ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบการจัดการที่จอดรถ

CAR PARK MANAGEMENT SYSTEM

โดย

ชัยวัฒน์ ลี้ภัยสมบูรณ์

CHAIWAT LEEBHAISOMBOON

H003344

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

วัน เดือน ปี 22 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน 03344
เลขเรียกหนังสือ วท. ช 4328 2549
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CAR PARK MANAGEMENT SYSTEM

CHAIWAT LEEBHAISOMBOON

A SYSTEM DEVELOPMENT 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

1/ 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2006

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาผลประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบการจัดการที่จอดรถ
นักศึกษา	นายชัยวัฒน์ ลี้ภัยสมบูรณ์
รหัสนักศึกษา	47066425
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบการจัดการที่จอดรถนี้เป็นระบบที่ช่วยในการจัดการเพื่อให้ระบบการจอดรถเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดระยะเวลาในการดำเนินการและเพิ่มความสามารถในการจัดการได้มากขึ้น โดยระบบนี้ได้แบ่งลูกค้าเป็น 2 กลุ่ม คือลูกค้าทั่วไป และสมาชิก แบ่งผู้ใช้งานระบบเป็น เจ้าหน้าที่ประจำจุดรถเข้า ออก และเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน โดยเจ้าหน้าที่ประจำจุดเข้า ออก มีหน้าที่ลงทะเบียนรถที่เข้ามาใช้บริการ และเก็บค่าจอดรถตอนออก ส่วนเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงานมีหน้าที่ ลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลรถยนต์ของสมาชิก ต่ออายุสมาชิก พิมพ์รายงานสรุป ปรับแต่งค่าของโปรแกรม และค้นหาข้อมูลที่จำเป็น โดยใช้เทคโนโลยี RFID มาช่วยเพิ่มความสะดวกและรวดเร็ว โดยแนวทางการศึกษาต้องสำรวจข้อมูลของที่จอดรถต่างๆว่ายังต้องการระบบอะไรเพิ่ม แล้วนำมาศึกษาความเป็นไปได้แล้วนำมาพัฒนาเป็นระบบงาน ซึ่งคาดว่าระบบการจัดการที่จอดรถนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับองค์กรที่ต้องการระบบจัดการที่จอดรถ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายราคาแพงสำหรับโปรแกรมที่ต้องจัดซื้อมาใช้ การออกแบบระบบใช้ UML เข้ามาช่วย โดยใช้ยูสเคสไดอะแกรม ซีเควนซ์ไดอะแกรม แอกทิวิตี้ไดอะแกรม และคลาสไดอะแกรม ส่วนการออกแบบฐานข้อมูล ใช้อีอาร์ไดอะแกรม การติดตั้งโปรแกรม จะต้องติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 ในส่วนของดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ และติดตั้งโปรแกรมที่จุดรถเข้า ออก และที่สำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Car Park Management System
Student	Mr. Chaiwat Leebhaisomboon
Student ID.	47066425
Degree	Master of Science
Programme	Information Science
Academic Year	2006
Advisor	Asst.Prof.Dr. Pattarachai Lalitrojwong

ABSTRACT

This new parking management system takes a parking system to the new height. It reduces time required by the current parking system, and makes parking more effective and efficient. This system is divide customer in two types guess and member and divide user to front officer and system officer. Front officer have to check in and check out of customer. System officer have to register member's car, renew membership, print report, set system's option and query important information. In order to develop this new parking system, a survey of current parking systems in many places is required to determine what functions are needed to be developed. Then, the possibilities of new functions are determined from the information collected, and used to develop the new parking system. This new parking is very likely to be helpful to many organizations that need an effective budget-oriented parking system. This system use UML diagram – use case diagram, sequence diagram, activity diagram and class diagram - to help in analysis method. And use ER diagram in database design phrase. An installation must install Microsoft SQL Server 2000 for database server and install program at check in point, check out point and in the office.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้สำเร็จได้ ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ข้าพเจ้ารู้สึกทราบซึ้งในความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆท่านที่ได้ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆในรุ่น ที่คอยเป็นกำลังใจในการทำงานตั้งแต่ต้น

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชัยวัฒน์ ลี้ภัยสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญรูป.....VII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....1

1.3 สมมติฐานของการศึกษา.....2

1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการพัฒนาโครงงาน.....2

1.5 ขอบเขตโครงการ.....2

1.6 โครงสร้างเนื้อหารายงาน.....3

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 เทคโนโลยี .NET และ RFID.....4

2.1 เทคโนโลยี .NET.....4

2.2 เทคโนโลยี RFID.....7

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....14

3.1 ปัญหาของระบบเดิม.....14

3.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่.....14

3.3 ยูสเคสไดอะแกรม.....16

3.4 แอกทิวิตี้ไดอะแกรม.....19

3.5 คลาสไดอะแกรม.....22

3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรม.....24

3.7 การออกแบบโครงสร้างของระบบ.....30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 การออกแบบฐานข้อมูล.....33
4.1 อีอาร์ไดอะแกรม.....33
4.2 พจนานุกรมข้อมูล.....35

บทที่ 5 หน้าจอการทำงาน.....41
5.1 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้.....41

บทที่ 6 บทสรุป.....62
6.1 ด้านการพัฒนาโปรแกรม.....62
6.2 ด้านการนำไปใช้งาน.....62
6.3 ข้อเสนอแนะ.....63

บรรณานุกรม.....64
ภาคผนวก.....65
ประวัติผู้เขียน.....69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 โครงสร้างข้อมูลที่บันทึกลงบัตร RFID.....16
4.1 รายละเอียดของตาราง Car.....35
4.2 รายละเอียดของตาราง Member.....35
4.3 รายละเอียดของตาราง Member Car.....36
4.4 รายละเอียดของตาราง Parking.....36
4.5 รายละเอียดของตาราง Receipt.....37
4.6 รายละเอียดของตาราง Officer.....38
4.7 รายละเอียดของตาราง Member Continuation.....38
4.8 รายละเอียดของตาราง Province.....39
4.9 รายละเอียดของตาราง Brand.....39
4.10 รายละเอียดของตาราง Color.....40
4.11 รายละเอียดของตาราง Car Regis.....40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 สถาปัตยกรรม .NET Framework.....5

2.2 เปรียบเทียบ .NET Framework และ Java Platform.....7

2.3 ภาพรวมของระบบ RFID.....8

2.4 บล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag.....9

2.5 Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ลิเทียม 2 ก้อนอยู่ภายนอก.....10

2.6 โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน.....10

2.7 คลื่นของสัญญาณระหว่างแท็กและเครื่องอ่านแบบ AM.....12

2.8 (ซ้าย) ลูปตัวนำที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็ก.....13
(ขวา) วงจรที่สมมูลกับรูปทางซ้ายมือ

2.9 สัญญาณรูปคลื่นที่เข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์.....13

3.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบการจัดการที่จอดรถ.....17

3.2 แอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการนำรถเข้าที่จอดรถ.....19

3.3 แอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการนำรถออกจากที่จอดรถ.....20

3.4 แอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการลงทะเบียนเป็นสมาชิก.....21

3.5 คลาสไดอะแกรมของระบบการจัดการที่จอดรถ.....23

3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการนำรถเข้าที่จอดรถ.....24

3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการนำรถออกจากที่จอดรถของสมาชิก.....25

3.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการนำรถออกจากที่จอดรถของลูกค้าทั่วไป.....26

3.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการต่ออายุสมาชิก.....27

3.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลงทะเบียนเป็นสมาชิกและรถของสมาชิก.....28

3.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการพิมพ์รายงาน.....29

3.12 เครื่องอ่านและเขียนบัตร RFID รุ่น IT Works RFID-M1.....31

3.13 บัตร Contactless Smart Card (Mifare ISO 14443 A).....32

4.1 อีอาร์ไดอะแกรมของระบบการจัดการที่จอดรถ.....33

5.1 โครงสร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม.....42

5.2 หน้าจอล็อคอินเข้าสู่ระบบ.....43

5.3 หน้าจอเพิ่ม แก้ไขข้อมูลพนักงาน.....43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
5.4	หน้าจอการตั้งค่ารหัสผ่านใหม่	44
5.5	หน้าจอการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่	44
5.6	หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำจุดรถเข้า ออก	45
5.7	หน้าจอการเข้าใช้บริการ	45
5.8	หน้าจอการออกจากอาคารจอดรถของสมาชิก	46
5.9	หน้าจอแจ้งเตือนอายุสมาชิกใกล้หมด	47
5.10	หน้าจอการออกจากอาคารจอดรถของบุคคลทั่วไป	47
5.11	หน้าจอการชำระเงิน	48
5.12	หน้าจอแสดงเงินทอน	48
5.13	ใบเสร็จรับเงิน	49
5.14	หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน	50
5.15	หน้าจอสมาชิก	50
5.16	หน้าจอลงทะเบียนรถสมาชิก	51
5.17	หน้าจอลงทะเบียนรถยนต์สำหรับสมาชิกใหม่	52
5.18	หน้าจอการชำระเงินค่าสมาชิก	52
5.19	หน้าจอใบเสร็จรับเงินค่าลงทะเบียนรถสมาชิก	53
5.20	หน้าจอลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลรถยนต์สำหรับสมาชิกเก่า	54
5.21	หน้าจอการตั้งค่าโปรแกรม	54
5.22	หน้าจอการต่ออายุสมาชิก	55
5.23	หน้าจอใบเสร็จรับเงินค่าต่ออายุสมาชิก	56
5.24	หน้าจอแสดงรายงาน	56
5.25	หน้าจอแสดงข้อมูลการจอดรถแบบรายวัน	57
5.26	หน้าจอแสดงข้อมูลการจอดรถแบบรายเดือน	58
5.27	หน้าจอแสดงข้อมูลรายละเอียดรถยนต์ของสมาชิก	59
5.28	หน้าจอการค้นหาข้อมูล	60
5.29	หน้าจอการค้นหารายละเอียดจากทะเบียนรถ	60
5.30	หน้าจอแสดงการค้นหาข้อมูลการจอดรถตามวัน	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

5.31 หน้าจอการค้นหารถที่จอดอยู่ในอาคาร.....61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามเมืองใหญ่ในปัจจุบันมีปัญหามากมาย ซึ่งปัญหาหนึ่งที่มีผลกระทบกับผู้คนเป็นจำนวนมาก คือปัญหาเรื่องรถ เพราะรถมีจำนวนมากขึ้นทุกๆวันทำให้การจราจรติดขัด เนื่องจากจำนวนรถบนท้องถนนมีมากขึ้นมากกว่าปริมาณถนนที่จะมารองรับปริมาณรถที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีความต้องการที่จอดรถเพิ่มมากขึ้น และตามห้างสรรพสินค้า หรืออาคารสำนักงานต่างๆที่มีคนจำนวนมาก จะทำให้มีปัญหาเรื่องที่จอดรถ ซึ่งระบบจอดรถที่มีการใช้อยู่ในขณะนี้ส่วนมากเป็นระบบจอดรถแบบใช้คนจัดการเกือบทุกขั้นตอนการทำงาน ทำให้แต่ละขั้นตอนต้องใช้เวลาในการทำงานมากและอาจเกิดความผิดพลาดได้ง่าย เช่น ขั้นตอนการจะนำรถออกจากที่จอดรถต้องใช้คนมาคำนวณค่าจอดรถ ตรวจสอบทะเบียนรถว่าตรงกับที่จดไว้ในบัตรจอดรถหรือไม่ ทำให้ใช้เวลามากและในช่วงเวลาเร่งด่วนจะทำให้เกิดการจราจรติดขัดขึ้นได้ จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะสร้างและพัฒนาระบบการจัดการที่จอดรถขึ้นมา เพื่อช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยจัดการ ทำให้ลดเวลาที่ใช้ในการจะออกจากอาคารจอดรถลง และสามารถจัดการข้อมูลการจอดรถได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้คนทำงานเหมือนระบบเดิม

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

การพัฒนาระบบการจัดการที่จอดรถ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- เป็นการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์
- จัดเก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับระบบไว้ในคอมพิวเตอร์ ทำให้สะดวกในการค้นหาข้อมูลและจัดทำรายงาน
- ลดระยะเวลาในการทำงานที่ใช้ในการคำนวณและประมวลผลต่างๆ ทั้งการคำนวณค่าจอดรถและขั้นตอนในการออกรายงานประจำวัน
- ลดข้อผิดพลาดในการทำงานที่เกิดจากมนุษย์
- ลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวในการจ้างพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

ข้อด้อยของการพัฒนาโปรแกรมด้วย Microsoft Visual Basic .NET คือ เมื่อพัฒนาโปรแกรมจนเสร็จแล้วจะสามารถนำไปใช้งานได้เฉพาะเครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันเริ่มมีผู้ใช้งานระบบปฏิบัติการชนิดอื่นมากยิ่งขึ้น แต่ก็มีข้อดีอยู่คือ ง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรมเพราะผู้พัฒนาโปรแกรมไม่ถูกจำกัดให้ใช้ภาษาในการพัฒนาโปแกรมแค่ภาษาเดียว สามารถใช้ภาษาที่ตัวเองถนัด แล้วนำมาประกอบกับผู้พัฒนาโปรแกรมคนอื่นที่ใช้ภาษาในการพัฒนาโปรแกรมต่างกันได้

จากข้อด้อยของ Microsoft .NET จึงต้องกำหนดคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการติดตั้งโปรแกรมที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี .NET ไว้ว่าจะต้องใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เท่านั้น จึงจะสามารถใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาได้

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในพัฒนาโครงงาน

ในการพัฒนาโครงงานนี้ ส่วนของขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้นได้ใช้แนวคิดเชิงวัตถุ และใช้แบบจำลอง Unified Modeling Language (UML) มาช่วยระหว่างการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้ ยูสเคสไดอะแกรม ซีเควนซ์ไดอะแกรม แอกทิวิตี้ไดอะแกรม และคลาสไดอะแกรม การใช้ UML มาช่วยวิเคราะห์นั้นทำให้เห็นภาพรวมของโปรแกรมและ UML เป็นวิชวลโมเดลลิ่ง ซึ่งจะทำหน้าที่ในการแสดงโครงสร้าง การทำงานของซอฟต์แวร์ให้ออกมาเป็นแบบจำลองที่สามารถมองเห็นได้ โดยการสื่อให้ออกมาในรูปของไดอะแกรมรูปภาพ ด้วยวิธีการแบบนี้จะทำให้การสร้างแบบจำลอง อิมพลีเมนต์ และการลงรหัสโปรแกรมมีความสอดคล้องเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

1.5 ขอบเขตโครงการ

โครงงานนี้เป็นโครงการที่ทำงานในรูปแบบของไคลเอ็นท์/เซิร์ฟเวอร์ โดยมีเซิร์ฟเวอร์เป็นศูนย์กลางให้บริการข้อมูล โดยมีขอบเขตการทำงานครอบคลุมในส่วนการลงทะเบียนสมาชิก การต่ออายุสมาชิก การนำรถเข้ามาใช้บริการทั้งเป็นสมาชิกและที่ไม่ใช่สมาชิก การนำรถออก การคำนวณค่าจอดรถ การแจ้งเตือนอายุสมาชิกใกล้หมด การทำรายงานสรุป การค้นหาข้อมูลรถที่ใช้บริการ และการปรับค่าของโปรแกรม

ในการพัฒนาโครงงานการจัดการที่จอดรถนี้ควรใช้เทคโนโลยี RFID เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน และมีความรวดเร็วในแต่ละขั้นของการทำงาน แต่ในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานจริงจะใช้การจำลองการใช้ RFID แทน โดยการให้ผู้ใช้บันทึกผ่านคีย์บอร์ด เพราะมีค่าใช้จ่ายในเรื่องของอุปกรณ์สูง

1.6 โครงสร้างเนื้อหารายงาน

โครงงานฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บท ด้วยกัน คือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของงานวิจัย ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ทฤษฎีที่ใช้ ขอบเขตของการวิจัย และขั้นตอนการศึกษา

บทที่ 2 กล่าวถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง คือ เทคโนโลยี .NET ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้เขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ และเทคโนโลยี RFID ขั้นตอนการติดต่อกันระหว่าง RFID และเครื่องอ่าน RFID

บทที่ 3 เป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้แบบจำลอง UML ช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

บทที่ 4 เป็นการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยอีอาร์ไดอะแกรม และพจนานุกรมข้อมูล

บทที่ 5 เป็นหน้าจอการทำงานของโปรแกรม

บทที่ 6 เป็นบทสรุปโครงงาน

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการพัฒนาระบบการจัดการที่จอดรถนี้คาดว่าจะมีประโยชน์ต่อผู้ที่จะนำไปใช้ดังนี้

- ช่วยลดเวลาในการคำนวณค่าจอดรถ ตอนที่ลูกค้าจะออกจากที่จอดรถได้อย่างรวดเร็ว
- สามารถนำข้อมูลรถที่มาใช้บริการมาใช้ได้อย่างสะดวก
- มีความปลอดภัยจากการโจรกรรมรถมากกว่าระบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เทคโนโลยี .NET และ RFID

2.1 เทคโนโลยี .NET

Microsoft .NET คือ แพลตฟอร์มในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยได้เสนอหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยภาษาอะไรก็ได้ที่เราถนัด และสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่นๆได้ ทุกภาษาที่สนับสนุน .NET จะอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกันที่เรียกว่า Common Language Specifications (CLS) และโครงสร้างพื้นฐานตั้งแต่ชนิดข้อมูล ชุดคำสั่งพื้นฐาน เช่น การจัดการ I/O ฐานข้อมูล ที่อยู่ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ทำให้เราสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้ภาษาโปรแกรมได้หลายภาษา และ .NET ยังเป็นเทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อของข้อมูลบุคคล ระบบ และอุปกรณ์ต่างๆ .NET ทำให้การใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นง่ายขึ้น โดยจะทำให้แอพพลิเคชั่น ที่นำมาใช้ในการติดต่อสื่อสารกันผ่านเว็บเซอร์วิสมีขนาดเล็ก และทำงานได้เช่นเดียวกับแอพพลิเคชั่นขนาดใหญ่ที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทนี แขวงโสภา. 2546 : 14-16)

2.1.1 องค์ประกอบของ Microsoft .NET

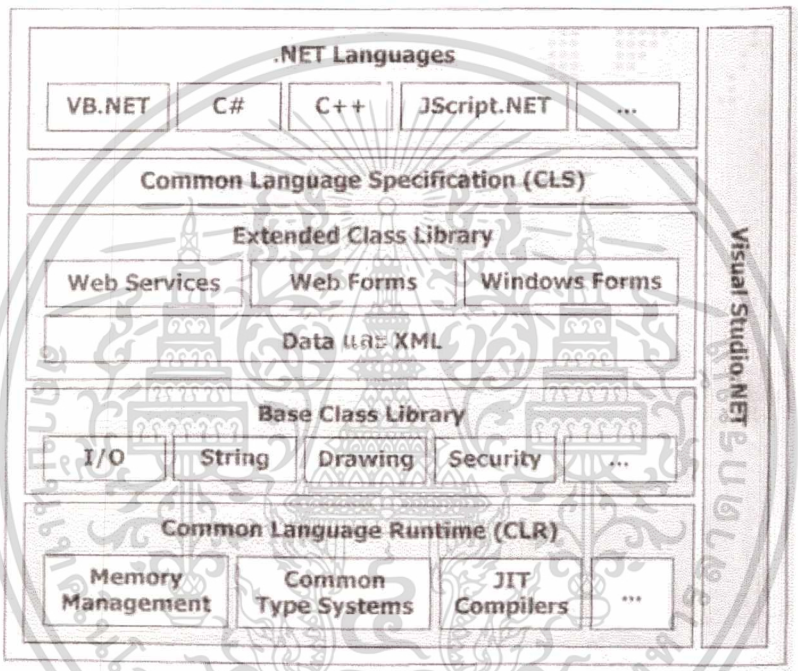
Microsoft .NET มีองค์ประกอบดังนี้

- Smart Clients เป็นเครื่องลูกข่าย ซึ่งนอกจากเครื่อง PC ทั่วๆ ไปแล้ว อุปกรณ์อื่นๆเช่น PDA หรือโทรศัพท์มือถือ ก็สามารถเป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานผ่านเว็บเซอร์วิสได้เช่นกัน โดยมองการทำงานของซอฟต์แวร์เป็นเซอร์วิสตัวหนึ่ง ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ให้บริการได้ทุกที่และทุกเวลาที่ต้องการ
- เว็บเซอร์วิสเป็นแอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการเรียกใช้งานโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคโนโลยีของ XML ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน
- เซิร์ฟเวอร์ คือ ส่วนของเซิร์ฟเวอร์ต่างๆที่ให้บริการ เช่น SQL 2000 Server, Exchange 2000, Microsoft Commerce Server 2000 และอื่นๆอีกมาก
- ดีเวลอปเปอร์ทูล คือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น ตัวอย่างเช่น Microsoft Visual Studio .NET จะมีเครื่องมือและภาษาต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นเว็บเซอร์วิสได้ และยังสามารถพัฒนาได้ทั้งวินโดวส์ฟอร์ม และเว็บฟอร์มแอพพลิเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 สถาปัตยกรรม .NET Framework

สิ่งที่เป็นหัวใจสำคัญของ .NET คือ .NET Framework ซึ่งมีส่วนประกอบต่างๆดังรูปที่ 2.1 โดย .NET ถือเป็นรากฐานในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นยุคใหม่ ซึ่งความสามารถที่เด่นของ .NET คือ การที่เราสามารถพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาใดๆก็ได้ที่สนับสนุน Common Language Specifications (CLS) ของ .NET ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถเลือกใช้ภาษาโปรแกรมใดๆก็ได้ โดย .NET Framework จะมีเครื่องมือที่เรียกว่า Visual Studio .NET ซึ่งถือเป็น Integrated Development Environment (IDE) สำหรับการพัฒนาโปรแกรม



