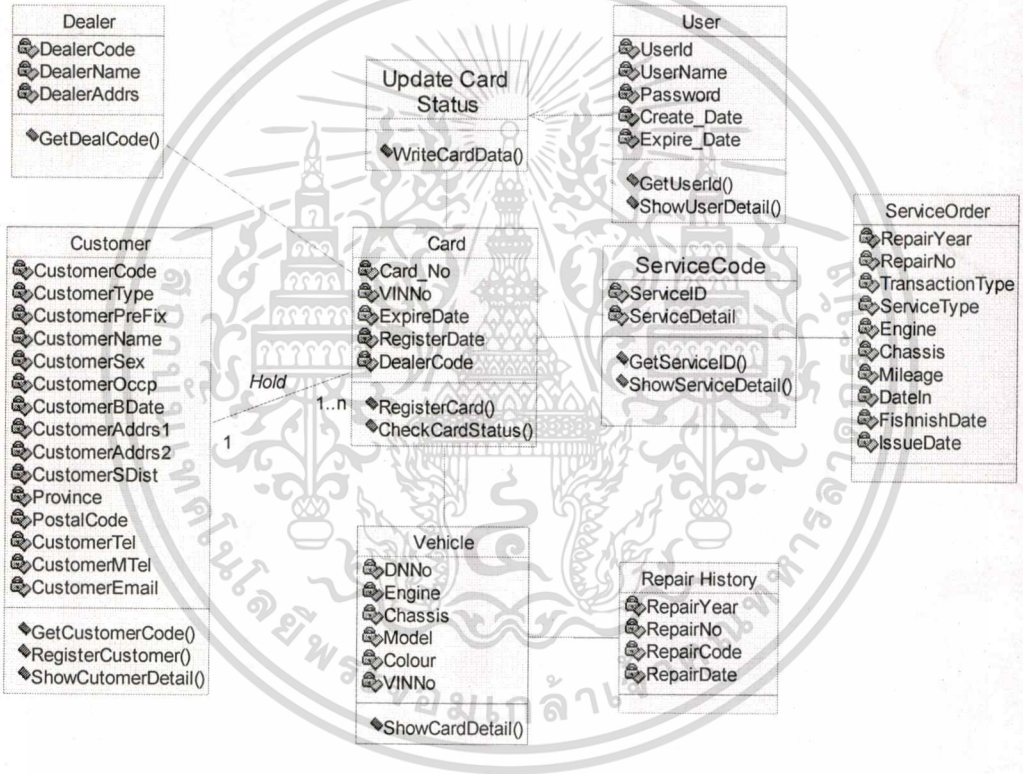
ชื่อยูสเคส	Change Password	รหัส	09	ระดับความสำคัญ	ปานกลาง
ผู้ใช้งานหลัก (Actor)	Admin., System Operator, Technician				
ผู้มีส่วนได้เสีย และผู้สนใจ	-				
เงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อน	ทำการ Log in เข้าสู่ระบบแล้ว				
รายละเอียดโดยสังเขป	เป็นการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ				
Trigger	-				
เหตุการณ์หลัก	1. หน้าจอแสดงการเปลี่ยนรหัสผ่าน 2. ป้อนรหัสผ่าน และยืนยัน 3. ทำการเปลี่ยนรหัสผ่าน 4. แสดงข้อความเปลี่ยนรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว				
เหตุการณ์ที่เป็นทางเลือก	A. รหัสผ่านเหมือนเดิม: ให้เปลี่ยนรหัส และทำการกรอกรหัสใหม่อีกครั้ง B. รหัสผ่านน้อยกว่า 4 ตัวอักษร: ให้เปลี่ยนรหัส และทำการกรอกรหัสใหม่อีกครั้ง				
เหตุการณ์เมื่อสำเร็จ	รหัสผ่านถูกเปลี่ยน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรม คือแผนภาพที่แสดงคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส โดยความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงในคลาสไดอะแกรมนี้ถือเป็นความสัมพันธ์เชิงสถิต (Static Relationship) หมายถึงความสัมพันธ์ที่มีอยู่แล้วเป็นปกติในระหว่างคลาสต่างๆไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงกิจกรรม (Dynamic Relationship) (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม.2544:104)

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบแล้ว ทำให้สามารถสร้างคลาสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นวิทยุได้เป็นดังนี้



รูปที่ 3.6 คลาสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นวิทยุ

จากรูปคลาสไดอะแกรมนี้ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆที่มีในระบบซึ่งกำหนดแอตทริบิวต์ของแต่ละคลาสสามารถอธิบายได้ดังนี้

- User คือ รายละเอียดผู้ที่สามารถเข้าใช้งานในระบบ
- Card คือ รายละเอียดของอุปกรณ์ RFID ที่ใช้บันทึกข้อมูลรถยนต์
- Vehicle คือ รายละเอียดรถยนต์
- Customer คือ รายละเอียดของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการที่ศูนย์บริการ
- Dealer คือ รายละเอียดของศูนย์บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Service Code คือ รหัสการซ่อม
- Repair History คือ ประวัติการซ่อมรถแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การออกแบบฐานข้อมูล