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรม .NET Framework (สุรสิทธิ์ ดิวประสพศักดิ์ และ นันทนี แขวงโสภา. 2546 : 14)

โปรแกรมที่เขียนขึ้นมานั้นเมื่อคอมไพล์แล้วจะอยู่ในรูปของ Intermediate Language ที่เรียกว่า MSIL (Microsoft Intermediate Language) ซึ่งเป็นแนวคิดเดียวกับไบต์โค้ดของจาวาแพลตฟอร์ม นอกจากนั้น โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นภายใต้ .NET จะสามารถเรียกใช้โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่นได้ หากภาษานั้นอยู่ภายใต้มาตรฐาน CLS เหมือนกัน

ใน .NET เราสามารถสร้างแอพพลิเคชั่นได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ วินโดวส์ฟอร์ม เว็บฟอร์ม และเว็บเซอร์วิส สำหรับวินโดวส์ฟอร์มนั้น คือการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์โดยทั่วไป เว็บฟอร์มคือการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นด้วย .NET จะทำได้ด้วยวิธีลากแล้วปล่อย เช่นเดียวกับการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ และสุดท้ายคือเว็บเซอร์วิส เป็นการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแบบใหม่ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มองแอพพลิเคชั่นเป็นลักษณะของบริการที่สามารถถูกเรียกใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งวินโดวส์ฟอร์ม เว็บฟอร์ม และเว็บเซอร์วิสนี้จะถูกห่อหุ้มไว้ในรูปของคลาสเช่นเดียวกัน

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วย .NET จะมีการเรียกใช้ข้อมูลประเภทเดียวกันทั้งหมด ไม่ว่าเราจะเขียนด้วยภาษา C#.NET, VB.NET หรือภาษาอื่นๆก็ตาม ประเภทข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ในกลุ่มของคลาส ดาต้า และ XML เพื่อใช้ในการเรียกใช้และจัดการฐานข้อมูลหรือข้อมูลในรูป XML เช่น คลาส ADO .NET, XML เป็นต้น

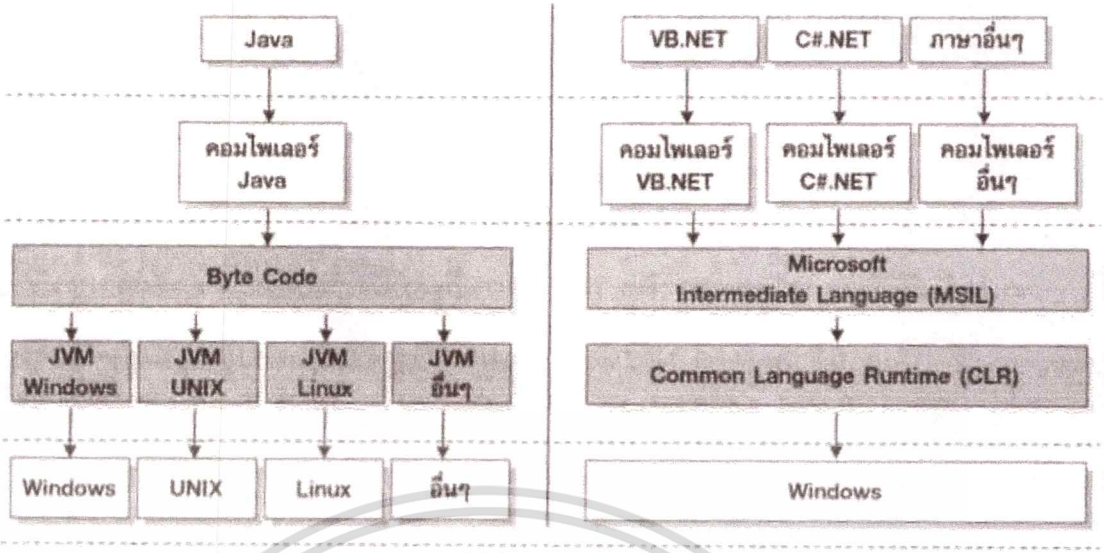
ส่วนชั้น Base Class เป็นที่รวมของคลาสพื้นฐานต่างๆ ซึ่งไมโครซอฟต์พัฒนาขึ้นมาให้สามารถเรียกใช้งานและพัฒนาต่อยอดเพิ่มเติมได้ ซึ่ง Base Class นี้ครอบคลุมถึงสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาโปรแกรม เช่น การจัดการอินพุต/เอาต์พุต การจัดการข้อมูลชนิดสตริง การจัดการกราฟิก และการจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบ เป็นต้น

ชั้นสุดท้ายซึ่งเป็นส่วนสำคัญของ .NET Framework ได้แก่ Common Language Runtime (CLR) ซึ่งถือเป็นรากฐานของแพลตฟอร์ม .NET หน้าที่ของ CLR ก็คือเป็น Execution Engine ในการประมวลผลและจัดการโปรแกรมที่คอมไพล์แล้วสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดย CLR จะแปลงโค้ดในรูป MSIL ไปเป็นคำสั่งภาษาเครื่อง โดยใช้เทคโนโลยีในการแปลงแบบ Just In Time (JIT) คือ แปลงเฉพาะส่วนที่จะนำมาใช้เท่านั้น หลังจากนั้น ถ้าต้องการนำส่วนอื่นๆมาใช้งานอีกก็จะแปลงเพิ่มเฉพาะส่วนนั้น ซึ่งช่วยให้โปรแกรมทำงานได้เร็วขึ้น เนื่องจากไม่ต้องรอให้แปลงเสร็จสิ้นทั้งหมดก่อนจึงจะทำงานได้ นอกจากนี้ CLR ยังทำหน้าที่ติดต่อกับระบบปฏิบัติการ จัดสรรหน่วยความจำให้กับโปรแกรมต่างๆ และคืนหน่วยความจำที่ไม่ถูกใช้งานแล้วให้กับระบบ จัดการกับข้อผิดพลาด รวมถึงดูแลเรื่องความปลอดภัยด้วย

2.1.3 ความแตกต่างระหว่าง CLR กับ JVM

ทั้ง CLR (Common Language Runtime) และ JVM (Java Virtual Machine) มีความแตกต่างกันพอสมควร โดยจาวาจะยึดหลักที่ว่าเขียนโปรแกรมครั้งเดียวด้วยภาษาจาวา แต่สามารถนำไปรันบนระบบปฏิบัติการใดก็ได้ เช่น Windows, UNIX, Linux เป็นต้น หรือที่เรียกว่า “Write once, run anywhere” ขอแค่เครื่องที่จะไปรันมี JVM ติดตั้งไว้เท่านั้น ในขณะที่ .NET จะยึดแนวคิดที่ว่า เขียนโปรแกรมด้วยภาษาใดๆก็ได้ แต่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เท่านั้น หรือที่เรียกว่า “Write any language, run on Windows”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 เปรียบเทียบ .NET Framework และ Java Platform

รูปที่ 2.2 เปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างระหว่างจาวา และ .NET ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมด้วยจาวา จะเริ่มจากการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาจาวาเพียงภาษาเดียว (ไฟล์นามสกุล .java) หลังจากนั้นจึงทำการคอมไพล์ให้อยู่ในรูปของไบต์โค้ด (ไฟล์นามสกุล .class) แล้วนำไปรันบนระบบปฏิบัติการใดๆก็ได้ที่ติดตั้ง JVM ไว้

ส่วนการเขียนโปรแกรมในแพลตฟอร์ม .NET เราสามารถเลือกใช้ภาษาใดๆก็ได้ที่ถนัด ซึ่งก็จะมีโครงสร้างและคำสั่งแตกต่างกันไป การคอมไพล์โปรแกรมจะอาศัยคอมไพเลอร์ของแต่ละภาษา หลังจากคอมไพล์แล้ว โปรแกรมจะอยู่ในรูปของ MSIL (Microsoft Intermediate Language) หรือที่เรียกว่า IL โดย IL นี้จะสามารถรันได้โดยอาศัย CLR

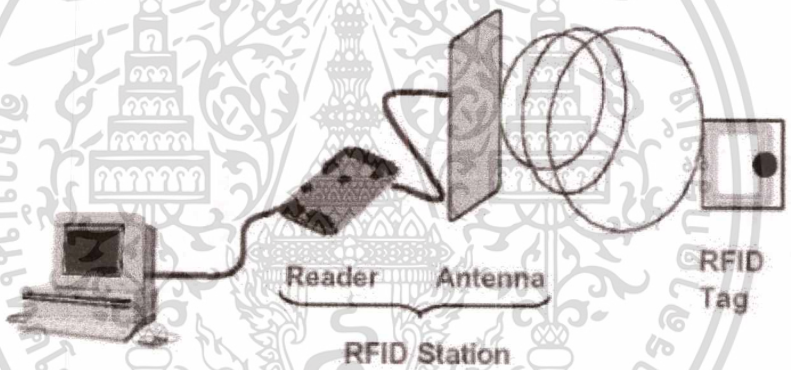
2.2 เทคโนโลยี RFID

RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำไปใช้งานแทนระบบบาร์โค้ด (Barcode) โดยจุดเด่นของ RFID อยู่ที่การอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) ได้หลายๆแท็กแบบไร้สัมผัส และสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก สามารถอ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในแท็ก โดยอาจเป็นแผ่นบางๆ หรือเป็นแคปซูลขนาดเล็ก (วัชรากร หนูทอง และคณะ. 2547 : 15-22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ส่วนประกอบของระบบ RFID

ในระบบ RFID จะมีองค์ประกอบหลักๆอยู่ 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ช่องรับสัญญาณ (Transponder) หรือ แท็ก ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆที่เราต้องการ โดยแท็กที่ว่าจะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆเอาไว้ ส่วนที่สองคือ เครื่องส่งสัญญาณ (Interrogator) หรือ เครื่องอ่าน (Reader) สำหรับอ่านหรือเขียนข้อมูลภายในแท็กด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งจะดีกว่าระบบบาร์โค้ด ซึ่งจะต้องอ่านแท็กที่ไม่มีอะไรปกปิด หรือต้องอยู่ในเส้นตรงเดียวกับลำแสงที่ยิงจากเครื่องสแกน และอ่านได้ทีละแท็กในระยะใกล้ๆ แต่ระบบ RFID จะแตกต่าง โดยสามารถอ่านแท็กได้โดยไม่ต้องเห็นแท็ก หรือแท็กนั้นซ่อนอยู่ภายในวัตถุ และไม่จำเป็นต้องอยู่ในเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่นวิทยุได้ก็สามารถอ่านข้อมูลได้ และการอ่านแท็กในระบบ RFID ยังสามารถอ่านได้หลายๆแท็กในเวลาเดียวกัน โดยระยะในการอ่านข้อมูลได้ไกลกว่าระบบบาร์โค้ดด้วย (วัชรากร หนูทอง และคณะ. 2547 : 16)



รูปที่ 2.3 ภาพรวมของระบบ RFID (วัชรากร หนูทอง และคณะ. 2547 : 16)

- **แท็ก**

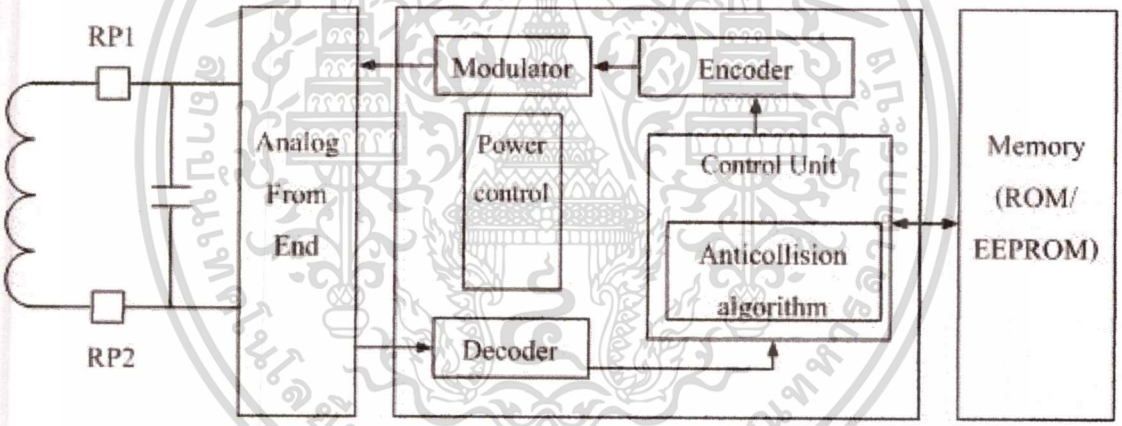
โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ สำหรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงานป้อนให้ส่วนของไมโครชิป ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุ โดยทั่วไป ตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษ แผ่นฟิล์มพลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างๆกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำเอาไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น ขนาดเท่าบัตรเครดิต เหรียญ กระดุม ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น แต่โดยหลักการ อาจแบ่งแท็กที่มีการใช้งานกันอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ แต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกันในแง่ของการใช้งาน ราคา โครงสร้างและหลักการทำงานอยู่ โดยแบ่งเป็น Passive RFID Tags และ Active RFID Tags

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

○ **Passive RFID Tags**

แท็กชนิดนี้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆ เพราะภายในแท็กจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัว ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนัก ระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตร ขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่งและคลื่นวิทยุที่ใช้ ปกติแท็กชนิดนี้มักมีหน่วยความจำขนาดเล็ก โดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1,024 ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ

ไอซีของแท็กชนิดแพสซิฟที่มีการผลิตออกมา จะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ ไปจนถึงขนาดใหญ่ ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน ส่วนโครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของแท็กนั้น จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM ดังรูปที่ 2.4

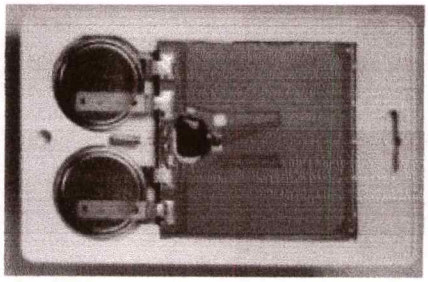


รูปที่ 2.4 บล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag

○ **Active RFID Tags**

แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน แท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสุดประมาณ 10 เมตร แม้ว่าแท็กจะมีข้อดีอยู่หลายข้อ แต่ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานจำกัด ดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

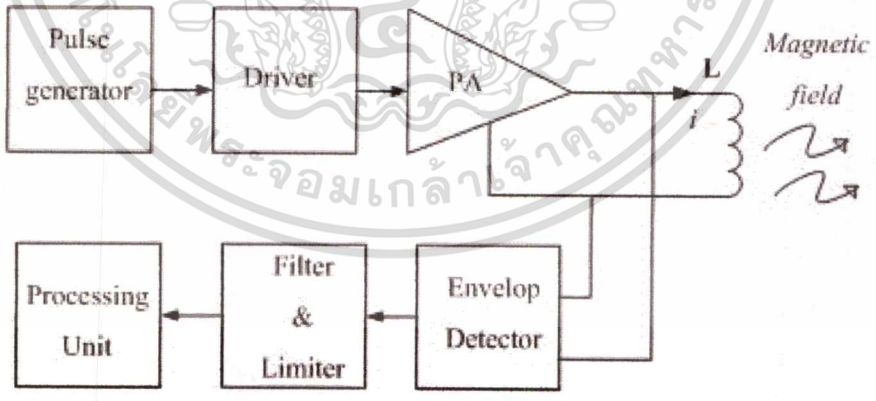


รูปที่ 2.5 Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ลิเทียม 2 ก้อนอยู่ภายนอก

นอกการแบ่งเป็น Passive และ Active แล้ว แท็กก็ยังถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-Write) แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ (Write-Once Read-Many หรือ WORM) และแบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only) อย่างไรก็ตาม แท็กชนิดแพสซีฟจะนิยมใช้มากกว่า

- **เครื่องอ่าน**

โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านคือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุ ภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดงเพื่อใช้รับส่งสัญญาณภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุและวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์ และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน

โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาคสร้างสัญญาณพาหะ
- ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

หน่วยประมวลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล ที่ได้รับและทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะ ขนาดและรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน

2.2.2 ขั้นตอนการทำงานระหว่างเครื่องอ่านกับแท็ก

- ตัวเครื่องอ่านจะทำการส่งสัญญาณวิทยุอย่างต่อเนื่อง หรือเป็นจังหวะ และรอคอยสัญญาณตอบจากตัวแท็ก
- เมื่อแท็กได้รับสัญญาณคลื่นวิทยุที่ส่งมาจากเครื่องอ่านในระดับที่เพียงพอ ก็จะทำการเหนี่ยวนำเพื่อสร้างพลังงานป้อนให้แท็กทำงาน โดยแท็กจะสร้างสัญญาณนาฬิกาเพื่อกระตุ้นให้วงจรภาคดิจิทัลในแท็กทำงาน
- วงจรภาคดิจิทัลจะไปอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำภายในและเข้ารหัสข้อมูลแล้วส่งไปยังภาคแอนะล็อกที่ทำหน้าที่มอดูเลตข้อมูล
- ข้อมูลที่ถูกมอดูเลตจะถูกส่งไปยังขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ เพื่อส่งไปยังเครื่องอ่าน
- เครื่องอ่านจะสามารถตรวจจับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงของแอมปลิจูด (Envelope Detector) และใช้พีกดีเทกเตอร์ (Peak Detector) ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่มอดูเลตแล้วจากแท็ก
- เครื่องอ่านจะถอดรหัสข้อมูลและส่งไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมต่อไป

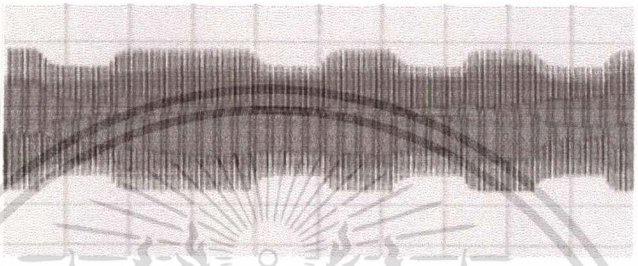
2.2.3 การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล

การอ่านข้อมูลจากแท็กได้หลายๆแท็กในเวลาเดียวกัน เป็นข้อดีข้อหนึ่งของ RFID จะทำให้การอ่านข้อมูลของแท็กจำนวนมากทำได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสิ่งที่ทำให้การอ่านข้อมูลจากแท็กได้พร้อมๆกันนั้นคือ อัลกอริทึมที่ใช้ในการป้องกันการชนกันของข้อมูล (Anti-Collision) ที่อยู่ในระบบ RFID นั่นเอง โดยหลักการของการอ่านข้อมูลจากแท็ก จะอ่านเป็นลำดับในเวลาที่กำหนด แต่ละแท็กจะไม่ส่งข้อมูลไปยังเครื่องอ่านทันที จะมีการจัดสรรลำดับเวลา (Time Slot) ในการส่งข้อมูลที่เวลาต่างๆกัน ตามอัลกอริทึมที่กำหนด ทำให้ข้อมูลที่เครื่องอ่านรับได้ ไม่มีการชนกันของข้อมูลที่ส่งมาจากแท็กหลายแท็กพร้อมกันนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 หลักการและเทคนิคที่ใช้รับและส่งข้อมูลระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน

โดยมากเทคนิคในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านและแท็ก จะใช้หลักการมอดูเลตทางแอมปลิจูด (Amplitude Modulation: AM) ดังรูปที่ 2.7 หรือใช้การมอดูเลตทางแอมปลิจูดบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ (Manchester Encoded AM) แต่ในปัจจุบันก็มีแท็กที่ใช้การมอดูเลตแบบอื่นๆด้วย เช่น การมอดูเลตแบบเฟสชิฟคีย์อิง (Phase Shift Keying: PSK) ฟรีเควนซี่ชิฟคีย์อิง (Frequency Shift Keying: FSK) หรือการใช้การมอดูเลตทางความถี่ (Frequency Modulation: FM)

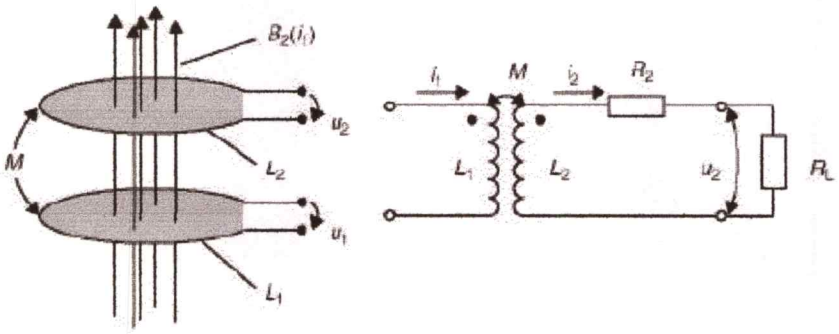


รูปที่ 2.7 คลื่นของสัญญาณระหว่างแท็กและเครื่องอ่านแบบ AM
(วัชรากร หนูทอง และคณะ. 2547 : 18)

ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่างแท็กกับเครื่องอ่านจะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้งาน เช่น เมื่อความถี่ใช้งานเป็น 13.56 เมกะเฮิรตซ์ ความยาวของเสาอากาศ (เป็นเส้นตรง) ที่เหมาะสมก็คือ 22.12 เมตร แน่นอนว่าในทางปฏิบัติเราไม่สามารถนำเสาอากาศที่ใหญ่ขนาดนั้นมาใช้งานกับแท็กขนาดเล็กของเราได้ สายอากาศที่ดูเหมาะจะใช้ร่วมกับแท็กมากที่สุดก็คือ สายอากาศที่เป็นขดลวดขนาดเล็ก หรือที่มีชื่ออย่างเป็นทางการว่า สายอากาศแบบแมกเนติกไดโพล (Magnetic Dipole Antenna) รูปแบบของสายอากาศแบบนี้ก็จะมีอยู่หลากหลาย ทั้งแบบที่เป็นขดลวดพันบนแกนอากาศ หรือแกนเฟอร์ไรต์ แบบที่เป็นวงลูปที่ทำขึ้นจากลายทองแดงบนแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งที่เป็นลูปแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม ทั้งนี้ความเหมาะสมในการใช้งานก็แตกต่างกันไปตามความถี่พาหะ และประเภทของงานด้วยเช่นกัน

นอกจากการรับส่งข้อมูลแล้ว สายอากาศก็ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับแท็กด้วย โดยอาศัยหลักการทำงานตามแนวคิดของไมเคิล ฟาราเดย์ เรื่องแรงดันเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็ก (จากเครื่องอ่าน) ที่มีค่าเปลี่ยนไปตามเวลา (Time-Varying Magnetic Field) พุ่งผ่านสายอากาศของแท็ก เมื่อแท็กและเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างกันในระยะ 0.16 เท่าของความยาวคลื่นพาหะที่ใช้ เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ว่า Transformer-Type Coupling ซึ่งเป็นปรากฏการณ์แบบเดียวกับการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิ และขดลวดทุติยภูมิ ในหม้อแปลงไฟฟ้า

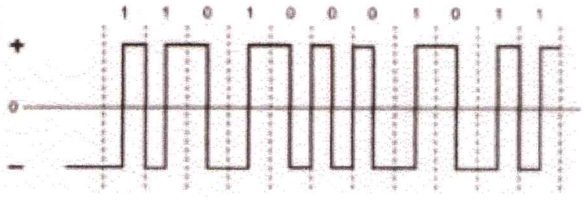
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 (ซ้าย) ลูปตัวนำที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็ก
(ขวา) วงจรที่สมมูลกับรูปทางซ้ายมือ (วัชรากร หนูทอง และคณะ. 2547 : 19)

2.2.5 การเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์

การเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์เป็นการเข้ารหัสข้อมูลดิจิทัลวิธีหนึ่ง ก่อนที่ข้อมูลซึ่งผ่านการเข้ารหัสแล้ว จะถูกส่งไปมอดูเลต เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการซิงโครไนซ์ของข้อมูล เนื่องจากการส่งกระจายสัญญาณตามปกตินั้น หากมีการส่งสัญญาณดิจิทัลที่มีค่าลอจิกเป็น 1 ออกไป 20 บิต ติดต่อกัน จะทำให้การซิงโครไนซ์ของข้อมูลเกิดการคลาดเคลื่อน (โดยปกติวงจรดิจิทัลจะปรับการซิงโครไนซ์ของข้อมูลได้เฉพาะในช่วงที่มีการเปลี่ยนระดับของข้อมูลจาก 1 เป็น 0 หรือ จาก 0 เป็น 1) และทำให้รับข้อมูลผิดพลาด เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว จึงจะต้องมีการนำสัญญาณดิจิทัลปกติไปผ่านเข้ารหัสเสียก่อน โดยการเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์ จะเปลี่ยนให้สัญญาณดิจิทัลลอจิก 0 ถูกแทนด้วยการเปลี่ยนค่าจากลอจิก 1 เป็น 0 และสัญญาณดิจิทัลลอจิก 1 แทนด้วยการเปลี่ยนค่าจากลอจิก 0 เป็น 1 ข้อดีของการเข้ารหัสแบบนี้คือ ทำให้การเปลี่ยนระดับของข้อมูลทุกๆครั้งเป็นไปอย่างแน่นอน หรือเกิดการเข้าจังหวะ (Synchronize) กันของข้อมูลนั่นเอง แต่ว่าการเข้ารหัสแบบนี้ก็มีข้อเสียอยู่ กล่าวคือ ช่วงความถี่ที่ใช้ในการส่งข้อมูลต้องเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ดังรูปที่ 2.9 (วัชรากร หนูทอง และคณะ. 2547 : 15-22)



รูปที่ 2.9 สัญญาณรูปคลื่นที่เข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 ปัญหาของระบบเดิม

ระบบจัดการที่จอดรถที่ใช้อยู่ปัจจุบัน เมื่อผู้ใช้บริการขับรถเข้ามายังจุดตรวจรถเข้า เจ้าหน้าที่จะจดเลขทะเบียนรถยนต์ลงบัตรจอดรถและประทับเวลา แล้วส่งบัตรจอดรถให้ผู้ใช้บริการ ส่วนขั้นตอนการนำรถออก เมื่อผู้ใช้บริการขับรถมายังจุดตรวจรถออก ผู้ใช้บริการยื่นบัตรจอดรถให้เจ้าหน้าที่ประจำจุดตรวจรถออก เจ้าหน้าที่นำบัตรจอดรถมาประทับเวลารถออก แล้วคิดค่าจอดรถ เจ้าหน้าที่เก็บบัตรจอดรถที่เป็นกระดาษไว้ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลการจอดรถ จากระบบการทำงานดังกล่าว ส่วนมากเป็นระบบการจัดการที่ใช้คนมาทำงานในเกือบทุนขั้นตอน ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ได้ เช่น การเขียนเลขทะเบียนรถลงในบัตรจอดรถที่เป็นกระดาษ ทำให้เมื่อจะออกจากที่จอดรถ เจ้าหน้าที่ฝั่งขาออกบางครั้งอ่านตัวเลขในบัตรจอดรถไม่ออก หรืออ่านยากทำให้เสียเวลาและเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ และเนื่องจากข้อมูลทั้งหมดถูกเก็บเป็นกระดาษ ยากต่อการค้นหาและเก็บรักษา เมื่อต้องการทำรายงานสรุปการใช้งานที่จอดรถก็ทำได้ยาก ไม่เหมือนระบบที่มีการเก็บข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ สามารถดูแลรักษาข้อมูลได้ง่าย และสะดวกต่อการจัดทำรายงานสรุป

3.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่

ระบบที่ได้วิเคราะห์และออกแบบมานั้น เหมาะกับสถานที่จอดรถทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นอาคารสำนักงาน โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ หรืออาคารจอดรถโดยเฉพาะ โดยระบบใหม่นี้จะนำเทคโนโลยี RFID มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน โดยขั้นตอนการทำงานหลักๆคือ ลูกค้าที่ต้องการสมัครสมาชิกที่จอดรถ มาลงทะเบียนรถยนต์ของตนเองที่สำนักงาน โดยมีประเภทสมาชิกให้เลือก 2 ประเภท คือ แบบรายเดือนและแบบรายปี ค่าสมาชิกรายเดือนราคา 500 บาท ส่วนค่าสมาชิกรายปี 2,500 บาท แต่ค่าสมาชิกนั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ในตัวโปรแกรม ลูกค้าที่เป็นสมาชิกนั้นไม่ต้องเสียค่าจอดรถในแต่ละครั้งที่มาใช้บริการ เมื่อมีผู้ขับรถมาจอดยังจุดตรวจรถเข้า เจ้าหน้าที่จะกรอกหมายเลขทะเบียนรถเข้าไปในระบบ ระบบจะบันทึกเลขทะเบียนรถ วันที่ และเวลาเข้าจอดลงในบัตร RFID แล้วเจ้าหน้าที่จะส่งบัตร RFID ให้ผู้ขับรถเก็บไว้เพื่อแสดงตนตอนจะนำรถออกจากอาคาร แล้วสามารถขับรถเข้าไปจอดในอาคารได้ ส่วนเมื่อผู้ขับรถต้องการนำรถออกจากอาคาร ผู้ขับต้องนำบัตร RFID มาให้เจ้าหน้าที่ เพื่ออ่านบัตร RFID ถ้าพบว่าเป็นสมาชิก ระบบจะตรวจสอบว่าอายุสมาชิกของรถคันนั้นเหลือกี่วัน ถ้าเหลือไม่ถึง 15 วัน ระบบจะขึ้นข้อความเตือนว่ารถคันนั้นใกล้หมดอายุสมาชิก แล้วก็จะเปิดที่กั้นให้สามารถขับรถออกไปได้ ถ้าไม่ใช่สมาชิกเครื่องจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เปิดที่กั้น ผู้ใช้บริการจะต้องไปเสียค่าจอดรถ โดยอัตราค่าจอดรถที่ระบบกำหนดให้ คือ ชั่วโมงแรกจอดฟรี ชั่วโมงต่อไปคิดชั่วโมงละ 20 บาท เศษ 15 นาที คิดเป็น 1 ชั่วโมง ถ้ามีการประทับตราจอดรถ จะสามารถจอดฟรี 2 ชั่วโมง ซึ่งค่าต่างๆเหล่านี้ผู้ใช้ระบบสามารถปรับเปลี่ยนค่าได้ เมื่อชำระเงินแล้ว ระบบจะพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้แก่ผู้ใช้บริการ เจ้าหน้าที่ผู้ใช้ระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เจ้าหน้าที่ที่ประจำจุดตรวจรถเข้าและออก และเจ้าหน้าที่ที่อยู่ในสำนักงาน โดยเจ้าหน้าที่ที่ประจำสำนักงานนั้น มีหน้าที่ ลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลลูกค้า ลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลรถสมาชิก การต่ออายุสมาชิก การพิมพ์รายงานสรุป โดยมีรายงานการใช้บริการที่จอดรถ โดยมีแบบแบ่งเป็นรายวัน และสรุปเป็นรายเดือน รายงานรถยนต์ของสมาชิกที่ได้ลงทะเบียนไว้ เจ้าหน้าที่ยังสามารถปรับเปลี่ยนค่าของโปรแกรม สามารถค้นหาข้อมูลการใช้บริการของรถยนต์ และสามารถค้นหารถที่ยังจอดอยู่ในอาคารจอดรถได้

ระบบการจัดการที่จอดรถนี้ได้กำหนดกฎที่ใช้สำหรับสถานที่ที่จะนำระบบนี้ไปใช้ดังนี้

- สมาชิกทั้งแบบรายเดือนและรายปี สามารถจอดรถได้ฟรี
- สมาชิก 1 คน สามารถลงทะเบียนรถได้กี่คันก็ได้ โดยค่าสมาชิกจะคิดแยกของรถแต่ละคันและแต่ละประเภทสมาชิก
- รถแต่ละคันที่ลงทะเบียนจะเสียค่าลงทะเบียนดังนี้ แบบรายเดือน 500 บาท แบบรายปี 2,500 บาท ค่านี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ในโปรแกรม
- ลูกค้าทั่วไปสามารถจอดรถฟรี 1 ชั่วโมง ชั่วโมงต่อไปคิดค่าจอดชั่วโมงละ 20 บาท ค่านี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ในโปรแกรม และถ้าเกิน 15 นาที คิดเป็น 1 ชั่วโมง
- ลูกค้าที่ได้ประทับส่วนลดสามารถจอดรถฟรีได้ 2 ชั่วโมง ค่านี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ในโปรแกรม
- บริการนี้เป็นบริการเพื่อความสะดวก ไม่ใช่บริการรับฝากรถ ทางบริษัทจะไม่รับผิดชอบต่อทรัพย์สินที่อยู่ในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัตร RFID ที่ใช้จะมีการเก็บข้อมูลการจอดรถ โดยมีโครงสร้างข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3.1 โครงสร้างข้อมูลที่บันทึกลงบัตร RFID

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range
RFIDNo	หมายเลขบัตรจอดรถ	Int(10)	9999999999	0000000001-9999999999
CarNo	ทะเบียนรถที่เข้าใช้บริการ	Char(6)	xxxxxx	
ChkInTime	วัน เวลาที่เข้าใช้บริการ	DateTime	mm/dd/yyyy hh-mm-ss	
Discount	ส่วนลดค่าจอด	Char(1)	X	Y.N

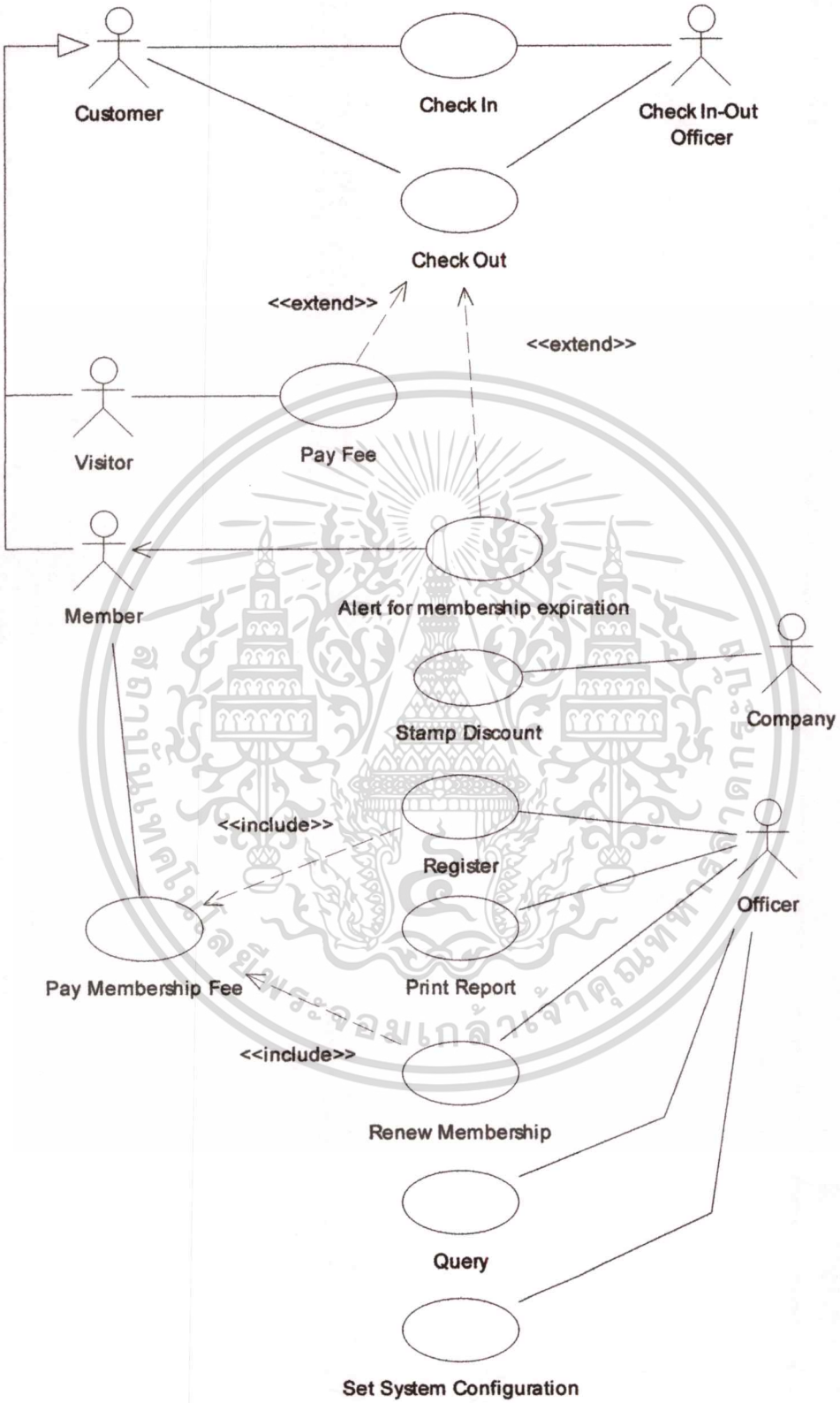
3.3 ยูสเคสไดอะแกรม

จากการวิเคราะห์ระบบแล้วสามารถสร้างยูสเคสไดอะแกรม ซึ่งเป็นขั้นแรกของการวิเคราะห์ออกแบบระบบ ที่จะช่วยให้เข้าใจการทำงานของระบบโดยรวม และการออกแบบยูสเคสเป็นการแปลงความต้องการของผู้ใช้งานให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย

ยูสเคสไดอะแกรมจะแสดงรายละเอียดของแอกเตอร์และยูสเคส ที่แสดงการทำงานของระบบโดยรวม ซึ่งยูสเคสไดอะแกรมที่ทำการออกแบบ ซึ่งมียูสเคสและแอกเตอร์ต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.



รูปที่ 3.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบการจัดการที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 แอกเตอร์

แอกเตอร์ คือ บุคคลที่อยู่นอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ ซึ่งประกอบด้วย

- Customer คือลูกค้าที่ขับรถที่เข้ามาใช้บริการระบบจอดรถ โดยลูกค้าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
  - Visitor เป็นลูกค้าทั่วไปที่ไม่ได้ลงทะเบียนไว้กับระบบ
  - Member เป็นลูกค้าที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้กับระบบ
- Check In-Out Officer คือ เจ้าหน้าที่ผู้ใช้ระบบ ที่อยู่ประจำจุดที่รถเข้าและออก
- Officer คือ เจ้าหน้าที่ที่จัดการระบบส่วนใหญ่ ทั้งการลงทะเบียนสมาชิก การต่ออายุสมาชิก การพิมพ์รายงานสรุป การค้นหาข้อมูล และการปรับตั้งค่าการใช้งานโปรแกรม
- Company คือ บริษัทต่างๆที่เป็นผู้ประทับส่วนลดให้ผู้จอดรถที่เข้ามาติดต่อกับบริษัทนั้นๆ

3.3.2 ยูสเคส

ยูสเคส คือ ฟังก์ชันการทำงานหลักๆของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยยูสเคสดังนี้

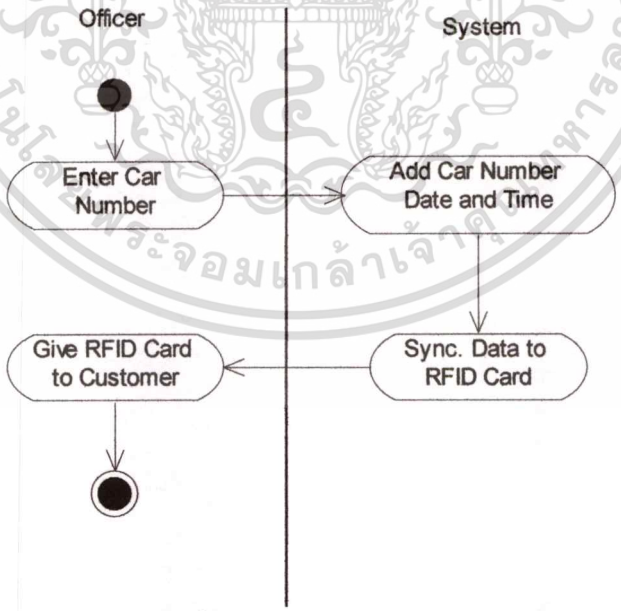
- Check In เป็นการบันทึกข้อมูลทะเบียนรถที่เข้ามาใช้บริการ และเวลาที่เข้ามาใช้บริการ
- Check Out เป็นการตรวจสอบค่าจอดของรถที่เข้ามาใช้บริการ ในขั้นนี้ถ้าผู้มาใช้บริการเป็นสมาชิกที่สถานะสมาชิกใกล้หมด จะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ทราบและทำการต่ออายุสมาชิกต่อไป
- Register เป็นการบันทึกการลงทะเบียนรถของสมาชิก โดยสมาชิก 1 คน สามารถลงทะเบียนรถได้ไม่จำกัด แต่ต้องเสียค่าสมัครสมาชิกของรถแต่ละคัน และแบ่งเป็นลงทะเบียนแบบรายเดือนและรายปี โดยที่เมื่อทำการจ่ายค่าสมาชิกแล้ว ไม่ต้องเสียค่าจอดรถตอนที่นำรถออกจากอาคาร
- Pay Fee เป็นการที่ผู้มาใช้บริการไม่ใช่สมาชิก จะต้องเสียค่าใช้จ่าย
- Alert for Membership Expiration เป็นการแจ้งเตือนยังเจ้าหน้าที่ กรณีผู้ใช้บริการเป็นสมาชิกที่เหลืออายุสมาชิกไม่ถึง 15 วัน ซึ่งสามารถตั้งค่าขั้นต่ำได้ในโปรแกรม
- Print Report เป็นการพิมพ์รายงานสรุปข้อมูล โดยแบ่งเป็น รายงานการใช้บริการที่จอดรถแบบแยกเป็นรายวัน และแยกเป็นรายเดือน รายงานรถยนต์ของสมาชิกที่ลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Renew Membership เป็นการต่ออายุสมาชิกให้แก่สมาชิกที่ต้องการต่ออายุสมาชิก สามารถต่ออายุได้ทั้งแบบรายเดือน และแบบรายปี
- Query เป็นการสืบค้นข้อมูล แบ่งเป็นการหาข้อมูลการจอดรถ โดยหาตามเลขทะเบียน และการตรวจสอบรถที่ยังจอดอยู่ในอาคารจอดรถ
- System Configuration เป็นการตั้งค่าต่างๆของระบบ โดยสามารถตั้งค่า ราคาค่าจอดรถต่อชั่วโมง จำนวนชั่วโมงที่จอดฟรีกรณีที่ไม่ได้ประทับส่วนลด และจำนวนชั่งโมงที่จอดฟรีกรณีที่ประทับส่วนลด และจำนวนวันขั้นต่ำที่จะเตือนกรณีใกล้หมดอายุสมาชิก
- Stamp Discount เป็นการประทับส่วนลดให้แก่ผู้มาใช้บริการ ที่มาติดต่อกับบริษัท