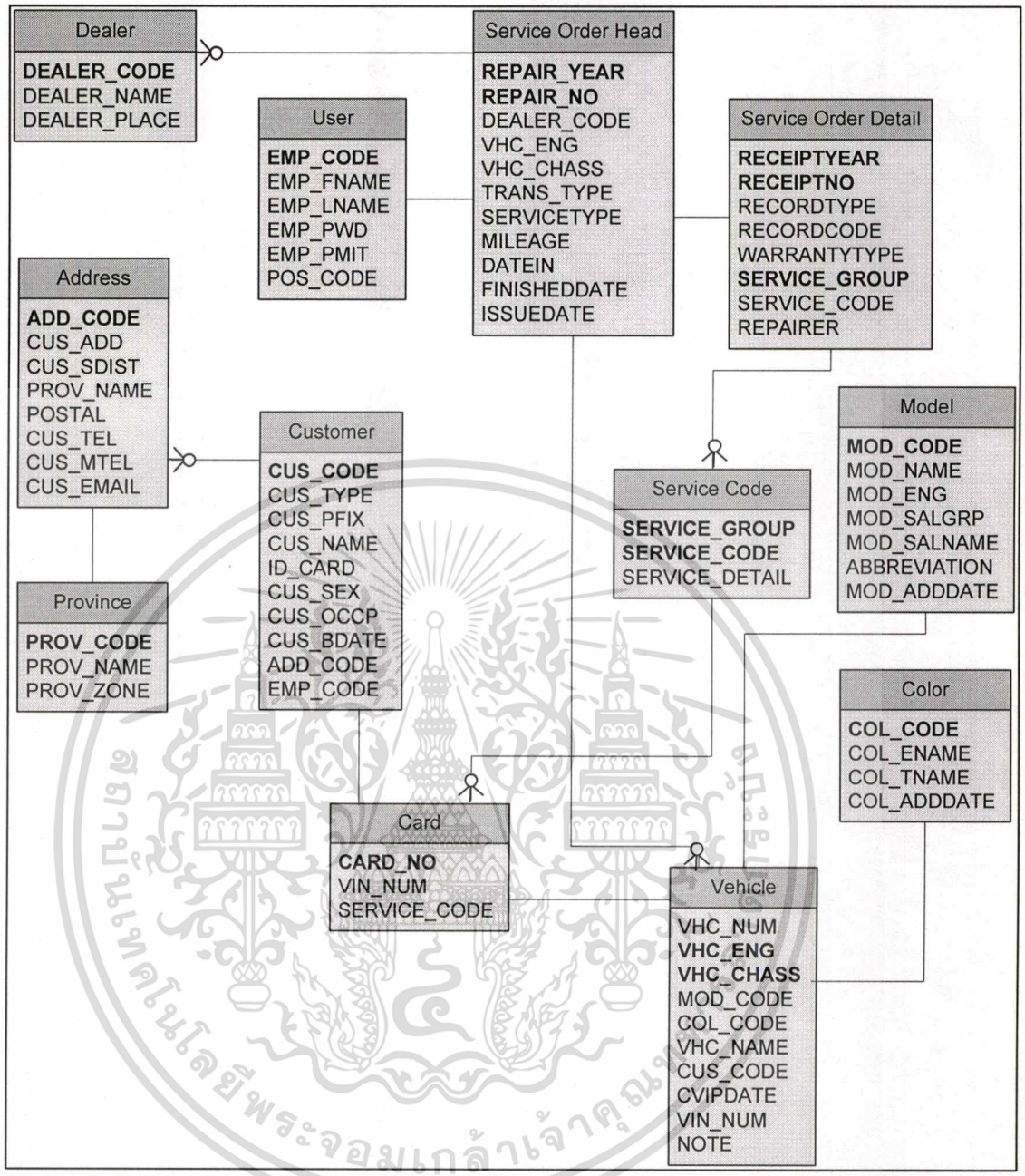
การออกแบบฐานข้อมูลเป็นการเชื่อมความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีการจัดเก็บในแฟ้มข้อมูล โดยแต่ละแฟ้มข้อมูลต่างมีความสัมพันธ์ต่อกัน โดยการออกแบบฐานข้อมูลที่ดีต้องสามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ดังนั้นจึงได้ออกแบบแผนภาพอีอาร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการออกแบบเพื่ออธิบายข้อมูลต่างๆในรูปแบบเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม จึงมีเอนทิตีเป็นดังนี้

1. ตาราง User ใช้สำหรับรายละเอียดต่างๆของคนที่เข้ามาใช้งานระบบ และสิทธิ์การเข้าใช้ระบบ
2. ตาราง Card ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของการ์ด
3. ตาราง Vehicle ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของรถยนต์
4. ตาราง Customer ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของลูกค้า
5. ตาราง Dealer ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของศูนย์บริการ
6. ตาราง Address ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่อยู่ของลูกค้า
7. ตาราง Service Code ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรหัสการซ่อม
8. ตาราง Repair History ใช้สำหรับเก็บข้อมูลประวัติการซ่อม
9. ตาราง Service Order Head ใช้สำหรับเก็บข้อมูลการสั่งซ่อม
10. ตาราง Service Order Detail ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดของการซ่อม
11. ตาราง Model ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรุ่นของรถยนต์
12. ตาราง Color ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสีของรถยนต์

4.1 อีอาร์ไดอะแกรม

จากการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบทำให้สามารถออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยสามารถออกแบบจำลองอีอาร์ไดอะแกรมเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 อีอาร์ไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID

4.2 ตารางความสัมพันธ์

จากอีอาร์ไดอะแกรมข้างต้นสามารถสร้างตารางความสัมพันธ์ของระบบสารสนเทศเพื่อการตรวจสอบข้อมูลรถยนต์ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงเอนทิตี User

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int Value	Null	Key	REF_TABLE
EMP_CODE	รหัสพนักงาน	TEXT	5	-	NO	PK	
EMP_FNAME	ชื่อ	TEXT	15	-	NO		
EMP_LNAME	สกุล	TEXT	25	-	NO		
EMP_PWD	รหัสผ่าน	TEXT	4	EMP_CODE	NO		
EMP_PMIT	สิทธิ์การใช้ข้อมูล	NUM	5	-	YES		
POS_CODE	รหัสตำแหน่ง	TEXT	2	-	NO	FK	

ตารางที่ 4.2 แสดงเอนทิตี Customer

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
CUS_CODE	รหัสลูกค้า	TEXT	5	-	NO	PK	
CUS_TYPE	ประเภทลูกค้า	TEXT	1	-	NO		
CUS_PFIX	คำนำหน้า	TEXT	7	-	NO		
CUS_NAME	ชื่อลูกค้า	TEXT	50	-	NO		
ID_CARD	รหัสบัตรประชาชน	NUMBER	13	-	NO		
CUS_SEX	เพศ	TEXT	1	-	YES		
CUS_OCCP	อาชีพ	TEXT	10	-	YES		
CUS_BDATE	วันเกิด	DATE	8	-	YES		
ADD_CODE	ประเภทที่อยู่	TEXT	2	-	NO	FK	Address
EMP_CODE	รหัสพนักงาน	TEXT	5	-	NO	FK	Employee

ตารางที่ 4.3 แสดงเอนทิตี Address

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
ADD_CODE	รหัสที่อยู่	TEXT	2	-	NO	PK	
CUS_ADD	ที่อยู่ที่ติดต่อได้	TEXT	50	-	NO		
CUS_SDIST	เขต/อำเภอ	TEXT	30	-	NO		
PROV_NAME	ชื่อจังหวัด	TEXT	15	-	NO		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
POSTAL	รหัสไปรษณีย์	NUMBER	5	-	NO		
CUS_TEL	โทรศัพท์	TEXT	10	-	YES		
CUS_MTEL	มือถือ	TEXT	10	-	YES		
CUS_EMAIL	อีเมล์	TEXT	25	-	YES		

ตารางที่ 4.4 แสดงเอนทิตี Vehicle

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
DN_NUM	เลขที่รถยนต์	TEXT	5	-	NO		
VHC_ENG	หมายเลขเครื่องยนต์	TEXT	10	-	NO	PK	
VHC_CHASS	หมายเลขตัวถัง	TEXT	10	-	NO	PK	
MOD_CODE	รหัสรุ่น	TEXT	5	-	NO	FK	Model
COL_CODE	รหัสสี	TEXT	5	-	NO	FK	Color
VHC_NAME	ชื่อรุ่น	TEXT	30	-	YES		
CUS_CODE	รหัสลูกค้า	TEXT	5	-	NO		
CVIPDATE	วันที่ส่งมอบรถ	NUM	8	-	NO		
VIN_NUM	เลขประจำตัวรถ (จากโรงงานผลิต)	NUM	17	-	NO		
NOTE	หมายเหตุ	MEMO	50	-	YES		

ตารางที่ 4.5 แสดงเอนทิตี Model

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
MOD_CODE	รหัสรุ่น	TEXT	5	-	NO	PK	Vehicle
MOD_NAME	ชื่อรุ่น	TEXT	30	-	YES		
MOD_ENG	รุ่นเครื่องยนต์	TEXT	5	-	YES		
MOD_SALGRP	รหัสกลุ่มการขาย	TEXT	1	-	YES		
MOD_SALNAME	รหัสการค้า	TEXT	10	-	NO		
ABBREVIATION	ชื่อรุ่นทางการค้า	TEXT	15	-	YES		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
MOD_ADDDATE	วันที่บันทึกข้อมูล	DATE	8	Current Date	NO		

ตารางที่ 4.6 แสดงเอนทิตี Color

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
COL_CODE	รหัสสี	TEXT	5	-	NO	PK	
COL_ENAME	ชื่อสีอังกฤษ	TEXT	30	-	NO		
COL_TNAME	ชื่อสีไทย	TEXT	30	-	YES		
COL_ADDDATE	วันที่บันทึกข้อมูล	DATE	8	Current Date	NO		

ตารางที่ 4.7 แสดงเอนทิตี Service Order Head

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
REPAIR_YEAR	ปีที่ซ่อม	TEXT	2	-	NO	PK	Service Order Detail
REPAIR_NO	เลขที่ใบซ่อม	TEXT	5	-	YES	PK	Service Order Detail
DEALER_CODE	รหัสศูนย์	TEAT	2		NO		Dealer
VHC_ENG	หมายเลขเครื่องยนต์	TEXT	10	-	NO		Vehicle
VHC_CHASS	หมายเลขตัวถัง	TEXT	10	-	NO		Vehicle
TRANS_TYPE	ทรานแซคชั่น	TEXT	1	-	NO		
SERVICETYPE	ประเภทการซ่อม	TEXT	1		NO		
MILEAGE	เลขกิโล	NUM	9		NO		
DATEIN	วันที่เข้าซ่อม	NUM	8		NO		
FINISHEDDATE	วันที่ซ่อมเสร็จ	NUM	8		NO		
ISSUEDATE	วันที่ออกใบซ่อม	NUM	8		NO		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงเอนทิตี Service Order Detail

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
RECEIPTYEAR	ปีที่ซ่อม	TEXT	2		NO	PK	
RECEIPTNO	เลขที่ใบซ่อม	TEXT	5		NO	PK	
RECORDTYPE	ประเภทบันทึก	TEXT	1		NO		
RECORDCODE	รหัสบันทึก	TEXT	2		NO		
WARRANTYTYPE	ประเภทประกัน	TEXT	2		NO		
SERVICE_GROUP	กลุ่มการซ่อม	TEXT	5		NO	PK	Service Code
SERVICE_CODE	รหัสการซ่อม	TEXT	50		NO	FK	
REPAIRER	ผู้ซ่อม	TEXT	5		NO		

ตารางที่ 4.9 แสดงเอนทิตี Service Code

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
SERVICE_GROUP	กลุ่มการซ่อม	TEXT	2		NO	PK	
SERVICE_CODE	รหัสการซ่อม	TEXT	5		NO	PK	
SERVICE_DETAIL	รายละเอียด	TEXT	50		NO		

ตารางที่ 4.10 แสดงเอนทิตี Card

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
CARD_NO	เลขที่การ์ด	TEXT	2		NO	PK	
VIN_NUM	เลขประจำตัวรถ (จากโรงงานผลิต)	NUM	17	-	NO		
SERVICE_CODE	รหัสการซ่อม	TEXT	50		NO		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

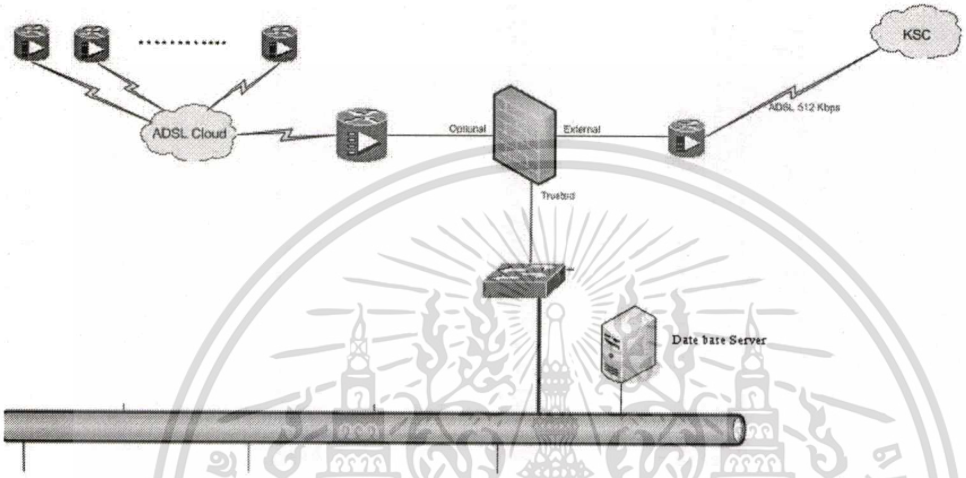
ตารางที่ 4.11 แสดงเอนทิตี Dealer

Field Name	Description	Data Type	Field Size	Int_Value	Null	Key	REF_TABLE
DEALER_CODE	รหัสศูนย์ซ่อม	TEXT	2		NO	PK	
DEALER_NAME	ชื่อศูนย์	TEXT	30		NO		
DEALER_PLACE	ที่ตั้งศูนย์	TEXT	15		YES		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การพัฒนาระบบ

5.1 โครงสร้างหลักของระบบ



5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. ส่วนของการโปรแกรมหลัก ใช้ Visual Basic 6.0 เป็นตัวสร้างหน้าจอ
2. ฐานข้อมูลใช้ SQL Server 2003 ติดตั้งที่เครื่อง Server ประจำศูนย์บริการต่างๆ
3. ออกแบบและปรับปรุงฐานข้อมูลด้วย Tool ERWIN 4.1
4. รายงานออกแบบและสร้างขึ้นด้วย Crystal Report
5. เชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ Server ด้วย ODBC