3.4 แอกทิวิตี้ไดอะแกรม

จุดประสงค์ของแอกทิวิตี้ไดอะแกรมนั้นเพื่อที่จะลงลึกในการทำงาน โดยบอกลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยโครงงานนี้จะแบ่งออกเป็นแอกทิวิตี้หลักๆได้ 3 ส่วน คือ แอกทิวิตี้ของการนำรถเข้าที่จอดรถ แอกทิวิตี้ของการนำรถออกจากที่จอดรถ และแอกทิวิตี้ของการลงทะเบียนสมาชิก ดังรูปที่ 3.2, 3.3 และ 3.4



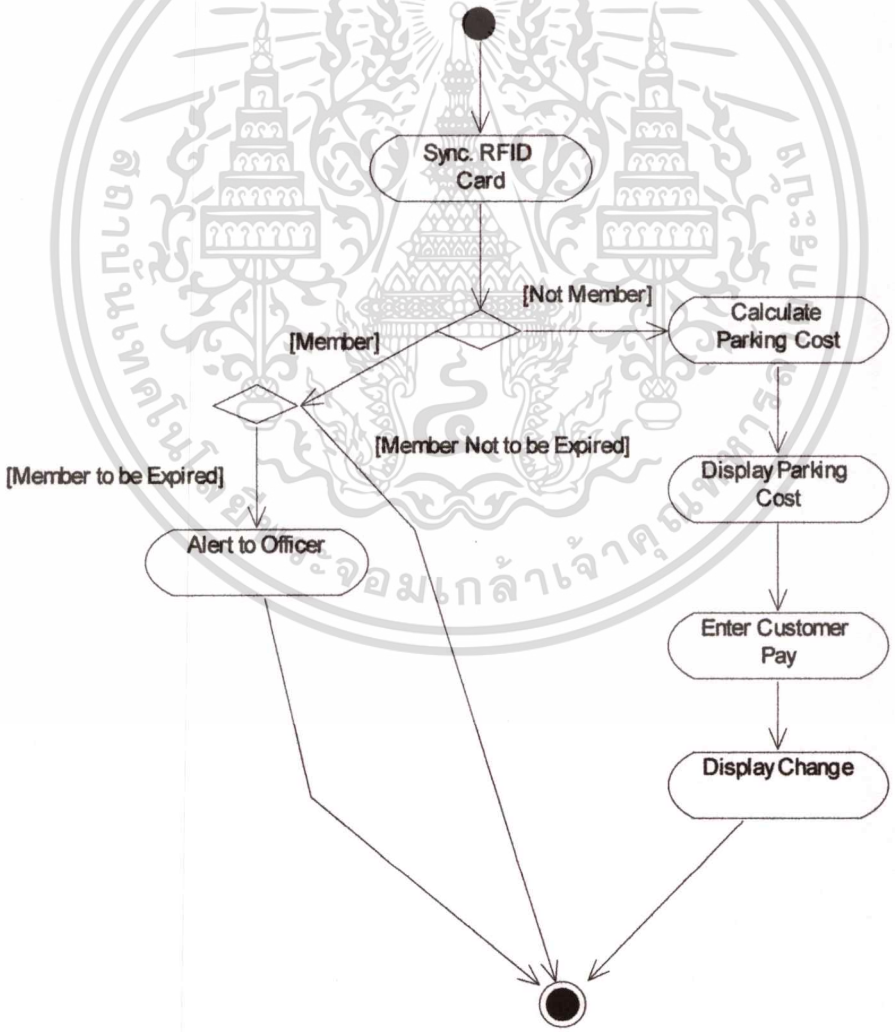
รูปที่ 3.2 แอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการนำรถเข้าที่จอดรถ

จากรูปที่ 3.2 แสดงถึงแอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการนำรถเข้าที่จอดรถ ในขั้นแรกเมื่อรถเข้ามายังส่วนรับบัตรจอดรถ เจ้าหน้าที่จะใส่เลขทะเบียนรถลงคอมพิวเตอร์เพื่อบันทึก ระบบจะจัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเบียนรถ และเวลาที่เข้าจอดลงฐานข้อมูล และนำข้อมูลเหล่านั้นใส่ลงในบัตรจอดรถ เจ้าหน้าที่จะยื่นบัตรให้แก่ผู้ใช้บริการ หลังจากนั้นผู้ใช้บริการสามารถขับรถเข้าไปจอดในอาคารจอดรถได้

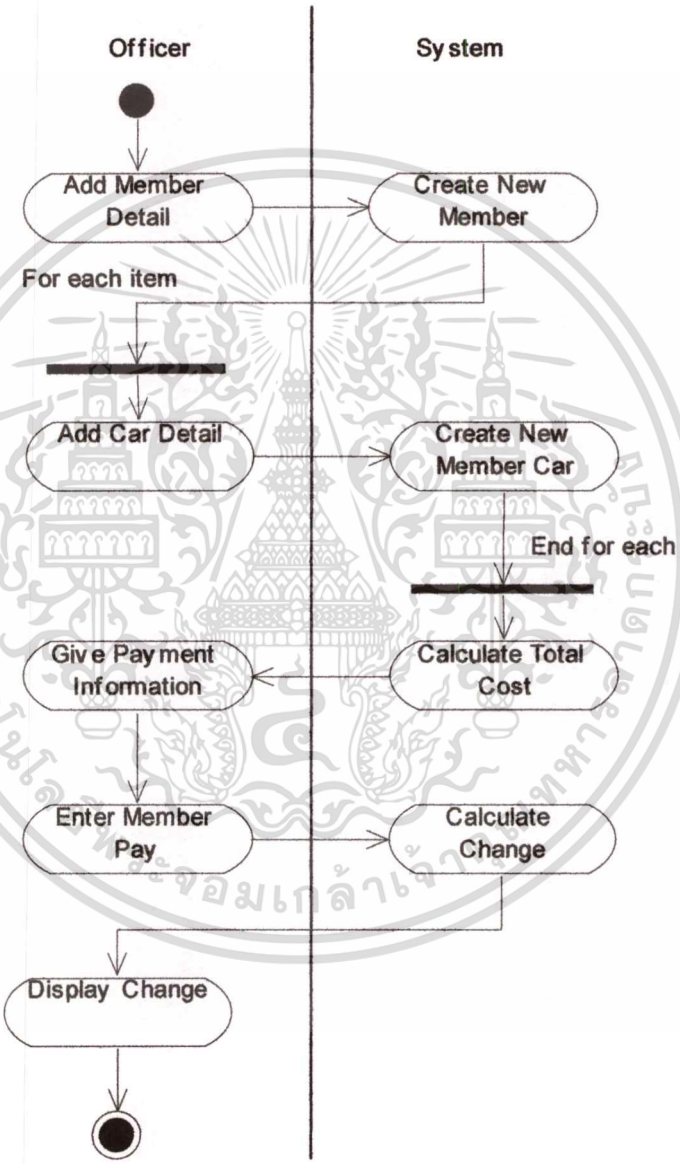
จากรูปที่ 3.3 แสดงแอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการนำรถออกจากที่จอดรถ โดยเมื่อรถมาถึงจุดตรวจบัตร ผู้ใช้บริการจะต้องยื่นบัตร RFID ให้เจ้าหน้าที่ เพื่ออ่านบัตร RFID ติดอยู่ ซึ่งจะตรวจสอบว่ารถคันนั้นได้ลงทะเบียนสมาชิกไว้หรือไม่ และตรวจว่าอายุสมาชิกใกล้หมดหรือไม่ ถ้าเป็นสมาชิกแล้วอายุสมาชิกไม่หมดก็จะเปิดไม้กั้นรถและปล่อยผ่านไปได้เลย แต่ถ้ามีอายุสมาชิกไม่ถึง 15 วัน (ค่านี้ตั้งได้ในโปรแกรม) ระบบจะขึ้นเตือนมายังเจ้าหน้าที่ให้เตือนผู้ใช้บริการ เพื่อให้ไปต่ออายุสมาชิกยังสำนักงานของบริษัท กรณีที่ไม่ใช่สมาชิก ระบบจะคำนวณค่าจอดรถ เจ้าหน้าที่แจ้งค่าจอดรถและรับเงินจากลูกค้า ระบบจะคำนวณและแสดงเงินที่ต้องทอน จากนั้นระบบจะพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้แก่ลูกค้า



รูปที่ 3.3 แอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการนำรถออกจากที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.4 แสดงแอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการลงทะเบียนเป็นสมาชิกโดยเจ้าหน้าที่จะกรอกข้อมูลของสมาชิกลงในฟอร์ม จากนั้นระบบจะสร้างสมาชิกใหม่ แล้วกรอกข้อมูลรถยนต์ที่ต้องการลงทะเบียน ซึ่งสามารถลงทะเบียนรถกี่คันก็ได้ เมื่อลงทะเบียนเสร็จแล้ว ระบบจะคำนวณค่าลงทะเบียนรถทั้งหมด เมื่อเจ้าหน้าที่ใส่จำนวนเงินที่ได้รับจากสมาชิก ระบบจะคำนวณเงินทอนแก่เจ้าหน้าที่



รูปที่ 3.4 แอกทิวิตี้ไดอะแกรมของการลงทะเบียนเป็นสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 คลาสไดอะแกรม

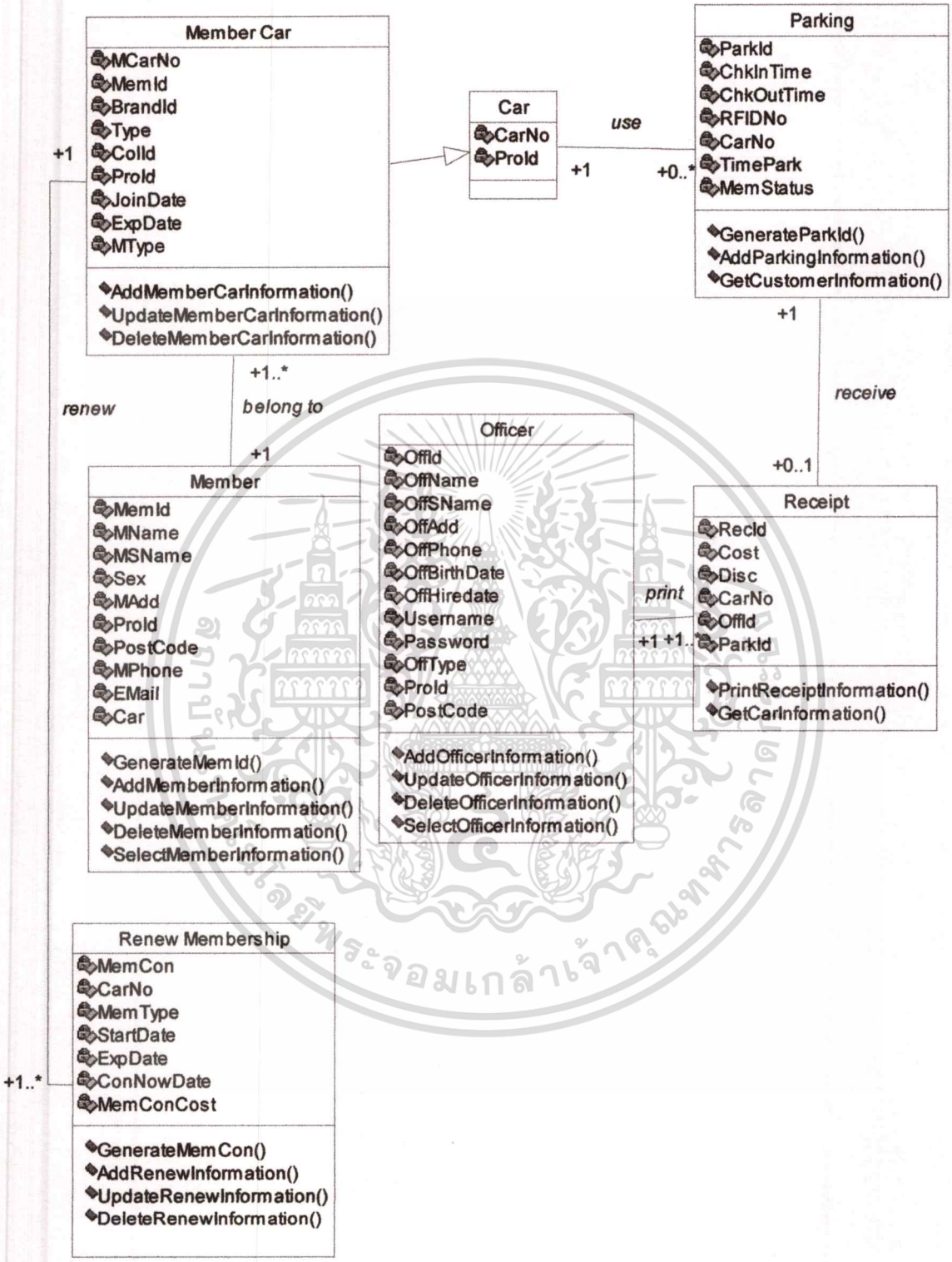
คลาสไดอะแกรม ใช้แสดงโครงสร้างระบบที่ประกอบด้วยคลาสต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสทั้งหมดที่มีในระบบ จากการวิเคราะห์ยูสเคสไดอะแกรมทำให้ได้คลาสพื้นฐานของระบบการจัดการที่จอดรถ ดังต่อไปนี้

1. Car หมายถึง ลูกค้าทั้งหมดที่เข้ามาใช้บริการ ทั้งแบบเป็นสมาชิกและไม่เป็นสมาชิก
2. Member หมายถึง ลูกค้าที่ทำการสมัครเป็นสมาชิก
3. Officer หมายถึง เจ้าหน้าที่ ที่เป็นผู้ใช้ระบบ ทั้งเจ้าหน้าที่ประจำจุดตรวจ เข้า-ออก และเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน
4. Parking หมายถึง การใช้บริการในแต่ละครั้งทั้งการนำรถเข้าและการนำรถออก
5. Renew Membership หมายถึง ประวัติการต่ออายุสมาชิก
6. Receipt หมายถึง การชำระค่าจอดรถ
7. Member Car หมายถึง รถของสมาชิก

โดยแต่ละคลาสมีความสัมพันธ์กัน ดังคลาสไดอะแกรม ในรูปที่ 3.5 โดยคลาสไดอะแกรมของระบบการจัดการที่จอดรถนั้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคลาสได้ดังนี้

- คลาส Car คือรถของลูกค้าทั้งหมดที่มาใช้บริการระบบจอดรถ ซึ่งอาจจะเป็นสมาชิกหรือไม่ใช่สมาชิกก็ได้ โดยจะมีความสัมพันธ์กับคลาส Parking สามารถเรียกดูข้อมูลการจอดรถของรถแต่ละคันได้
- คลาส Member มีความสัมพันธ์กับคลาส Member Car โดยที่สมาชิกนั้นสามารถลงทะเบียนมีรถได้หลายคัน โดยสมาชิกมีทั้งแบบรายเดือนและแบบรายปี
- คลาส Member Car แสดงถึง ทะเบียนและลักษณะรถของลูกค้าที่เป็นสมาชิก โดยที่สมาชิกหนึ่งคนอาจลงทะเบียนรถไว้ได้หลายคัน
- คลาส Parking เป็นคลาสที่แสดงเวลาการเข้าใช้บริการและเวลานำรถออกโดยมีความสัมพันธ์กับคลาส Car โดยที่รถหนึ่งคันสามารถมาใช้บริการได้หลายรอบจึงอาจมีเลขที่การจอดรถได้หลายหมายเลข และสำหรับลูกค้าทั่วไป การจอดแต่ละครั้งจะได้รับใบเสร็จทุกครั้ง แต่สมาชิกจะไม่ได้รับใบเสร็จ
- คลาส Receipt มีความสัมพันธ์กับคลาส Officer โดยที่เจ้าหน้าที่หนึ่งคนนั้นสามารถพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้ลูกค้าได้หลายราย และลูกค้าแต่ละรายก็จะได้ใบเสร็จคนละหนึ่งใบ
- คลาส Renew Membership เป็นคลาสการต่ออายุของสมาชิก โดยสมาชิกแต่ละคนอาจต่ออายุสมาชิกกี่ครั้งก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



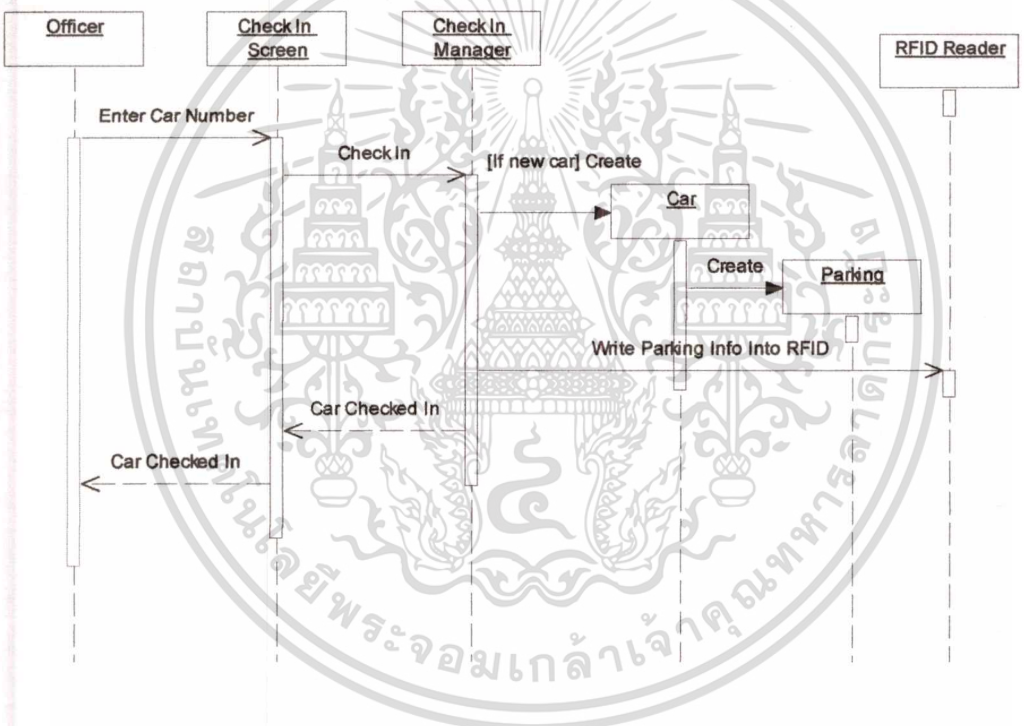
รูปที่ 3.5 คลาสไดอะแกรมของระบบการจัดการที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรม

ซีเควนซ์ไดอะแกรมเป็นตัวบอกว่าในยูสเคสนั้น อ็อบเจกต์แต่ละตัวจะติดต่อสื่อสารกันอย่างไร โดยสนใจในลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนหลังเป็นสำคัญ ซึ่งแกนนอนของซีเควนซ์ไดอะแกรมนั้นแสดงขั้นตอนการทำงาน หรือการส่งข้อความระหว่างอ็อบเจกต์ ส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลาของอ็อบเจกต์ที่ทำงานในช่วงเวลาหนึ่งๆ

โดยซีเควนซ์ไดอะแกรมหลักๆ คือ การนำรถเข้ายังที่จอดรถ การนำรถออกจากที่จอดรถของสมาชิก การนำรถออกจากที่จอดรถของลูกค้าที่ไม่ใช่สมาชิก การต่ออายุสมาชิก การลงทะเบียนสมาชิก การลงทะเบียนรถของสมาชิก และการพิมพ์รายงานสรุป