5.3 การพัฒนาโปรแกรม

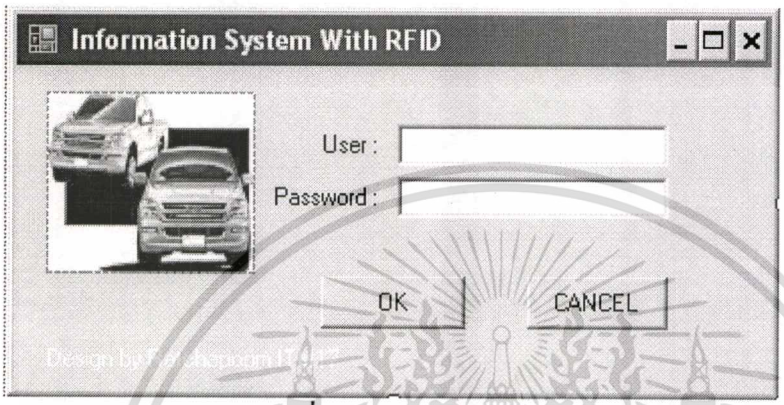
จากการพัฒนาระบบด้วย ภาษา Visual Basic และSQL โดยเป็นภาษาที่ช่วยในการพัฒนาระบบรวมทั้งองค์ประกอบในส่วนของหน้าจอการทำงาน ทำให้ได้หน้าจอการทำงานดังที่จะเสนอต่อไปนี้

5.3.1 รูปแบบหน้าจอหลักของระบบ

การออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานได้ง่ายเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากผู้ใช้งาน และสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้ใช้โดยผู้ใช้งานไม่ต้องเรียนรู้การทำงาน ซึ่งเมื่อเข้าสู่ระบบจะพบกับหน้าจอหลักของระบบคือ หน้าจอการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้ต้องทำการขอ รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านกับผู้ดูแลระบบก่อน โดยเมื่อผู้ใช้งานได้รหัสการใช้งานแล้ว ทำการล็อคอิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

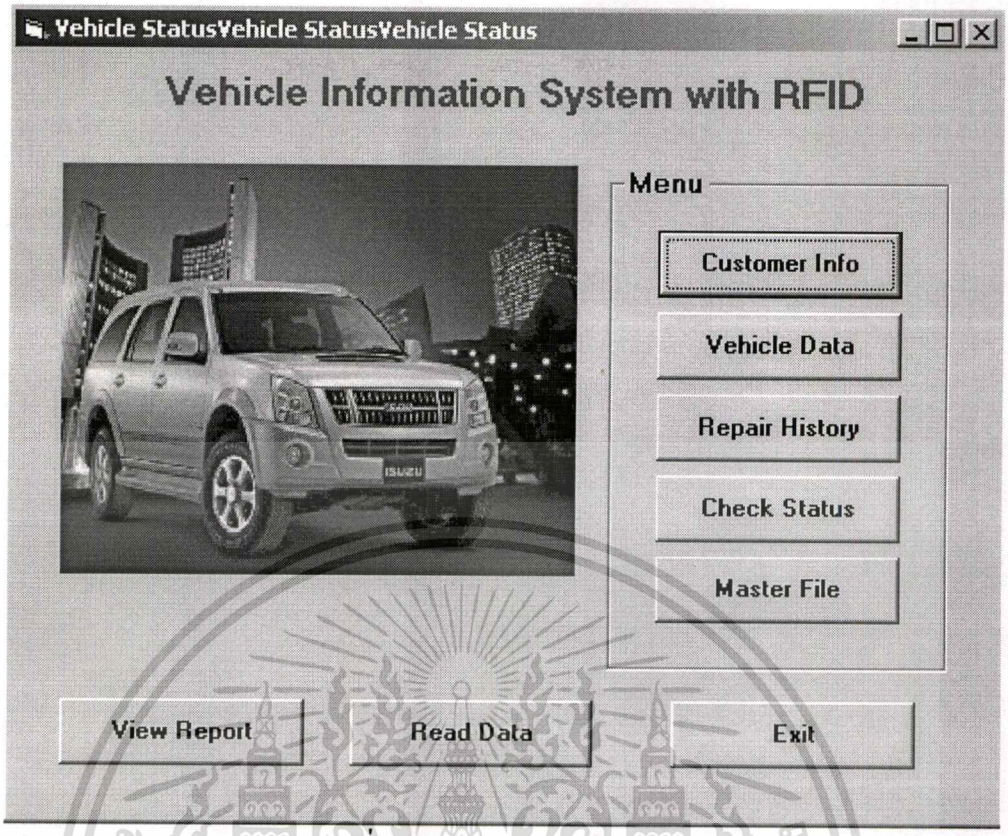
(Login) เข้าสู่ระบบ โดยเมื่อใส่รหัสผู้ใช้งาน (Username) และ รหัสผ่าน (Password) แล้วระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลรหัสผ่านนั้นเพื่อเป็นการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งาน โดยระบบบริหารจัดการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมนั้นแบ่งผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ดูแลระบบ (Administrator) และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (User) โดยแต่ละกลุ่มมีสิทธิ์เข้าถึงหน้าจอที่ใช้งานแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหน้าที่ของแต่ละคน โดยแต่ละหน้าจอจะมีการแบ่งไว้อย่างชัดเจน โดยมีรายละเอียดต่างๆดังนี้



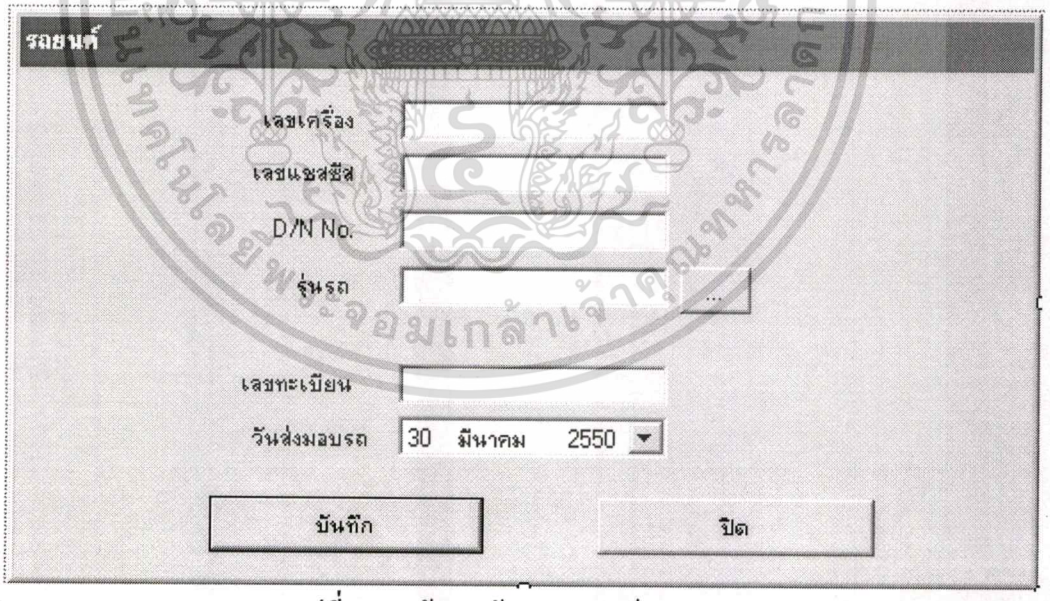
รูปที่ 5.2 หน้าจอล็อคอินสำหรับเข้าสู่ระบบ

เมื่อใส่รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านแล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่าพบรหัสผู้ใช้งานตรงกับรหัสผ่านที่ป้อนเข้ามาหรือไม่ ถ้าไม่พบระบบจะแสดง ข้อความ “โปรดตรวจสอบและล็อคอินอีกครั้ง” เพื่อให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลรหัสการใช้งานและรหัสผ่านอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

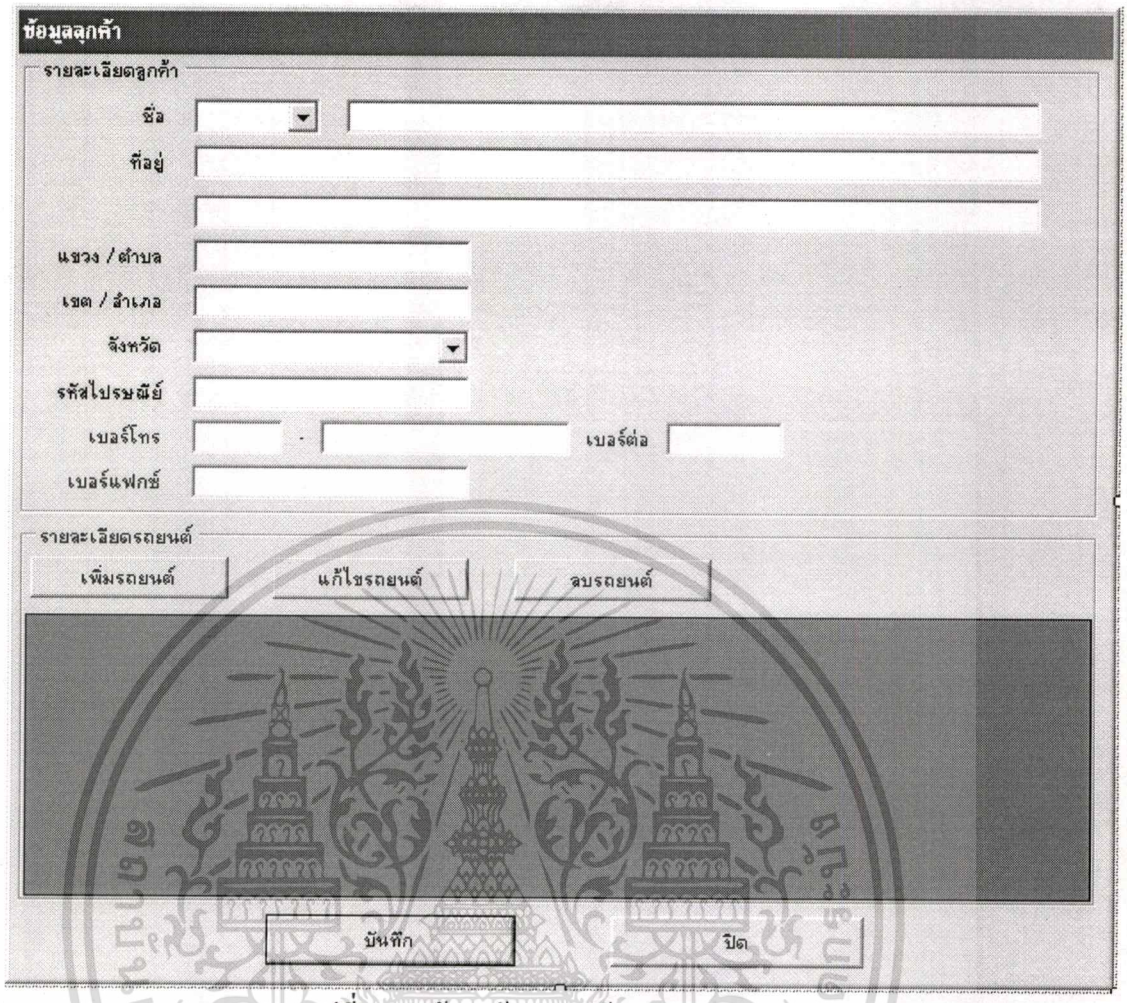


รูปที่ 5.2 หน้าจอเมนูหลัก



รูปที่ 5.2 หน้าจอ-ข้อมูลรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

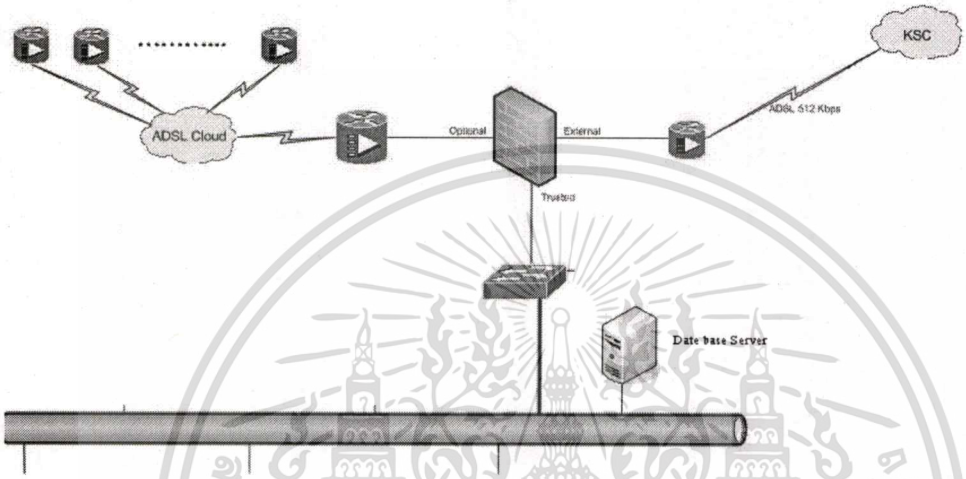


รูปที่ 5.2 หน้าจอข้อมูลลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การพัฒนาระบบ

5.1 โครงสร้างหลักของระบบ



รูปที่ 5.1 แสดงโครงสร้างหลักของระบบ

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. ส่วนของการโปรแกรมหลัก ใช้ Visual Basic 6.0 เป็นตัวสร้างหน้าจอ
2. ฐานข้อมูลใช้ SQL Server 2003 ติดตั้งที่เครื่อง Server ประจำศูนย์บริการต่างๆ
3. ออกแบบและปรับปรุงฐานข้อมูลด้วย Tool ERWIN 4.1
4. รายงานออกแบบและสร้างขึ้นด้วย Crystal Report
5. เชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ Server ด้วย ODBC