รูปที่ 3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการนำรถเข้าที่จอดรถ

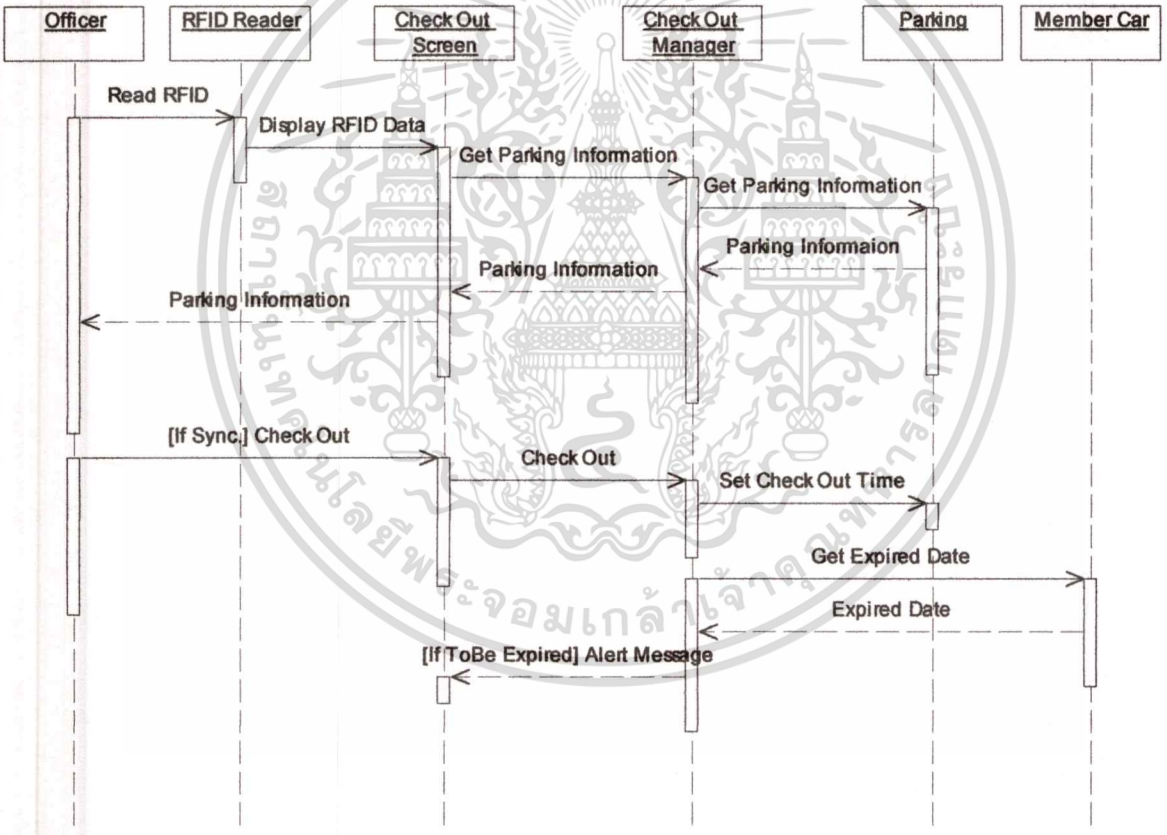
จากการออกแบบซีเควนซ์ไดอะแกรมที่อธิบายขั้นตอนการนำรถเข้าที่จอดรถดังรูปที่ 3.6 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เมื่อมีรถเข้ามา เจ้าหน้าที่จะใส่เลขทะเบียนรถในหน้าจอของระบบ ถ้ารถที่เข้ายังไม่เคยมาใช้บริการ ระบบจะสร้างอ็อบเจกต์ Car ขึ้นมา จากนั้นจะสร้างอ็อบเจกต์ Parking เพื่อเก็บรายละเอียดการจอดรถของรถคันนั้น จากนั้นระบบจะส่งข้อมูลทะเบียนรถไปยังเครื่องอ่าน RFID ซึ่งจะทำการบันทึกข้อมูล ทะเบียนรถ วันที่ และเวลาในการเข้าใช้บริการไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการออกแบบซีเควนซ์ไดอะแกรมที่อธิบายขั้นตอนการนำรถออกจากที่จอดรถของสมาชิก ดังรูปที่ 3.7 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เมื่อรถมาจอดรอที่จะออกจากที่จอดรถ เจ้าหน้าที่จะนำบัตร RFID จากผู้ขับมายังเครื่องอ่าน
- ระบบจะค้นหาข้อมูลการจอดรถ จากหมายเลขบัตร RFID แล้วแสดงไปยังหน้าจอ
- ระบบบันทึกข้อมูลการนำรถออก เช่น วันที่และเวลา
- ระบบจะตรวจสอบวันหมดอายุสมาชิกว่าเหลือเวลาเท่าไร ถ้าหากไม่ถึง 15 วัน ระบบจะแจ้งเตือนมายังเจ้าหน้าที่ เพื่อให้เตือนแก่สมาชิกให้ต่ออายุสมาชิก
- สมาชิกสามารถนำรถออกจากอาคารจอดรถได้

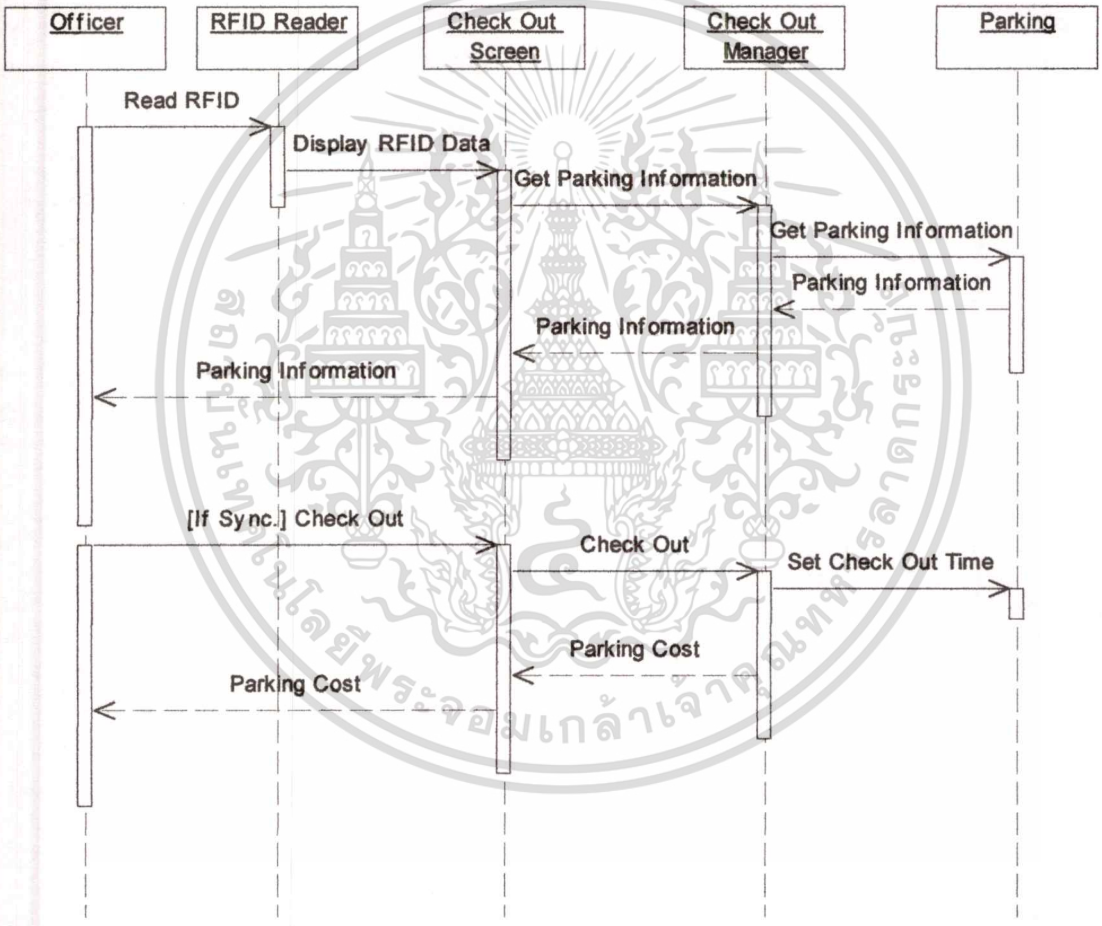


รูปที่ 3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการนำรถออกจากที่จอดรถของสมาชิก

จากการออกแบบซีเควนซ์ไดอะแกรมที่อธิบายขั้นตอนการนำรถออกจากที่จอดรถของลูกค้าทั่วไป ดังรูปที่ 3.8 โดยมีขั้นตอนดังนี้

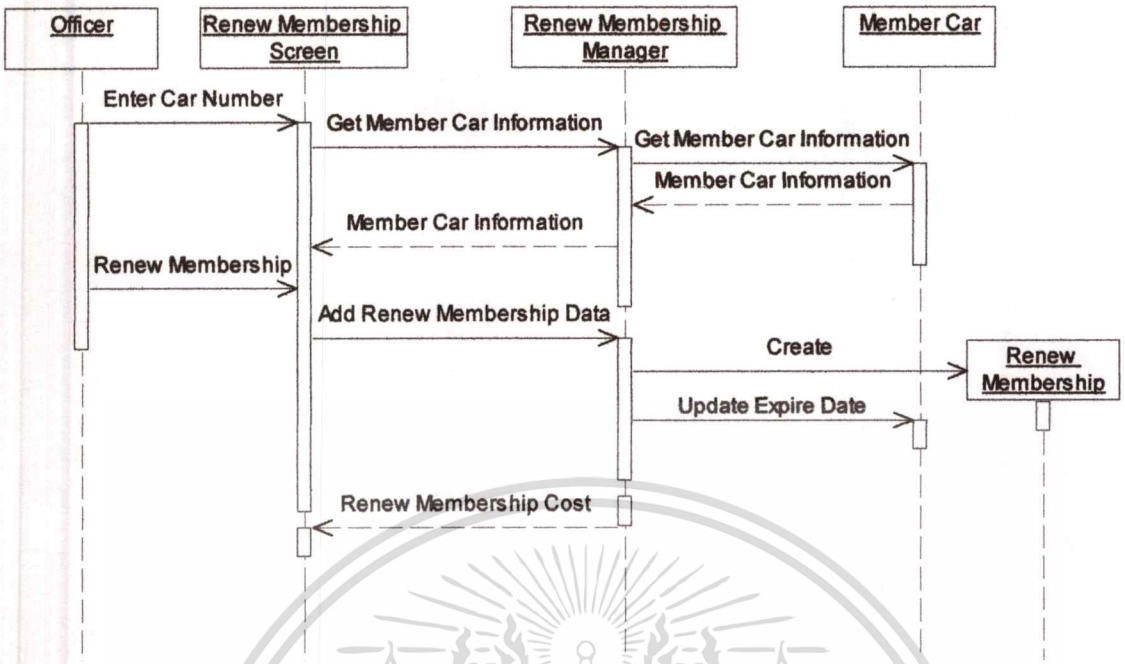
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อรถมาจอดรอที่จะออกจากที่จอดรถ เจ้าหน้าที่จะนำบัตร RFID จากผู้ขับมายังเครื่องอ่าน
- ระบบจะค้นหาข้อมูลการจอดรถ จากหมายเลขบัตร RFID แล้วแสดงไปยังไหน้าจอ
- ระบบจะคำนวณค่าจอดรถแล้วแสดงไปยังหน้าจอ
- ลูกค้าชำระเงินค่าจอดรถ
- ระบบบันทึกข้อมูลการนำรถออก เช่น วันที่ เวลา และค่าจอดรถ
- ลูกค้าสามารถนำรถออกจากอาคารจอดรถได้



รูปที่ 3.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการนำรถออกจากที่จอดรถของลูกค้าทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

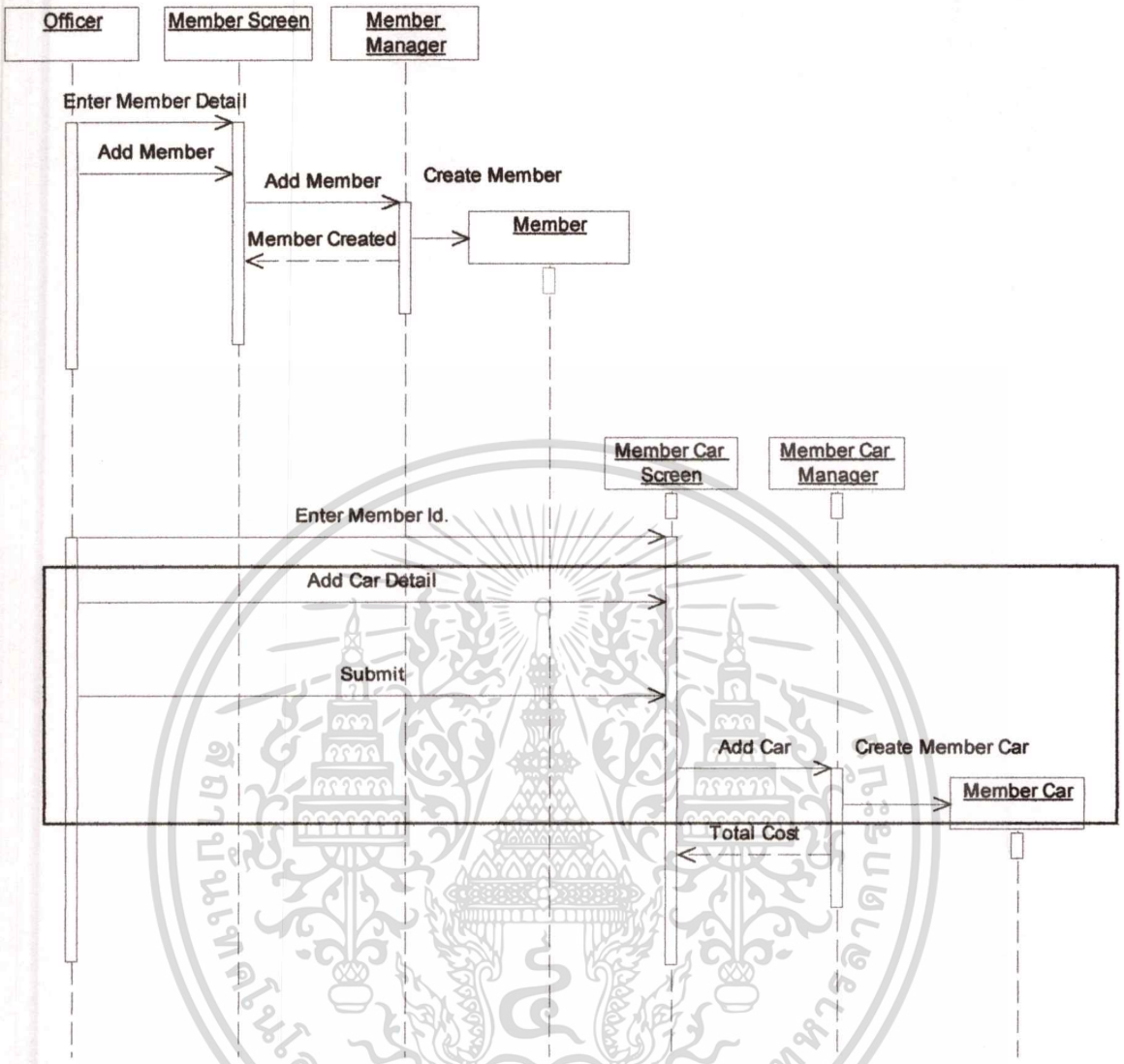


รูปที่ 3.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการต่ออายุสมาชิก

จากการออกแบบซีเควนซ์ไดอะแกรมที่อธิบายขั้นตอนการต่ออายุสมาชิก ดังรูปที่ 3.9 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เจ้าหน้าที่ใส่ทะเบียนรถที่ต้องการต่ออายุสมาชิก
- เจ้าหน้าที่เลือกประเภทสมาชิกที่ต้องการต่ออายุ เช่น รายปี หรือ รายเดือน
- ระบบจะสร้างอ็อบเจกต์ Renew Membership เพื่อเก็บข้อมูลการต่ออายุสมาชิก
- ระบบจะเปลี่ยนข้อมูลวันหมดอายุสมาชิกใหม่
- ระบบคำนวณค่าต่ออายุเพื่อให้เจ้าหน้าที่รับชำระเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



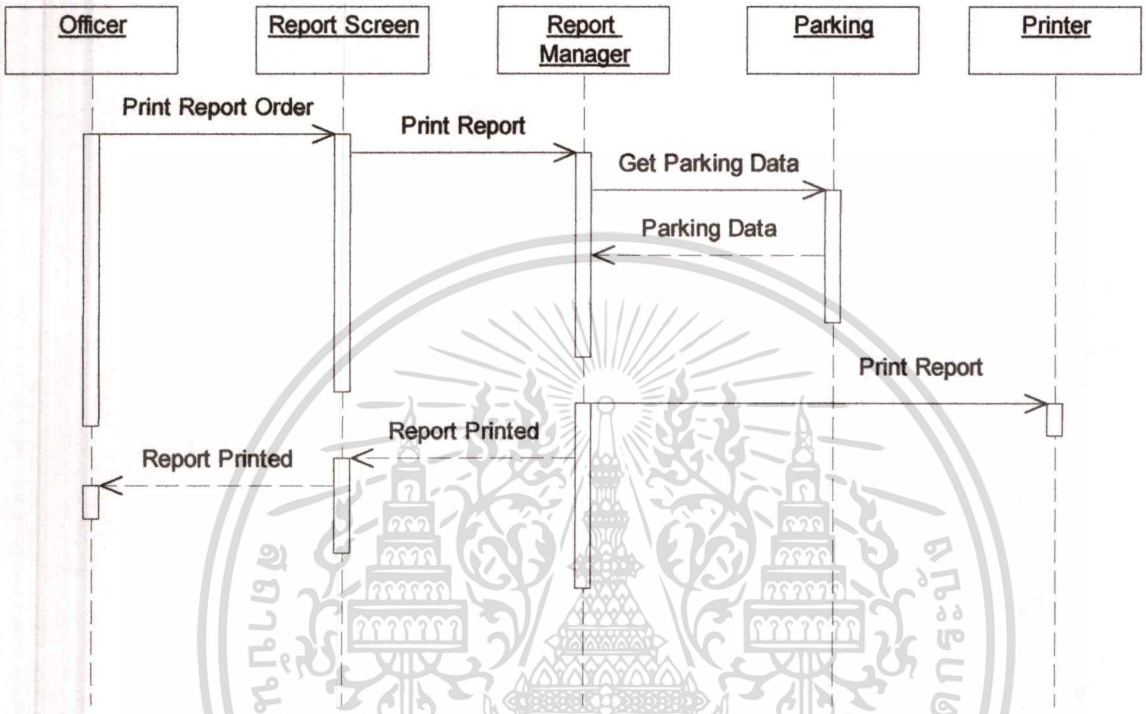
รูปที่ 3.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลงทะเบียนเป็นสมาชิกและรถของสมาชิก

จากการออกแบบซีเควนซ์ไดอะแกรมที่อธิบายขั้นตอนการลงทะเบียนเป็นสมาชิกและรถของสมาชิก ดังรูปที่ 3.10 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ระบบจะสร้างรหัสสมาชิกให้
- เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลรายละเอียดของสมาชิก
- ระบบจะสร้างอ็อบเจกต์ Member ขึ้นใหม่เพื่อเก็บข้อมูลสมาชิกใหม่
- ระบบแจ้งตอบให้รับรู้ว่าข้อมูลถูกบันทึกแล้ว
- เมื่อสร้างสมาชิกใหม่แล้ว เจ้าหน้าที่จะลงทะเบียนรถของสมาชิกต่อ โดยเจ้าหน้าที่ใส่รหัสสมาชิกที่ต้องการลงทะเบียนรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใส่รายละเอียดของรถที่ต้องการลงทะเบียน และเลือกประเภทสมาชิกที่ต้องการสมัคร
- ระบบจะสร้างอ็อบเจกต์ Member Car ขึ้นใหม่เพื่อเก็บข้อมูลรถของสมาชิก
- ระบบจะคำนวณค่าลงทะเบียนทั้งหมดเพื่อให้เจ้าหน้าที่รับชำระเงิน



รูปที่ 3.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการพิมพ์รายงาน

จากการออกแบบซีเควนซ์ไดอะแกรมที่อธิบายขั้นตอนการพิมพ์รายงาน ดังรูปที่ 3.11 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เจ้าหน้าที่สั่งพิมพ์รายงาน
- ระบบค้นหาข้อมูลการจอดรถจากฐานข้อมูล
- ระบบส่งข้อมูลไปพิมพ์ยังเครื่องพิมพ์
- ระบบแจ้งกลับมาเมื่อทำการพิมพ์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การออกแบบโครงสร้างของระบบ

ในการวิเคราะห์และออกแบบนี้ มีแนวคิดที่จะใช้อุปกรณ์คือ เครื่องอ่านบัตร RFID และบัตร RFID ในการติดตั้งอุปกรณ์ RFID นั้นจะติดตั้งที่จุดป้อมรถเข้าใช้บริการ และจุดป้อมรถออกจากอาคาร โดยคุณลักษณะเด่นของ RFID คือ

- มีความคงทน เนื่องจากชิพถูกห่อหุ้มด้วยพลาสติก จึงทนทานต่อการใช้งานในสภาวะต่างๆ เช่น ความเปียกชื้น การขีดข่วน
- มีความรวดเร็ว เพราะ RFID มีความสามารถในการอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
- RFID สามารถอ่านข้อมูลได้ แม้จะเป็นพื้นผิวที่ไม่เรียบ ซึ่งหากเป็นแบบบาร์โค้ดจะทำให้การอ่านข้อมูลเป็นไปด้วยความยากลำบาก

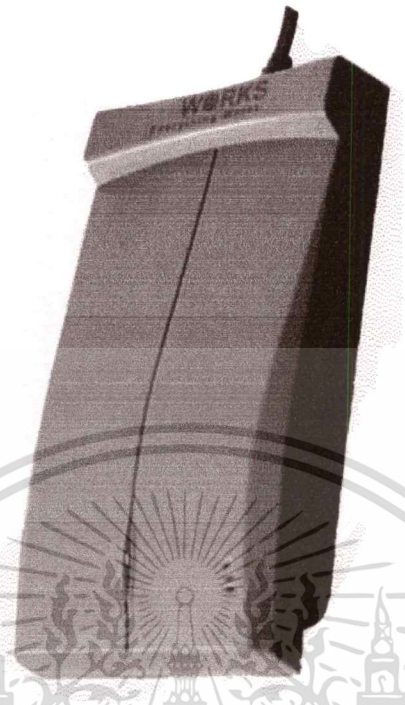
อุปกรณ์ RFID ที่ใช้มีดังนี้

3.7.1 เครื่องอ่านและเขียนบัตร RFID

เครื่องอ่านและเขียนบัตร RFID นี้ใช้ติดตั้งที่จุดตรวจรถเข้า เพื่อบันทึกข้อมูลการจอดรถ เช่น ทะเบียนรถ เวลาเข้าใช้บริการ ลงในบัตร RFID โดยเลือกใช้เครื่องอ่านและเขียนบัตร RFID ของ IT Works RFID-M1 ซึ่งเครื่องนี้จะใช้อ่านและเขียนข้อมูลกับบัตร Contactless Smart Card (Mifare ISO14443 A) เครื่อง IT Works RFID-M1 ดังรูปที่ 3.21 ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่าน USB 1.1 และ RS-232
- มาตรฐานการทำงานแบบ ISO 14443 Type A
- ความถี่คลื่นสัญญาณ 13.56 MHz
- อัตราการส่งข้อมูล 106 kbit/s
- มาตรฐานอุปกรณ์ในการบรรจุข้อมูลเป็นแบบ Mifare classic, Mifare UltraLight, Mifare Pro (X), Mifare DESFire และ ISO14443 A
- การแสดงผลจะใช้หลอดไฟ LED และเสียงเตือน
- ความยาวสาย USB 1.2 เมตร
- แหล่งจ่ายไฟใช้ผ่านทางสาย USB
- กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 120 mA
- ระยะทางสูงสุดในการอ่านข้อมูล 10 เซนติเมตร
- อุณหภูมิการใช้งาน 0 ถึง 65 องศาเซลเซียส
- อุณภูมิของการเก็บข้อมูลในบัตร -20 ถึง 80 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 เครื่องอ่านและเขียนบัตร RFID รุ่น IT Works RFID-M1