5.3 การพัฒนาโปรแกรม

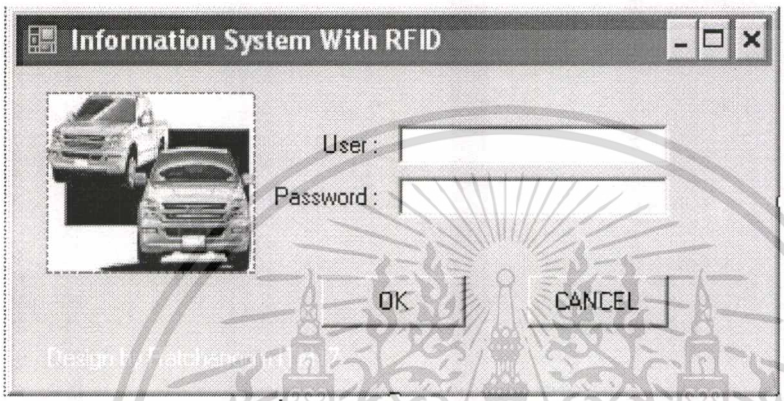
จากการพัฒนาระบบด้วย ภาษา Visual Basic และSQL โดยเป็นภาษาที่ช่วยในการพัฒนาระบบรวมทั้งองค์ประกอบในส่วนของหน้าจอการทำงาน ทำให้ได้หน้าจอการทำงานดังที่จะเสนอต่อไปนี้

5.3.1 รูปแบบหน้าจอหลักของระบบ

การออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานได้ง่ายเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากผู้ใช้งาน และสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้ใช้โดยผู้ใช้งานไม่ต้องเรียนรู้การทำงาน ซึ่งเมื่อเข้าสู่ระบบจะพบกับหน้าจอหลักของระบบคือ หน้าจอการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้ต้องทำการขอ รหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

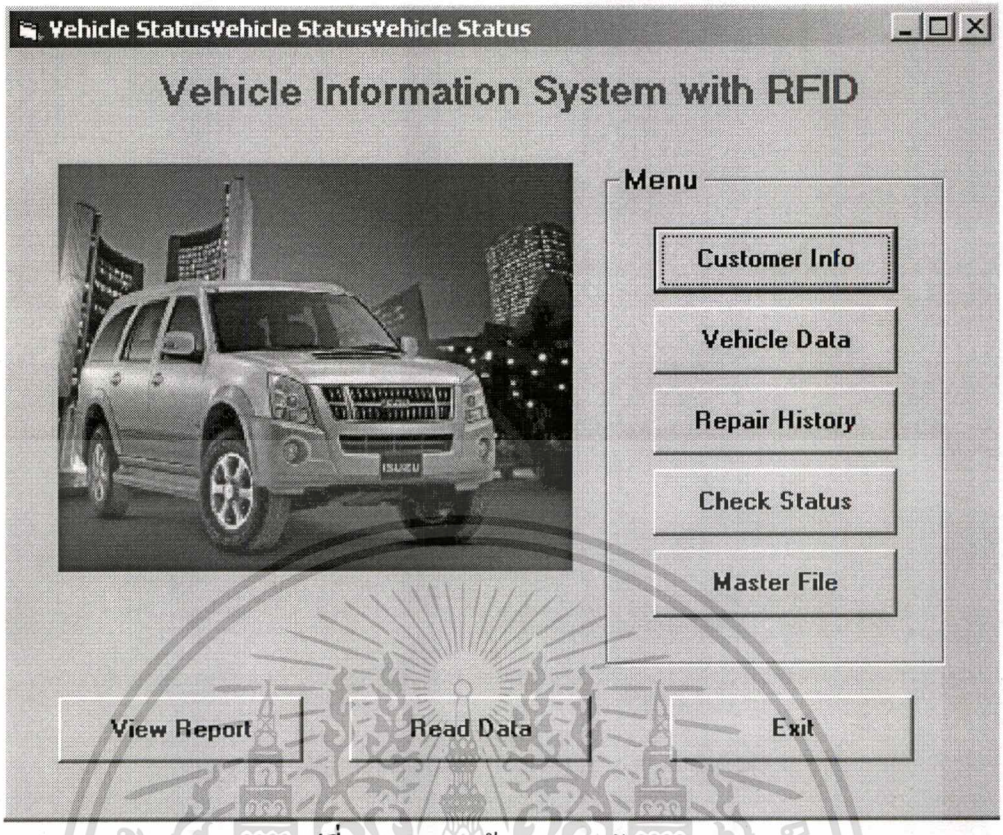
ผู้ใช้งานและรหัสผ่านกับผู้ดูแลระบบก่อน โดยเมื่อผู้ใช้งานได้รหัสการใช้งานแล้ว ทำการล็อคอิน (Login) เข้าสู่ระบบ โดยเมื่อใส่รหัสผู้ใช้งาน (Username) และ รหัสผ่าน (Password) แล้วระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลรหัสผ่านนั้นเพื่อเป็นการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งาน โดยระบบบริหารจัดการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมนั้นแบ่งผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ดูแลระบบ (Administrator) และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (User) โดยแต่ละกลุ่มมีสิทธิ์เข้าถึงหน้าจอที่ใช้งานแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหน้าที่ของแต่ละคน โดยแต่ละหน้าจอจะมีการแบ่งไว้อย่างชัดเจน โดยมีรายละเอียดต่างๆดังนี้



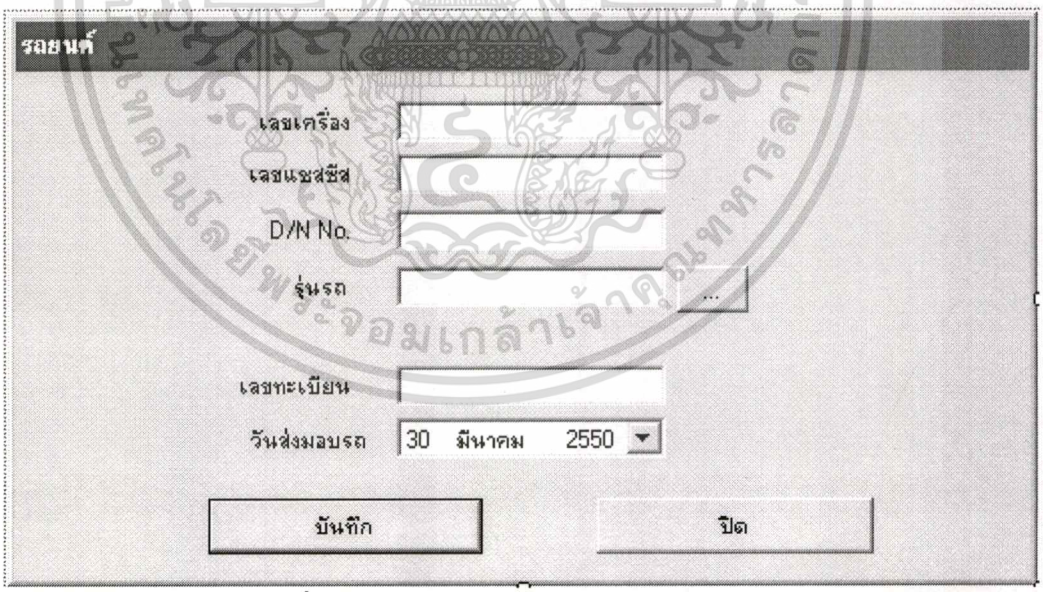
รูปที่ 5.2 แสดงหน้าจอล็อคอินสำหรับเข้าสู่ระบบ

เมื่อใส่รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านแล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่าพบรหัสผู้ใช้งานตรงกับรหัสผ่านที่ป้อนเข้ามาหรือไม่ ถ้าไม่พบระบบจะแสดง ข้อความ “โปรดตรวจสอบและล็อคอินอีกครั้ง” เพื่อให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลรหัสการใช้งานและรหัสผ่านอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

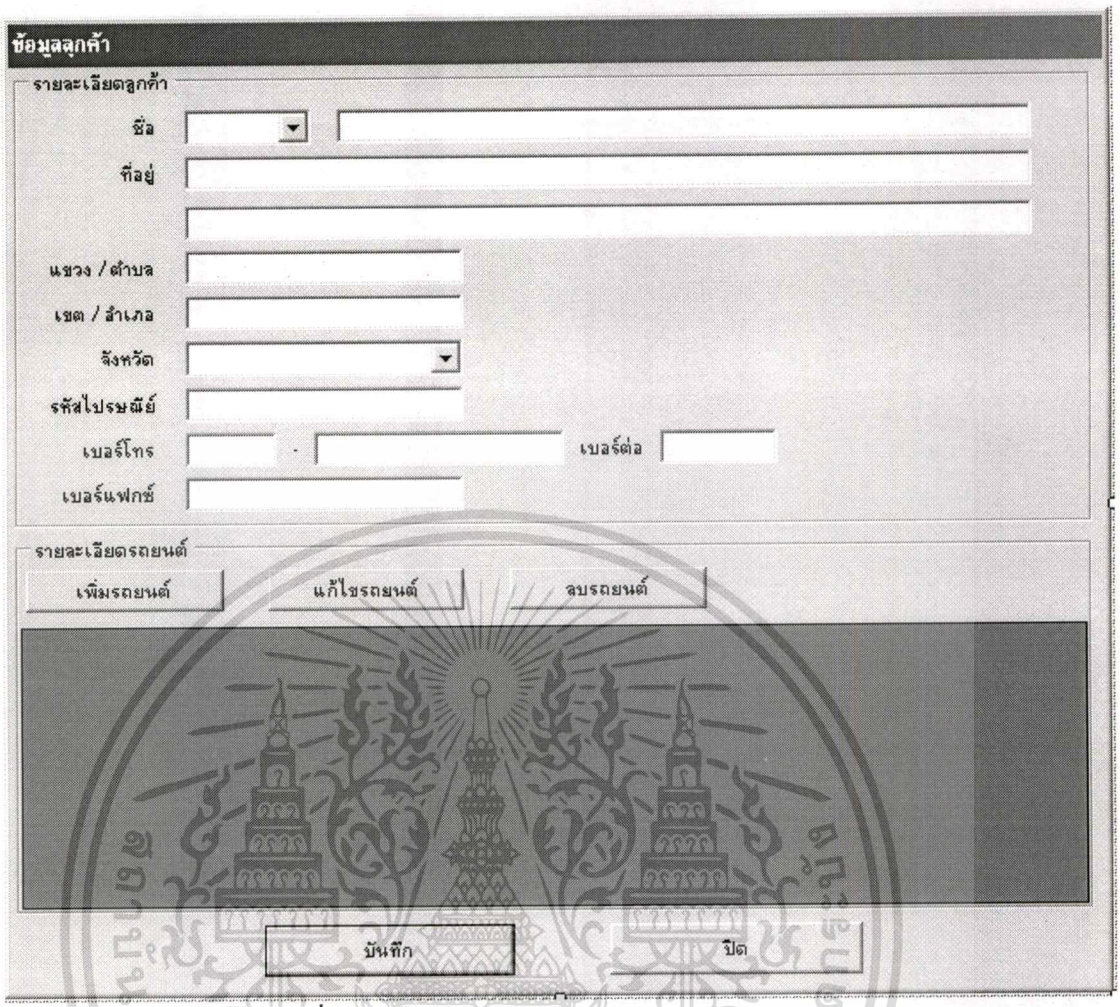


รูปที่ 5.3 แสดงหน้าจอเมนูหลัก



รูปที่ 5.4 แสดงหน้าจอ-ข้อมูลรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอข้อมูลลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทสรุป

6.1 สรุปผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

โครงการนี้ได้ศึกษาการนำเอาเทคโนโลยี RFID มาใช้กับธุรกิจบริการด้านการซ่อมบำรุงของรถยนต์ เพื่อช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่จะบันทึกหรือสืบค้นข้อมูลเฉพาะของรถ ทำให้เกิดความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาหรือต้องเก็บข้อมูลเอกสารเป็นจำนวนมาก โดยได้ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะกับการอ่านหรือบันทึกข้อมูลด้วยบัตร ที่เป็นการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีไร้สาย เพื่อรองรับกับบริการด้านต่างๆ ที่เพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการต่อ พรบ.รถยนต์แบบไม่ต้องลงจากรถ, การซื้อขาย, การทำประกันภัย, การเคลมอุบัติเหตุ ฯลฯ ในอนาคตคงจะดีไม่น้อย หากบริการต่างๆ เหล่านี้สามารถกระทำได้อย่างสะดวกรวดเร็วก็จะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายอย่างมากมาย

ในเบื้องต้นระบบนี้ได้ช่วยให้การจัดการรถยนต์ของศูนย์บริการเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น โดยเป็นเรื่องของเรียกดูประวัติการซ่อมรถยนต์ที่ได้เกิดขึ้น และได้การศึกษาระบบการทำงานของอุปกรณ์ RFID ทั้งการอ่านและบันทึกข้อมูลระหว่างอุปกรณ์กับฐานข้อมูลหลัก ประยุกต์เข้ากับการทำงานและระบบที่ใช้ในปัจจุบัน รวมถึงความเป็นไปได้ในการใช้งานกับการบริการด้านอื่นๆ รวมรวมวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ

6.2 ปัญหาและข้อจำกัดของระบบที่ออกแบบพัฒนา

1) รูปแบบของการบันทึกข้อมูลรถยนต์ยังไม่คลอบคลุมบริการที่มีทั้งหมดของศูนย์ฯ (การคิดเงิน, การซื้อขายอะไหล่รถยนต์, การเคลมอุบัติเหตุ ฯลฯ)

2) รูปแบบการบันทึกข้อมูลเน้นในการให้บริการผ่าน Client/Server เป็นหลัก

3) ศูนย์บริการ ใช้แอพพลิเคชั่นที่แตกต่างกันทำให้สามารถบันทึกข้อมูลเบื้องต้นได้เท่านั้น

4) ในบางพื้นที่ศูนย์บริการมีข้อกำจัดเรื่องการเชื่อมต่อสัญญาณมายังศูนย์ข้อมูล โดยเฉพาะอินเตอร์เน็ตที่ยังเป็นข้อจำกัดอยู่

5) ศูนย์บริการที่มีจำนวนสาขามากกว่า 1 แห่ง จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อเคลือข่ายภายอินทราเน็ตระหว่างศูนย์ด้วยกัน