3.7.2 บัตร RFID

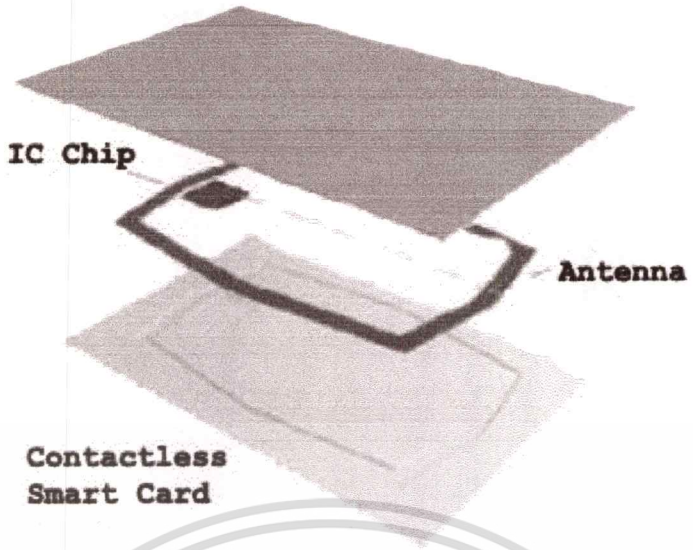
บัตรจอดรถที่ใช้แจกให้ผู้เข้ามาใช้บริการจอดรถ จะใช้บัตร Contactless Smart Card (Mifare ISO 14443 A) ดังรูปที่ 3.22 ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- ความถี่ใช้งาน 13.56 MHz
- ระยะห่างจากเครื่องอ่านบัตร 10 เซนติเมตร
- ความเร็วในการส่งข้อมูล 106 kbit/s
- สามารถเขียนข้อมูลได้ 100,000 ครั้ง อายุการใช้งาน 10 ปี

3.7.3 เครื่องคอมพิวเตอร์

ระบบนี้มีการทำงานแบบไคลเอนท์/เซิร์ฟเวอร์ ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์นั้น ใช้เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้ฐานข้อมูลของ Microsoft SQL Server 2000 ซึ่งมีความต้องการขั้นต่ำ คือ CPU 166 MHz ขึ้นไป หน่วยความจำหลัก 128 MB Hard disk 95-270 MB ในส่วนของเครื่องไคลเอนท์นั้นไม่ต้องการสเปกที่สูงมากนัก แต่ต้องใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เพราะในการพัฒนาระบบใช้ Microsoft Visual Basic .NET ในการพัฒนาโปรแกรม ดังนั้นเมื่อรวมความต้องการทั้งหมด ทำให้ได้ความต้องการรวมของระบบเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 บัตร Contactless Smart Card (Mifare ISO 14443 A)

ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์

- Processor 1 GHz หรือสูงกว่า
- Hard disk 10 GB หรือสูงกว่า
- หน่วยความจำหลัก 256 MB หรือสูงกว่า
- ระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server
- ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000

ในส่วนของไคลเอนท์

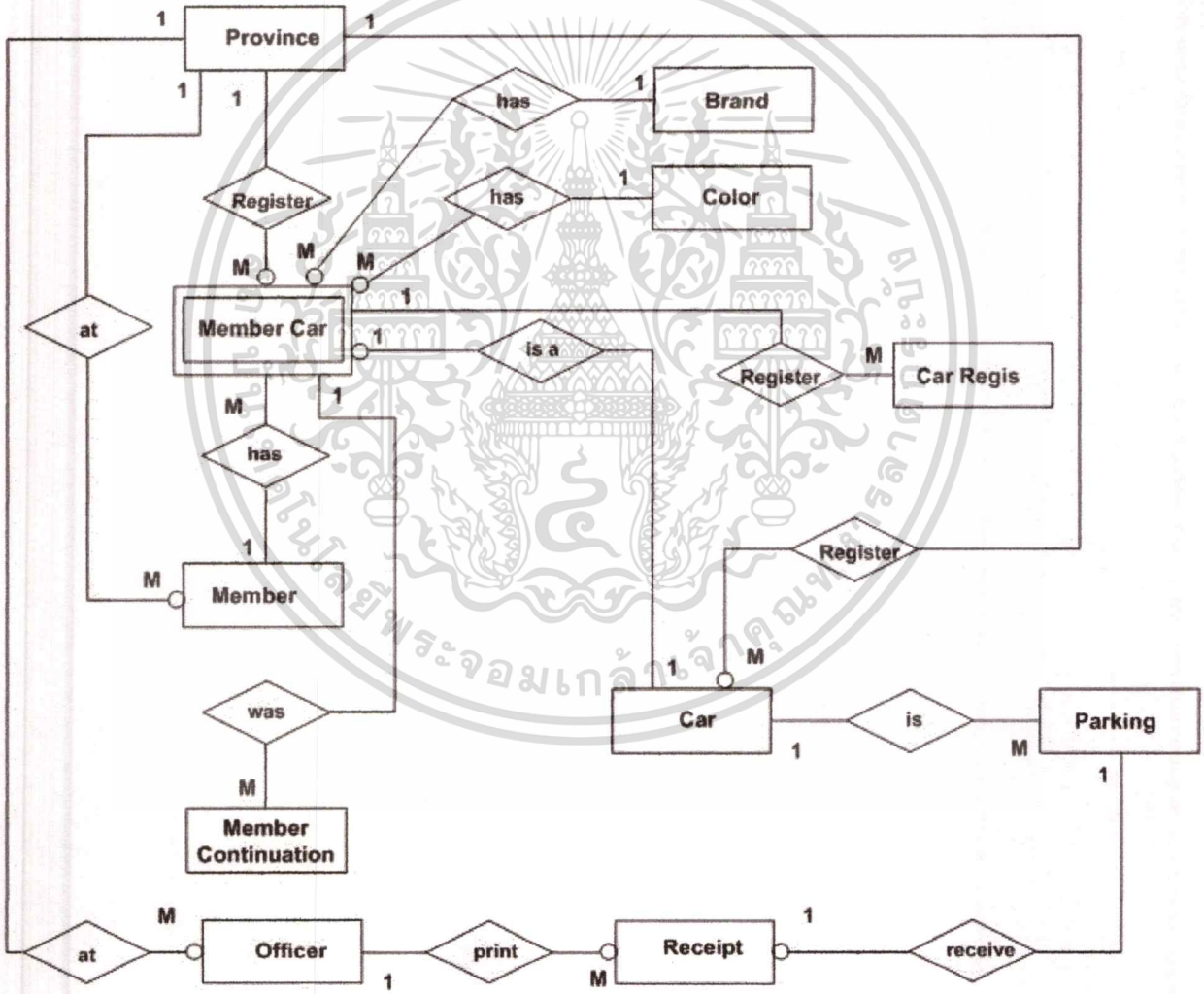
- Processor 500 MHz หรือสูงกว่า
- Hard disk 10 GB หรือสูงกว่า
- หน่วยความจำหลัก 128 MB หรือสูงกว่า
- ระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98, ME, NT, XP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การออกแบบฐานข้อมูล

4.1 อีอาร์ไดอะแกรม

ในขั้นการออกแบบฐานข้อมูลนี้ได้ใช้อีอาร์ไดอะแกรมมาช่วยออกแบบ โดยใช้ข้อมูลจากขั้นการวิเคราะห์และออกแบบระบบ และทำให้ได้อีอาร์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 อีอาร์ไดอะแกรมของระบบการจัดการที่จอดรถ

จากอีอาร์ไดอะแกรมแสดงถึงเอนทิตีและความสัมพันธ์ โดยแต่ละเอนทิตีมีความหมายดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Car คือ รถที่เข้ามาใช้บริการทั้งหมด ทั้งที่เป็นสมาชิกและไม่ใช่สมาชิก
- Member คือ ลูกค้าที่สมัครเป็นสมาชิก
- Member Car คือ รถของสมาชิกที่ได้ลงทะเบียนไว้
- Parking คือ การเข้าใช้บริการ โดยเก็บรายละเอียดการจอดรถไว้
- Receipt คือ ใบเสร็จรับเงินที่ลูกค้าจะได้รับ มีการเก็บทะเบียนรถที่ใช้บริการ ค่าจอดรถที่ต้องจ่าย เงินที่ลูกค้าจ่าย เงินทอน และรหัสเจ้าหน้าที่ที่พิมพ์ใบเสร็จ
- Officer คือ เจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้ใช้ระบบ ทั้งเจ้าหน้าที่ประจำจุดรถเข้า ออก และเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน
- Province คือ จังหวัดที่รถจดทะเบียน จังหวัดของสมาชิก และจังหวัดของเจ้าหน้าที่
- Member Continuation คือ การต่ออายุของสมาชิก
- Brand คือ ยี่ห้อรถ
- Color คือ สีรถ
- Car Regis คือ การลงทะเบียนรถใหม่ของสมาชิก

สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ดังนี้

- สมาชิกแต่ละรายสามารถมีรถที่มาลงทะเบียนได้หลายคัน โดยรถแต่ละคันเป็นของสมาชิกแค่คนเดียว
- สมาชิกแต่ละคนมีภูมิลำเนาได้จังหวัดเดียว
- รถของสมาชิกแต่ละคันสามารถต่ออายุสมาชิกได้หลายครั้ง มีทั้งแบบรายเดือนและรายปี แต่สมาชิกอาจไม่ต่ออายุก็ได้
- รถแต่ละคันสามารถระบุ ยี่ห้อ จังหวัดที่จดทะเบียน สีรถได้เพียง 1 อย่างเท่านั้น แต่ยี่ห้อ จังหวัดที่จดทะเบียน และสีรถสามารถใช้กับรถได้หลายคัน
- รถที่มาใช้บริการอาจเป็นรถของสมาชิกหรือไม่ก็ได้
- รถที่มาใช้บริการแต่ละคันสามารถเข้าจอดได้หลายครั้ง
- เจ้าหน้าที่ 1 คน สามารถพิมพ์ใบเสร็จได้หลายครั้ง แต่ใบเสร็จแต่ละใบจะถูกพิมพ์โดยเจ้าหน้าที่เพียงคนเดียว และเจ้าหน้าที่บางคนอาจไม่ได้พิมพ์ใบเสร็จก็ได้
- ผู้ใช้บริการที่ไม่ได้เป็นสมาชิกจะได้ใบเสร็จรับเงิน แต่สมาชิกจะไม่ได้รับใบเสร็จรับเงินจากการจอดรถแต่ละครั้ง
- รถของสมาชิกแต่ละคันไม่สามารถลงทะเบียนซ้อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 พจนานุกรมข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูลของฐานข้อมูลสำหรับระบบการจัดการที่จอดรถมีดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตาราง Car

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
CarNo	ทะเบียนรถที่เข้ามาใช้บริการ	Char(6)	xxxxxx		Y	PK	
ProId	รหัสจังหวัด	Char(2)	99	01-76	N	FK	Province

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของตาราง Member

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
MemId	รหัสสมาชิก	BigInt(8)	99999999	0000001-99999999	Y	PK	
MName	ชื่อสมาชิก	Char(25)	Xxxxxx		Y		
MSName	นามสกุลสมาชิก	Char(25)	Xxxxxx		Y		
Sex	เพศของสมาชิก	Char(1)	X	M,F	Y		
MAdd	ที่อยู่ของสมาชิก	Char(80)	Xxxxxx		Y		
ProId	รหัสจังหวัด	Char(2)	99	01-76	Y	FK	Province
PostCode	รหัสไปรษณีย์	Char(5)	99999		Y		
MPhone	หมายเลขโทรศัพท์สมาชิก	Char(10)	(99) 999-9999		Y		
Email	อีเมลของสมาชิก	Char(30)	xxxxxx		N		
Car	จำนวนรถของสมาชิก	Char(2)	99	01-99	N		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของตาราง Member Car

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
MCarNo	ทะเบียนรถของสมาชิก	Char(6)	xxxxxx		Y	PK, FK	Car
MemId	รหัสสมาชิก	BigInt(8)	99999999	0000001-99999999	Y	FK	Member
BrandId	รหัสยี่ห้อรถ	Int(2)	99	01-99	N	FK	Brand
Type	รุ่นรถ	Char(20)	xxxxxx		N		
ColId	รหัสสีรถ	Int(2)	99	01-99	N	FK	Color
ProId	รหัสจังหวัด	Int(2)	99	01-76	N	FK	Province
JoinDate	วันที่สมัครสมาชิก	DateTime (8)	mm/dd/yyyy		Y		
ExpDate	วันหมดอายุสมาชิก	DateTime (8)	mm/dd/yyyy		Y		
MemType	ประเภทสมาชิก	Char(1)	X	M,Y	Y		

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของตาราง Parking

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
ParkId	เลขที่การจอดรถ	BigInt(8)	99999999	1-99999999	Y	PK	
ChkIn Time	วัน เวลาที่เข้าใช้บริการ	DateTime	mm/dd/yyyy hh-mm-ss		Y		
ChkOut Time	วัน เวลาออกจากบริการ	DateTime	mm/dd/yyyy hh-mm-ss		N		
RFIDNo	เลขที่บัตร RFID	Int(4)	9999	1-9999	N		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
CarNo	ทะเบียนรถที่เข้ามาใช้บริการ	Char(6)	xxxxxx	NA	N	FK	Car
TimePark	ระยะเวลาจอดรถ (ชม.)	Int(4)	9999	0001-9999	N		
Mem Status	สถานะความเป็นสมาชิก	Char(1)	X	Y,N	Y		
Disc	ส่วนลดค่าจอดรถ	Char(1)	X	Y,N	N		

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของตาราง Receipt

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
RecId	เลขที่ใบเสร็จรับเงิน	BigInt(8)	99999999	0000001-99999999	Y	PK	
Cost	ราคาค่าจอดรถ	Smallmoney(4)	999,999.9999	0.0000-999,999.9	Y		
OffId	รหัสพนักงาน	Int(4)	9999	0001-9999	Y	FK	Officer
ParkId	เลขที่การจอดรถ	BigInt(8)	99999999	0000001-99999999	Y	FK	Parking

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของตาราง Officer

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
OffId	รหัสพนักงาน	Int(4)	9999	0001-9999	Y	PK	
OffName	ชื่อ พนักงาน	Char(35)	Xxxxxxx		Y		
OffSName	นามสกุล พนักงาน	Char(35)	Xxxxxxx		Y		
OffAdd	ที่อยู่ของพนักงาน	Char(80)	xxxxxxxx x		Y		
OffPhone	หมายเลขโทรศัพท์พนักงาน	Char(10)	(99) 999-9999		Y		
OffBirth Date	วันเกิดพนักงาน	Smalldate time	mm/dd/ yyyy		N		
OffHire Date	วันที่เข้าทำงาน	Smalldate time	mm/dd/ yyyy		Y		
UserName	ชื่อเข้าใช้งาน	Char(10)	xxxxxxxx		N		
Password	รหัสผ่าน	Char(5)	xxxxx		N		
OffType	ประเภทเจ้าหน้าที่	Char(1)	X	U,O	Y		
ProId	รหัสจังหวัด	Int(2)	99	01-76	N	FK	Province
PostCode	รหัสไปรษณีย์	Char(5)	99999		Y		

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของตาราง Member Continuation

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
MemCon	รหัสการต่ออายุ	Int(4)	9999	0001-9999	Y	PK	
CarNo	ทะเบียนรถของสมาชิก	Char(6)	xxxxxx		Y	FK	MemberCar
MemType	ประเภทสมาชิก	Char(1)	X	M,Y	Y		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
StartDate	วันที่เริ่มต้นอายุสมาชิก	DateTime(8)	mm/dd/yyyy		Y		
ExpDate	วันหมดอายุ	DateTime(8)	mm/dd/yyyy		Y		
ConNowDate	วันที่ต่ออายุ	DateTime(8)	mm/dd/yyyy		Y		
MemConCost	เงินค่าต่ออายุ	SmallMoney(4)	999,999.9999	0.0000-999,999.9	Y		

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดของตาราง Province

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
ProId	รหัสจังหวัด	Int(3)	999	1-76	Y	PK	
ProName	ชื่อจังหวัด	Char(30)	Xxxxxx		Y		

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดของตาราง Brand

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
BrandId	รหัสยี่ห้อรถ	Int(2)	99	01-99	Y	PK	
BrandName	ชื่อยี่ห้อรถ	Char(30)	Xxxxxx		Y		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของตาราง Color

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
ColId	รหัสสีรถ	Int(2)	99	01-99	Y	PK	
ColName	ชื่อสีรถ	Char(30)	Xxxxxx		Y		

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดของตาราง Car Regis

Attribute Name	Contents	Type	Format	Range	Required	PK or FK	FK Referenced Table
RecId	เลขที่ใบเสร็จการลงทะเบียนรถ	BigInt(8)	99999999	1-99999999	Y	PK	
MCarNo	ทะเบียนรถของสมาชิก	Char(6)	xxxxxx		Y	FK	MemberCar
PayDate	วันที่ลงทะเบียนรถสมาชิก	DateTime (8)	mm/dd/yyyy		Y		
Pay	ค่าสมาชิก	Small money (4)	999,999.9999	0.0000-999,999.9	Y		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
หน้าจอการทำงาน

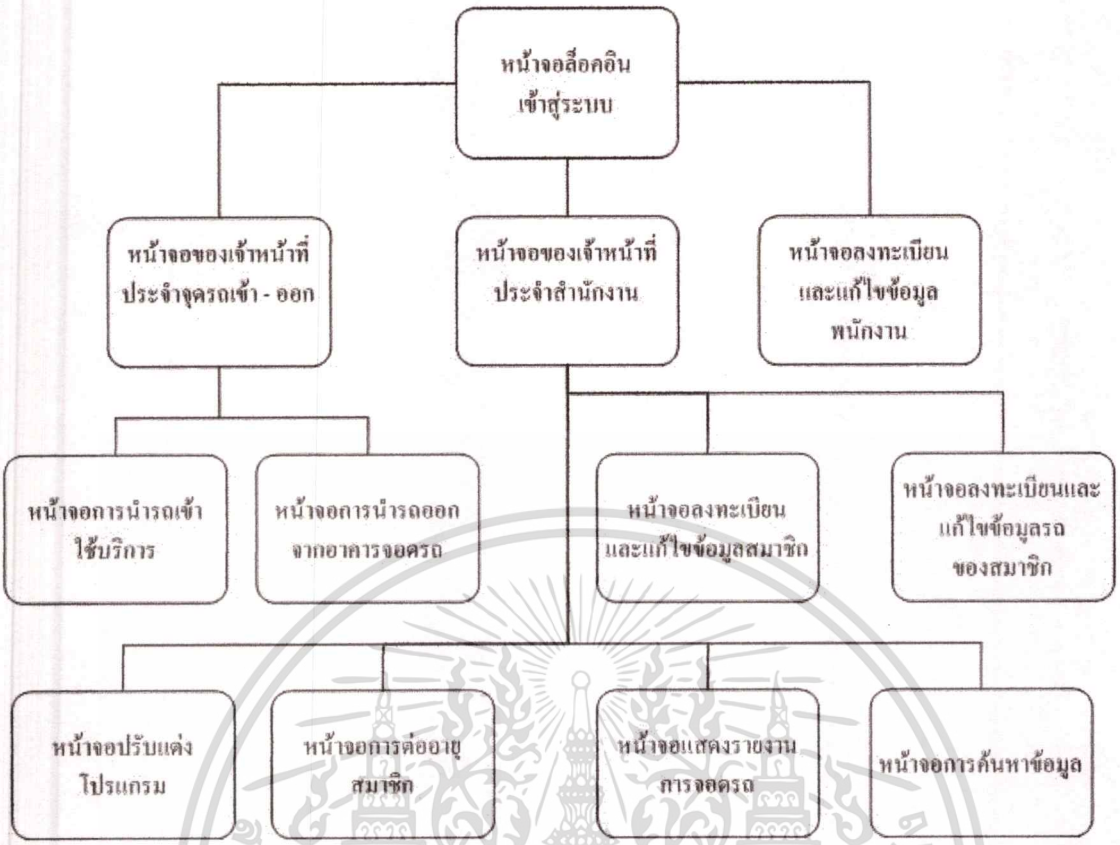
5.1 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

ในการพัฒนาโปรแกรม ได้ใช้โปรแกรม Visual Basic .NET โดยเชื่อมโยงกับ MS SQL Server 2000 ในการดูแลและจัดการฐานข้อมูล สำหรับหน้าจอการทำงานของโปรแกรม มีดังนี้

- หน้าจอลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลสมาชิก
- หน้าจอลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลพนักงาน
- หน้าจอการนำรถเข้าใช้บริการจอดรถ
- หน้าจอการนำรถออกจากบริการจอดรถ
- หน้าจอการชำระเงิน และเงินทอน
- หน้าจอการลงทะเบียนรถสำหรับสมาชิกใหม่
- หน้าจอการลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลรถของสมาชิก
- หน้าจอการต่ออายุสมาชิก
- หน้าจอแสดงรายงานการใช้งานที่จอดรถ
- หน้าจอการปรับแต่งโปรแกรมการจัดการที่จอดรถ
- หน้าจอค้นหาข้อมูล