6) อุปกรณ์ RFID มีราคาสูงในปัจจุบัน ทำให้ต้องมีการลงทุนระยะแรกค่อนข้างมาก

7) ใช้เวลาในการศึกษาระบบนาน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับประเทศไทย และมาตรฐานในการใช้งานยังมีข้อจำกัดอยู่ ทำให้การใช้งานส่วนใหญ่ เป็นเฉพาะกลุ่มยังไม่แพร่หลายมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต

1) รูปแบบการเชื่อมต่อระบบควรพัฒนาด้วย Web Base Application เพื่อให้การเอมต่อข้อมูลสามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ และข้อมูลมีความเป็นเอกภาพ

2) ช่องการติดต่อสื่อสารจำเป็นต้องมีเพียงพอสำหรับการเชื่อมโยงมายังศูนย์ข้อมูล

3) ระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลจะต้องมั่นใจได้ว่าสามารถป้องกันการรุกล้ำจากภายนอกได้ หากเชื่อมต่อด้วยอินเตอร์เน็ต

4) เพื่อให้การลงทุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรครอบคลุมการให้บริการด้านอื่นๆ ที่ศูนย์ฯ รองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทสรุป

6.1 สรุปผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

โครงการนี้ได้ศึกษาการนำเอาเทคโนโลยี RFID มาใช้กับธุรกิจบริการด้านการซ่อมบำรุงของรถยนต์ เพื่อช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่จะบันทึกหรือสืบค้นข้อมูลเฉพาะของรถ ทำให้เกิดความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาหรือต้องเก็บข้อมูลเอกสารเป็นจำนวนมาก โดยได้ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะกับการอ่านหรือบันทึกข้อมูลด้วยบัตร ที่เป็นการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีไร้สาย เพื่อรองรับกับบริการด้านต่างๆ ที่เพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการต่อ พรบ.รถยนต์แบบไม่ต้องลงจากรถ, การซื้อขาย, การทำประกันภัย, การเคลมอุบัติเหตุ ฯลฯ ในอนาคตคงจะดีไม่น้อย หากบริการต่างๆ เหล่านี้สามารถกระทำได้อย่างสะดวกรวดเร็วก็จะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายอย่างมากมาย

ในเบื้องต้นระบบนี้ได้ช่วยให้การจัดการรถยนต์ของศูนย์บริการเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น โดยเป็นเรื่องของเรียกดูประวัติการซ่อมรถยนต์ที่ได้เกิดขึ้น และได้การศึกษาระบบการทำงานของอุปกรณ์ RFID ทั้งการอ่านและบันทึกข้อมูลระหว่างอุปกรณ์กับฐานข้อมูลหลัก ประยุกต์เข้ากับการทำงานและระบบที่ใช้ในปัจจุบัน รวมถึงความเป็นไปได้ในการใช้งานกับการบริการด้านอื่นๆ รวมรวมวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ

6.2 ปัญหาและข้อจำกัดของระบบที่ออกแบบพัฒนา

1) รูปแบบของการบันทึกข้อมูลรถยนต์ยังไม่คลอบคลุมบริการที่มีทั้งหมดของศูนย์ฯ (การคิดเงิน, การซื้อขายอะไหล่รถยนต์, การเคลมอุบัติเหตุ ฯลฯ)

2) รูปแบบการบันทึกข้อมูลเน้นในการให้บริการผ่าน Client/Server เป็นหลัก

3) ศูนย์บริการ ใช้แอพพลิเคชั่นที่แตกต่างกันทำให้สามารถบันทึกข้อมูลเบื้องต้นได้เท่านั้น

4) ในบางพื้นที่ศูนย์บริการมีข้อกำจัดเรื่องการเชื่อมต่อสัญญาณมายังศูนย์ข้อมูล โดยเฉพาะอินเตอร์เน็ตที่ยังเป็นข้อจำกัดอยู่

5) ศูนย์บริการที่มีจำนวนสาขามากกว่า 1 แห่ง จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อเคลือข่ายภายอินทราเน็ตระหว่างศูนย์ด้วยกัน

6) อุปกรณ์ RFID มีราคาสูงในปัจจุบัน ทำให้ต้องมีการลงทุนระยะแรกค่อนข้างมาก

7) ใช้เวลาในการศึกษาระบบนาน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับประเทศไทย และมาตรฐานในการใช้งานยังมีข้อจำกัดอยู่ ทำให้การใช้งานส่วนใหญ่ เป็นเฉพาะกลุ่มยังไม่แพร่หลายมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต

1) รูปแบบการเชื่อมต่อระบบควรพัฒนาด้วย Web Base Application เพื่อให้การเอมต่อข้อมูลสามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ และข้อมูลมีความเป็นเอกภาพ

2) ช่องการติดต่อสื่อสารจำเป็นต้องมีเพียงพอสำหรับการเชื่อมโยงมายังศูนย์ข้อมูล

3) ระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลจะต้องมั่นใจได้ว่าสามารถป้องกันการรุกล้ำจากภายนอกได้ หากเชื่อมต่อด้วยอินเตอร์เน็ต

4) เพื่อให้การลงทุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรครอบคลุมการให้บริการด้านอื่นๆ ที่ศูนย์ฯ รองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กนิษฐา เจริญพร และคณะ. 2548 **เทคโนโลยีความปลอดภัยโดยใช้ระบบ RFID.** เชียงใหม่: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2544. **UML วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ.** กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมน์ แอนด์ คอนซัลท์.

วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์.2546.**ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ, **"Wireless Technology Best Practices"** Business.Com Vol.16 No.191 Jan 2005

สุนทริน วงค์ศิริกุล.2537.**การพัฒนาโมเดลยุคใหม่ UML (Unified Modeling Language) มาตราฐานการสร้างโมเดลระบบงาน.** กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย.

หยาดพิรุณนุตสถาปนา. มปป. "อาร์เอฟไอดี คลัสเตอร์พันธุ์ใหม่" [Online]. Available: http://www.bangkokbiznews.com/scitech/2004/1003/news.php?news=column_15098388.html

อมฤต หย่างไพบูลย์. **การศึกษาเกี่ยวกับ RFID.** ปริญญานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่, 2546.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2545. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System Analysis and Design.** กรุงเทพฯ : ซี เอ็ดยูเคชั่น.

"ระบบการชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID (Radio Frequency Identification)" [Online]. Available: http://www.nectec.or.th/rd/electronics/be206-45/be206-45.php.

"RFID Tag แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง" 2547. [Online]. Available: http://www.TheLordOfWireless.Com/modules.php?name=News&file=article&sid=15

Patrick J. Sweeney. RFID FOR DUMMIES (P)

Peter Rob and Carlos Coronel.2004. **Database System: Design, Implementation, and Management**. Boston: Thomson Course Technology.

[UML] Unified Modeling Language. http://www.uml.org/.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้