รูปแบบการเชื่อมต่อกันของหน้าจอต่างๆ เป็นดังรูปที่ 5.1 โดยเมื่อเปิดโปรแกรมการจัดการที่จอดรถมา จะเป็นหน้าจอล็อคอินเข้าสู่ระบบ โดยให้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน เมื่อใส่แล้วจะเข้าสู่หน้าจอหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำจุดรถเข้า ออก ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน และผู้ดูแลระบบของโปรแกรม โดยส่วนของผู้ดูแลระบบมีหน้าที่เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลพนักงานผู้ใช้ระบบ

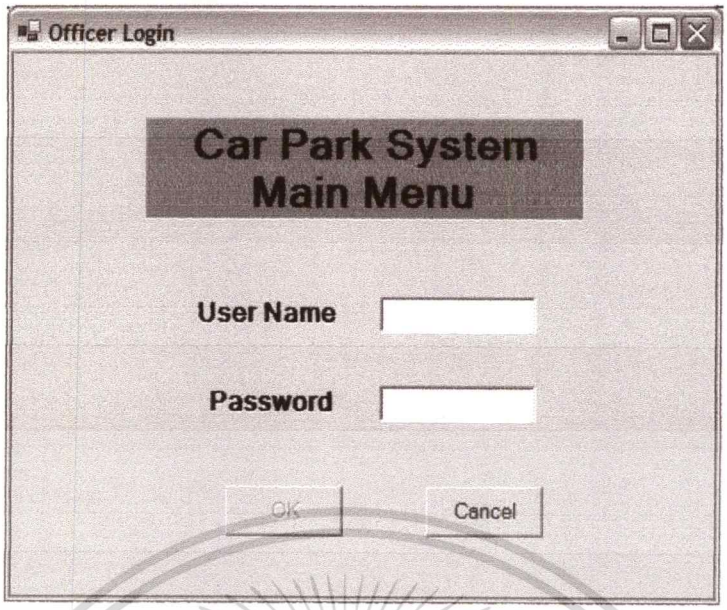
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



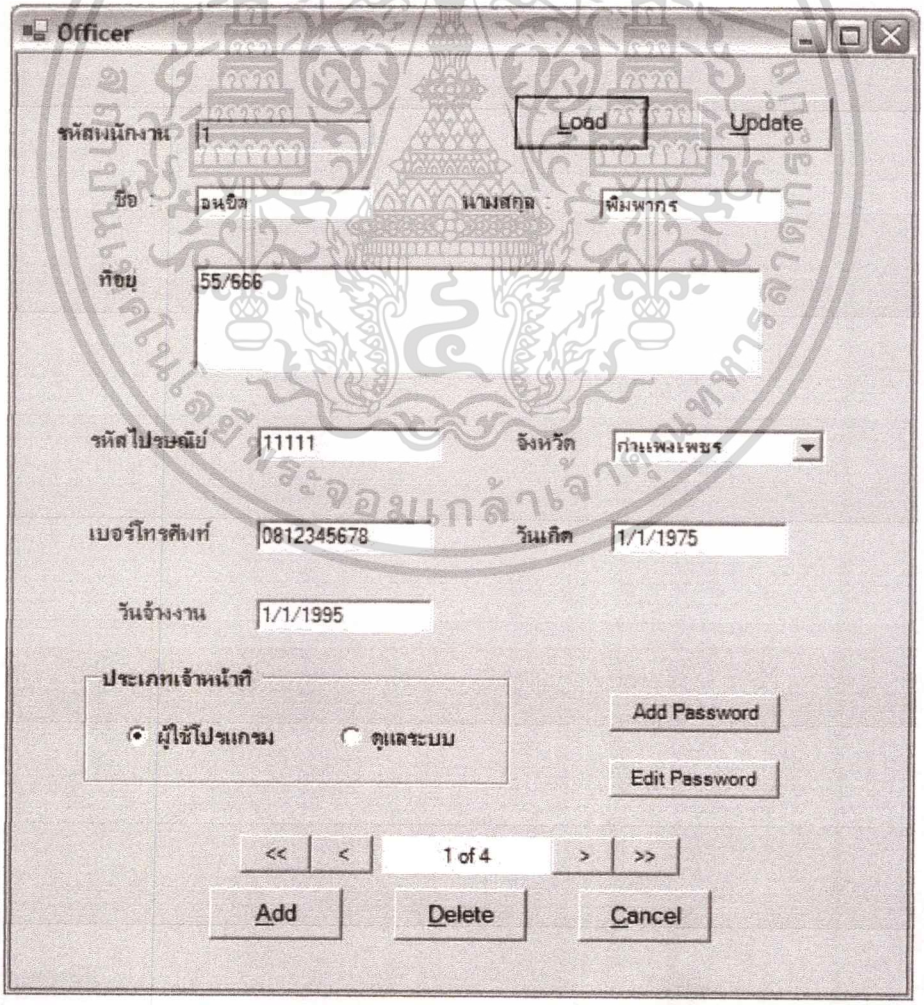
รูปที่ 5.1 โครงสร้างหน้าจอหลักของโปรแกรม

จากการที่ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบจนได้ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน โดยผู้ที่จะใช้งานโปรแกรมนี้ คือ เจ้าหน้าที่ ซึ่งมีหน้าจอการทำงานดังนี้ เมื่อเข้าโปรแกรมจะพบหน้าจอให้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของเจ้าหน้าที่ เพื่อเข้าใช้โปรแกรม ถ้าไม่ใช่เจ้าหน้าที่จะไม่สามารถเข้าใช้โปรแกรมได้ ดังรูปที่ 5.2 โดยเจ้าหน้าที่แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เจ้าหน้าที่ประจำจุดรถเข้า ออก และเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน โดยการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลพนักงานนั้น เป็นส่วนของผู้ดูแลระบบเป็นคนจัดการ ซึ่งเป็นดังรูปที่ 5.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



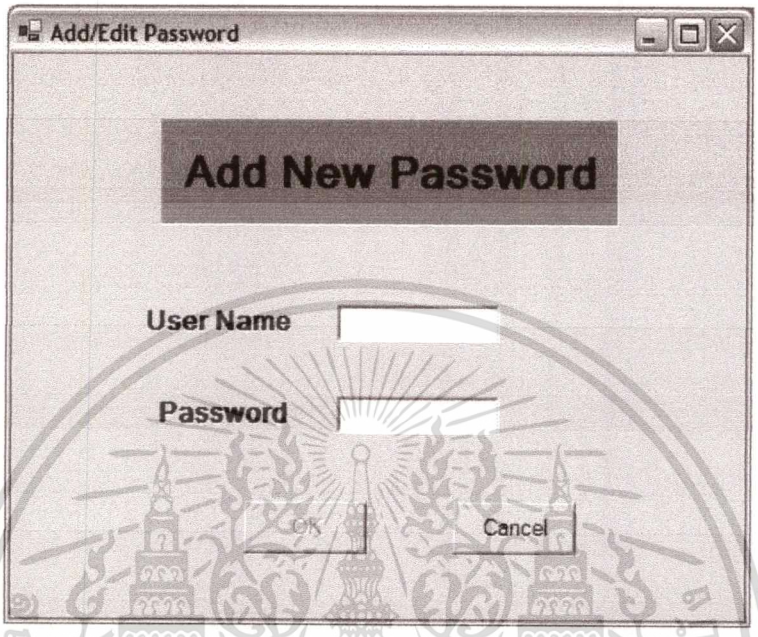
รูปที่ 5.2 หน้าจอล็อคอินเข้าสู่ระบบ



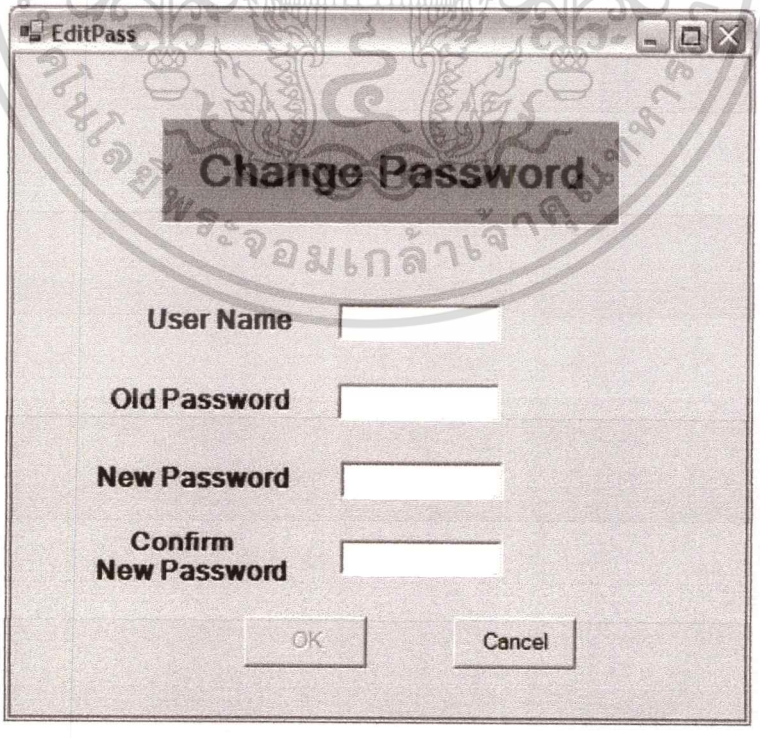
รูปที่ 5.3 หน้าจอเพิ่ม แก้ไขข้อมูลพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในหน้าจอพนักงานนี้ สามารถตั้งค่ารหัสผ่านสำหรับการใช้โปรแกรมได้ ถ้าเป็นการตั้งค่ารหัสผ่านสำหรับพนักงานที่ลงทะเบียนใหม่จะเป็นดังรูปที่ 5.4 แต่ถ้าเป็นพนักงานเก่าที่จะเปลี่ยนรหัสผ่านจะต้องมีการใส่รหัสผ่านเดิมก่อน ดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.4 หน้าจอการตั้งค่ารหัสผ่านใหม่



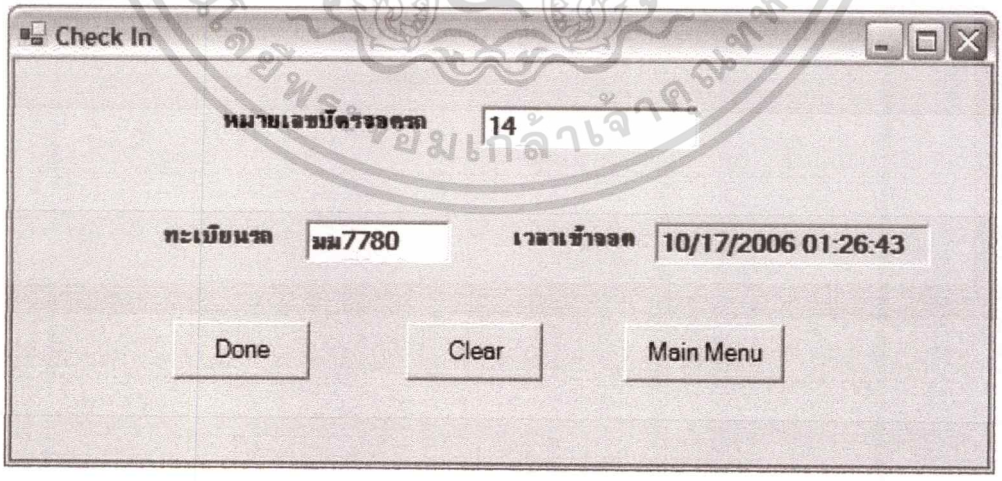
รูปที่ 5.5 หน้าจอการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเจ้าหน้าที่ล็อคอินสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำจุดรถเข้า ออก จะเข้าสู่หน้าจอการตรวจรถเข้าและออก ดังรูปที่ 5.6

รูปที่ 5.6 หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำจุดรถเข้า ออก

เมื่อผู้ใช้บริการขับรถเข้ามายังจุดรถเข้า เจ้าหน้าที่จะใส่หมายเลขบัตรจอดรถและ เลขทะเบียนรถในหน้าจอการเข้าใช้บริการ ระบบจะสร้างหมายเลขบัตรจอดรถมาให้ และจะเก็บข้อมูลเลขบัตรจอดรถ ทะเบียนรถ และเวลาที่เข้าใช้บริการลงฐานข้อมูล หน้าจอการเข้าใช้บริการเป็นดังรูปที่ 5.7

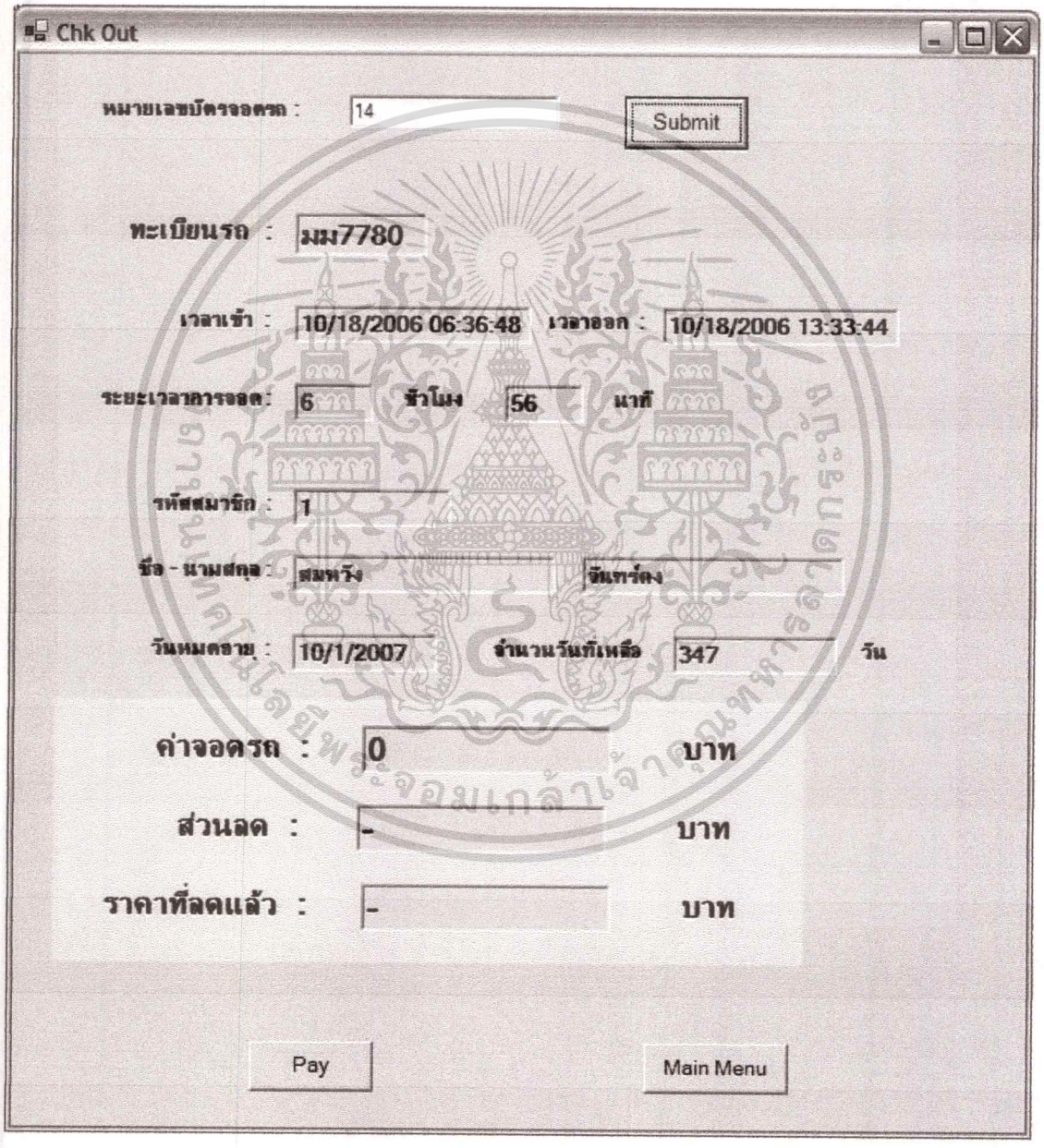


รูปที่ 5.7 หน้าจอการเข้าใช้บริการ

และเมื่อผู้ใช้บริการต้องการนำรถออกจากอาคารจอดรถ จะต้องขับรถมายังจุดรถออก เจ้าหน้าที่จะใส่หมายเลขบัตรจอดรถ แล้วระบบจะแสดงข้อมูลการจอดรถของลูกค้า โดยจะแสดง

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเบียนรถ เวลาเข้าใช้บริการ ระยะเวลาการจอดรถทั้งหมด แสดงเป็นชั่วโมงและนาที กรณีที่เป็นสมาชิก หน้าจอจะแสดงรหัสสมาชิก ชื่อ นามสกุลของสมาชิก วันหมดอายุของสมาชิก และระยะเวลาการเป็นสมาชิกที่เหลือ ค่าจอดรถ และค่าจอดรถกรณีลูกค้ามีการประทับตราจอดรถ โดยสมาชิกจะไม่เสียค่าใช้จ่ายในการจอดแต่ละครั้ง หน้าจอการออกจากอาคารจอดรถสำหรับสมาชิกเป็นดังรูปที่ 5.8 ถ้าเกิดรถของสมาชิกคันนั้นอายุสมาชิกเหลือไม่ถึง 15 วัน (สามารถตั้งค่าได้ในโปรแกรม) ระบบจะขึ้นเตือนเพื่อให้ต่ออายุสมาชิก ดังรูปที่ 5.9

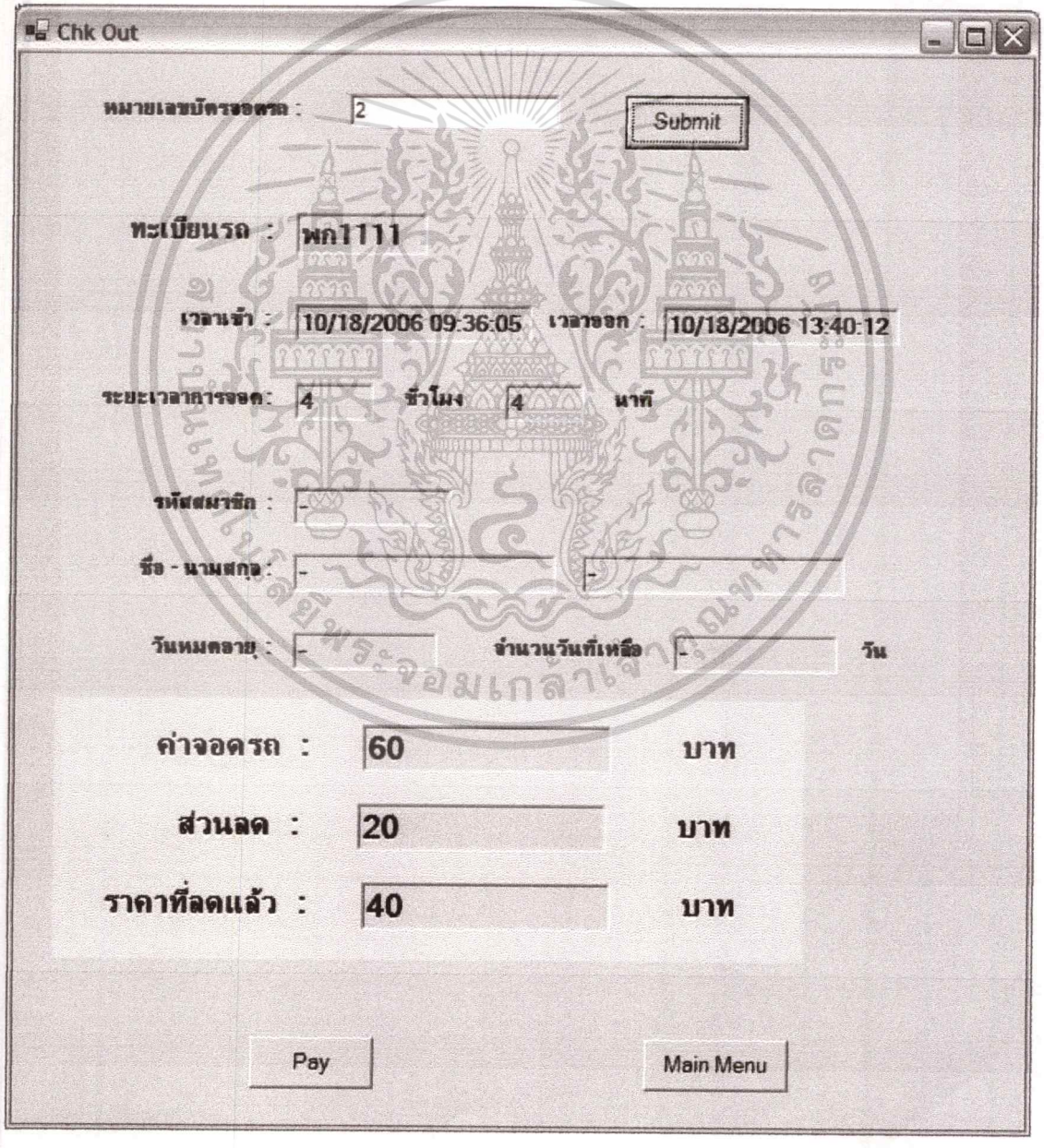


รูปที่ 5.8 หน้าจอการออกจากอาคารจอดรถของสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.9 หน้าจอแจ้งเตือนอายุสมาชิกใกล้หมด

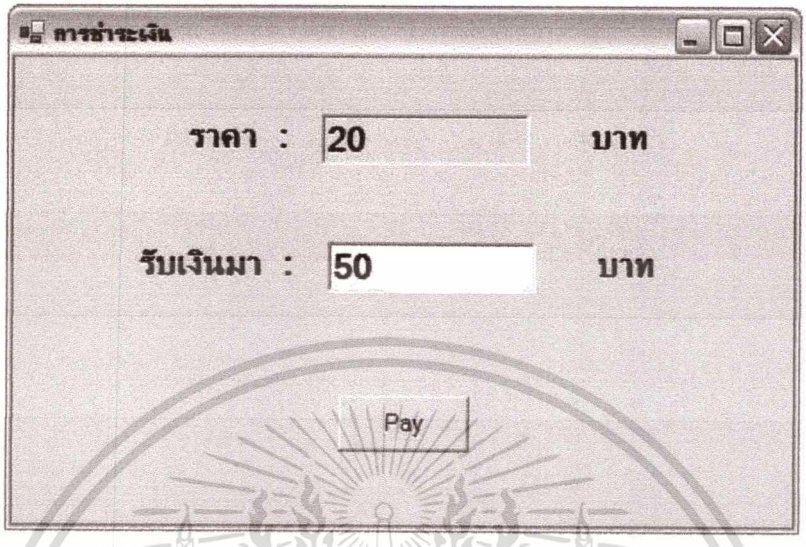
ถ้ากรณีผู้ใช้บริการเป็นลูกค้าทั่วไป ไม่ใช่สมาชิกจะเป็นหน้าจอดังรูปที่ 5.10



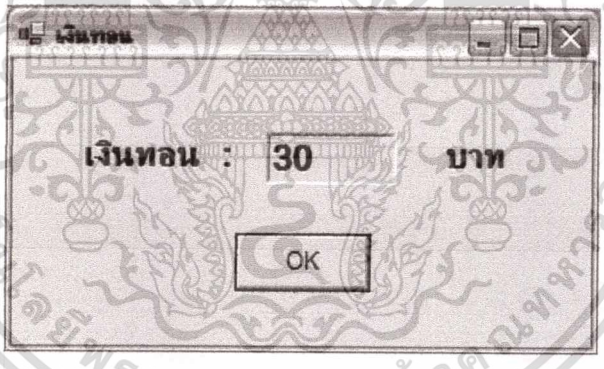
รูปที่ 5.10 หน้าจอการออกจากอาคารจอดรถของบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่กดปุ่ม Pay เพื่อรับชำระเงิน จะขึ้นหน้าจอการชำระเงิน ดังรูปที่ 5.11 และเมื่อชำระเงินแล้ว จะขึ้นหน้าจอแสดงเงินทอนแทน ดังรูปที่ 5.12



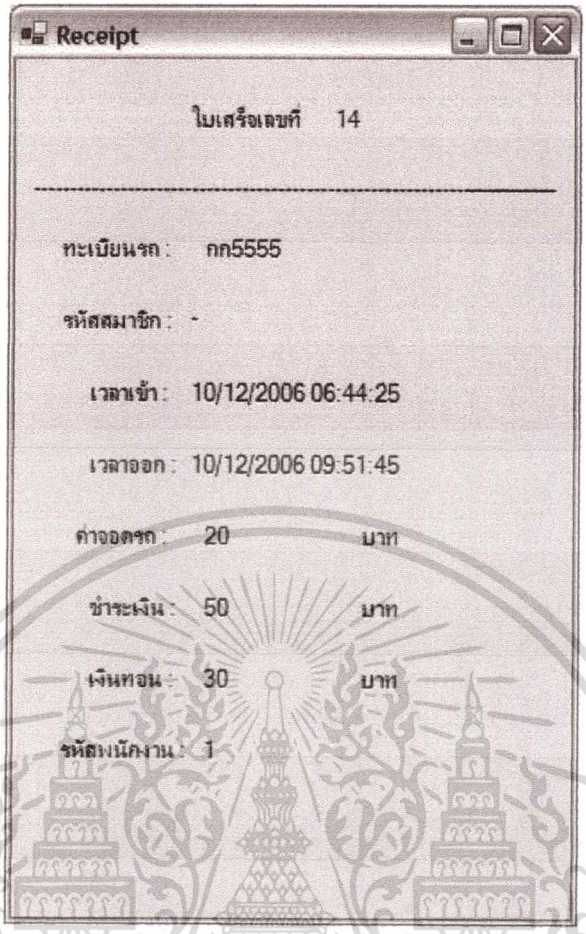
รูปที่ 5.11 หน้าจอการชำระเงิน



รูปที่ 5.12 หน้าจอแสดงเงินทอน

จากหน้าจอแสดงเงินทอน เมื่อกดปุ่ม OK แล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอใบเสร็จรับเงิน เพื่อทำการพิมพ์ให้แก่ลูกค้า โดยในใบเสร็จจะแสดงเลขที่ใบเสร็จ ทะเบียนรถ เวลาเข้า เวลาออก ค่าจอดรถ เงินที่ชำระ เงินทอน และรหัสพนักงานที่พิมพ์ใบเสร็จ หน้าจอใบเสร็จรับเงินเป็นดังรูปที่ 5.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

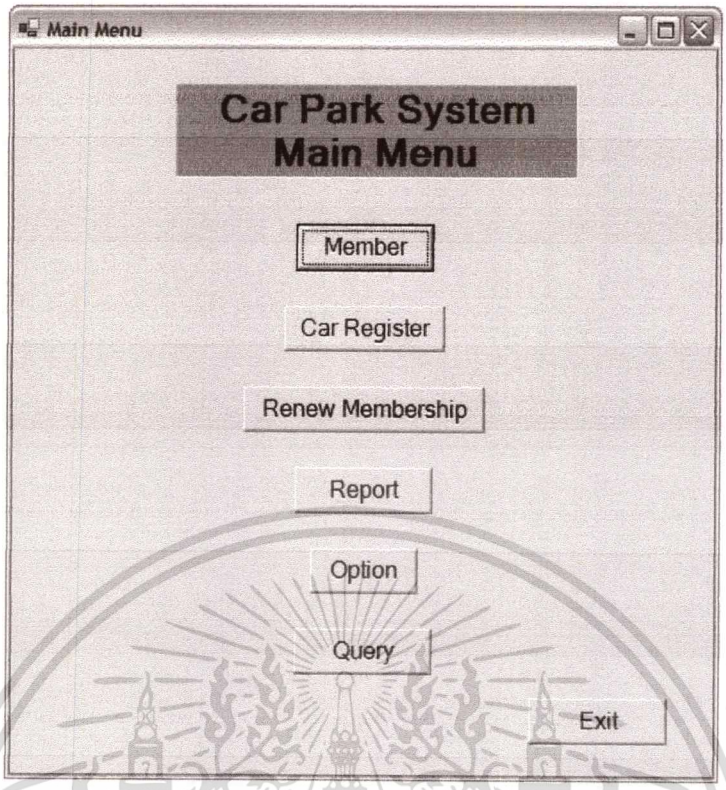


รูปที่ 5.13 ใบเสร็จรับเงิน

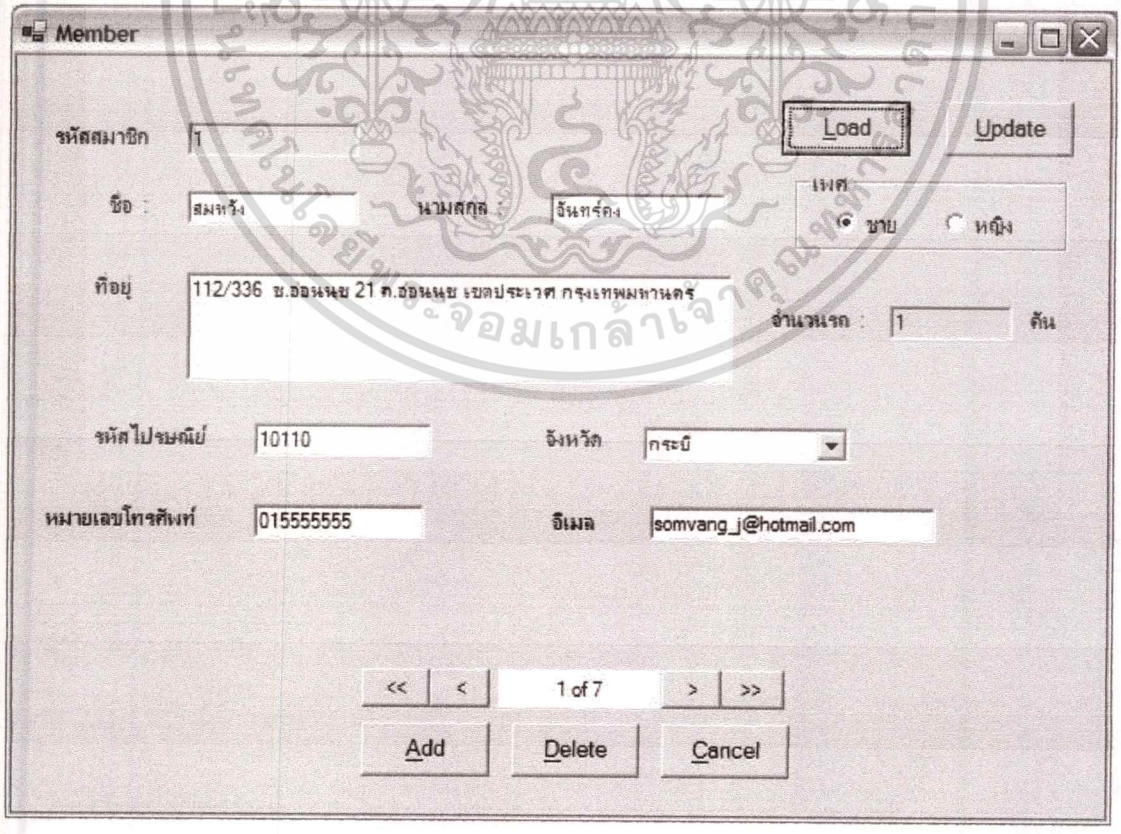
ถ้าเจ้าหน้าที่เป็นผู้ใช้ระบบประจำสำนักงานจะเข้าสู่หน้าจอ ดังรูปที่ 5.14 ซึ่งประกอบด้วย การลงทะเบียน แก้ไขข้อมูลสมาชิกและรถของสมาชิก การต่ออายุสมาชิก การพิมพ์รายงานสรุป การปรับแต่งค่าของโปรแกรม และการค้นหาข้อมูล

ในขั้นตอนการใช้งาน ลูกค้าที่ต้องการสมัครสมาชิกต้องลงทะเบียนเป็นสมาชิกก่อนจึงจะใช้งานได้ โดยกดปุ่ม Member จากหน้าจอหลัก จากนั้นระบบกำหนดรหัสสมาชิกให้ พนักงานจะกรอกข้อมูลรายละเอียดของสมาชิกลงไป เช่น ชื่อ นามสกุล เพศ ที่อยู่ รหัสไปรษณีย์ จังหวัด หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล ในหน้าจอนี้สามารถลงทะเบียนสำหรับสมาชิกใหม่ แก้ไขข้อมูลของสมาชิกเก่า ลบข้อมูลของสมาชิก โดยหน้าจอสมาชิกเป็นดังรูปที่ 5.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



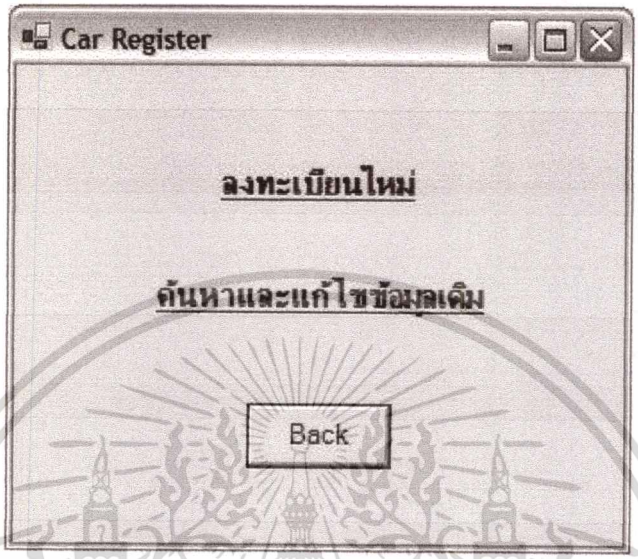
รูปที่ 5.14 หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน



รูปที่ 5.15 หน้าจอสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสมัครสมาชิกแล้วลูกค้าจะต้องลงทะเบียนรถยนต์ โดยเลือกเมนู Car Register จากหน้าจอหลักของโปรแกรม จะมีให้เลือกสำหรับการลงทะเบียนรถเพิ่ม กับสมาชิกเก่าที่ลงทะเบียนรถไว้แล้ว แต่ต้องการดูข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลรถที่ลงทะเบียนไว้ ดังรูปที่ 5.16

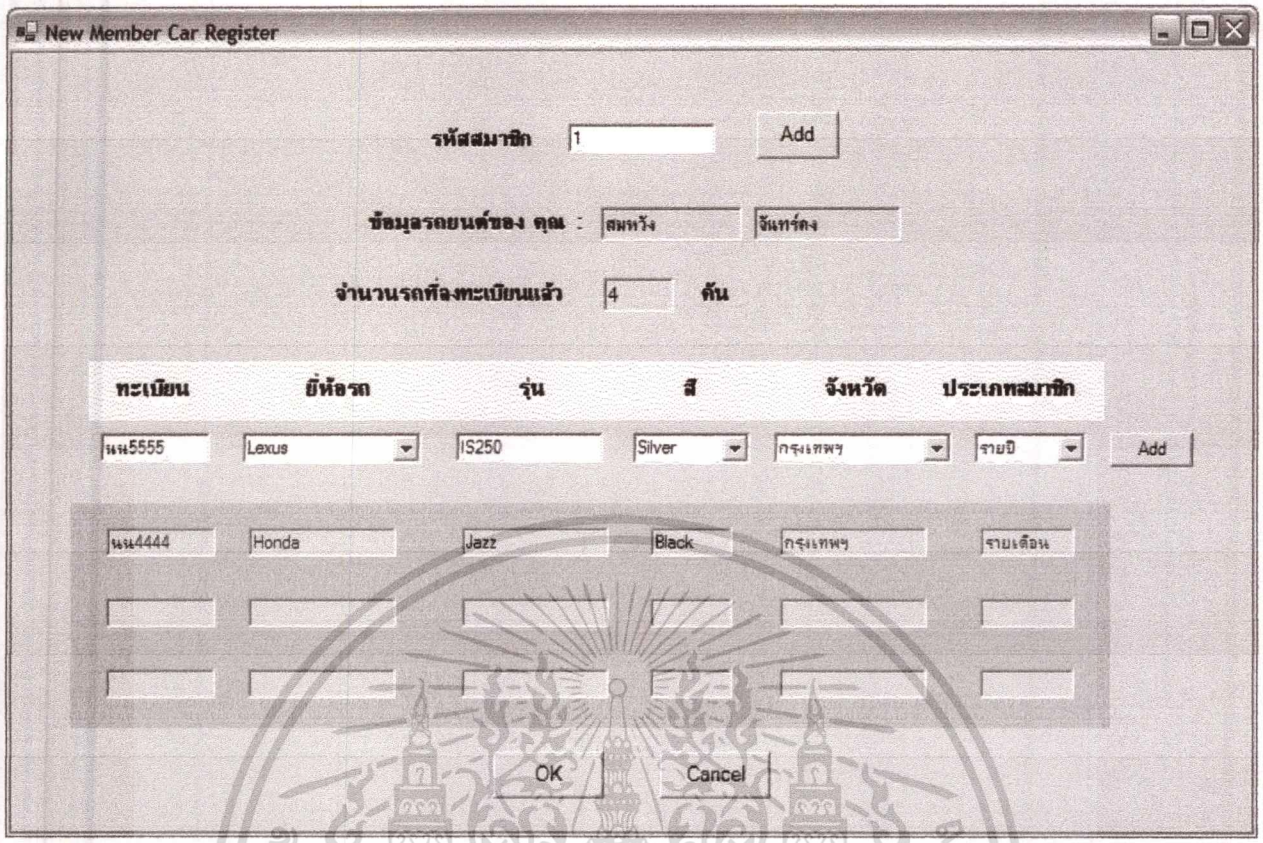


รูปที่ 5.16 หน้าจอลงทะเบียนรถสมาชิก

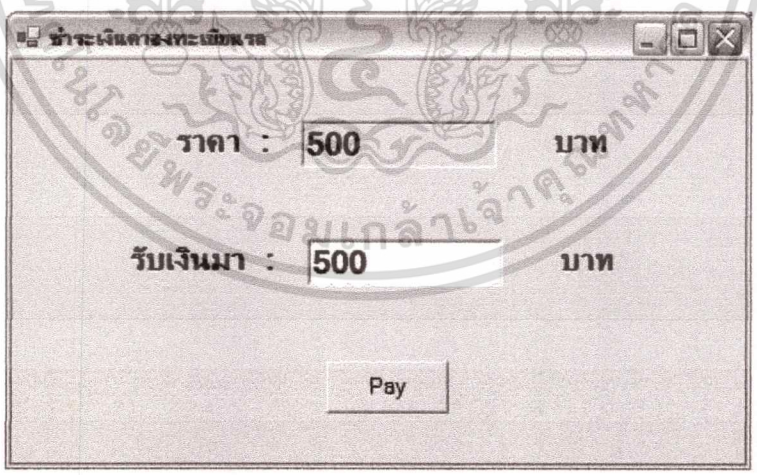
เมื่อเลือกลงทะเบียนใหม่จะขึ้นหน้าจอให้เจ้าหน้าที่ใส่รหัสสมาชิกที่ต้องการลงทะเบียนรถใหม่เข้าไป แล้วมากรอกข้อมูลรถที่ต้องการลงทะเบียนลงไป เช่น ทะเบียนรถยนต์ ยี่ห้อรถยนต์ รุ่น สี และจังหวัดที่ลงทะเบียนรถยนต์ไว้ หลังจากนั้นกดปุ่ม Add เพื่อเก็บข้อมูลรถลงฐานข้อมูล แล้วสามารถลงทะเบียนรถคันที่สองต่อได้ ถ้าไม่ต้องการลงทะเบียนรถเพิ่ม ก็กดปุ่ม OK เพื่อออกจากหน้าจอลงทะเบียนรถสำหรับสมาชิกใหม่ หน้าจอลงทะเบียนรถสำหรับสมาชิกใหม่เป็นดังรูปที่ 5.17

เมื่อลงทะเบียนรถเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอการชำระเงินค่าสมาชิก โดยถ้าสมัครสมาชิกแบบรายเดือนราคา 500 บาท ถ้าสมาชิกรายปีราคา 2,500 บาท ซึ่งหน้าจอการชำระเงินค่าสมาชิกเป็นดังรูปที่ 5.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.17 หน้าจอลงทะเบียนรถยนต์สำหรับสมาชิกใหม่



รูปที่ 5.18 หน้าจอการชำระเงินค่าสมาชิก

เมื่อชำระเงินแล้วระบบจะแสดงหน้าจอใบเสร็จรับเงินค่าลงทะเบียนรถสมาชิก เพื่อพิมพ์ใบเสร็จรับเงินแก่สมาชิก หน้าจอใบเสร็จรับเงินค่าลงทะเบียนรถสมาชิกเป็นดังรูปที่ 5.19

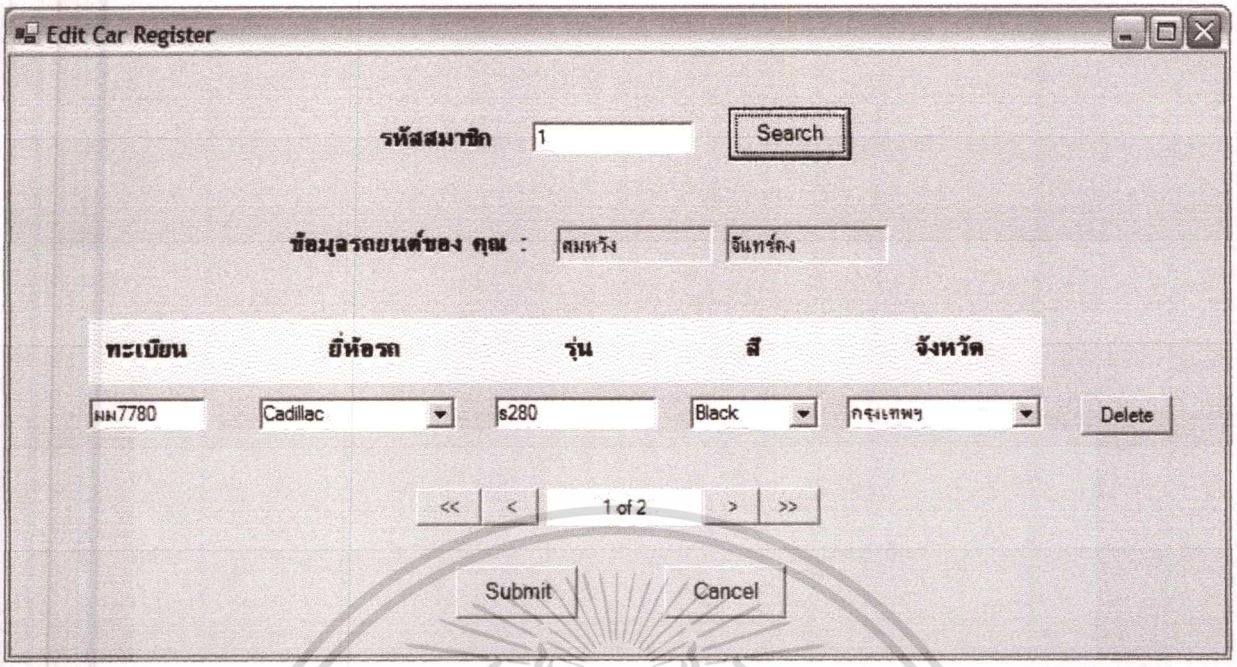
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.19 หน้าจอใบเสร็จรับเงินค่าลงทะเบียนรถสมาชิก

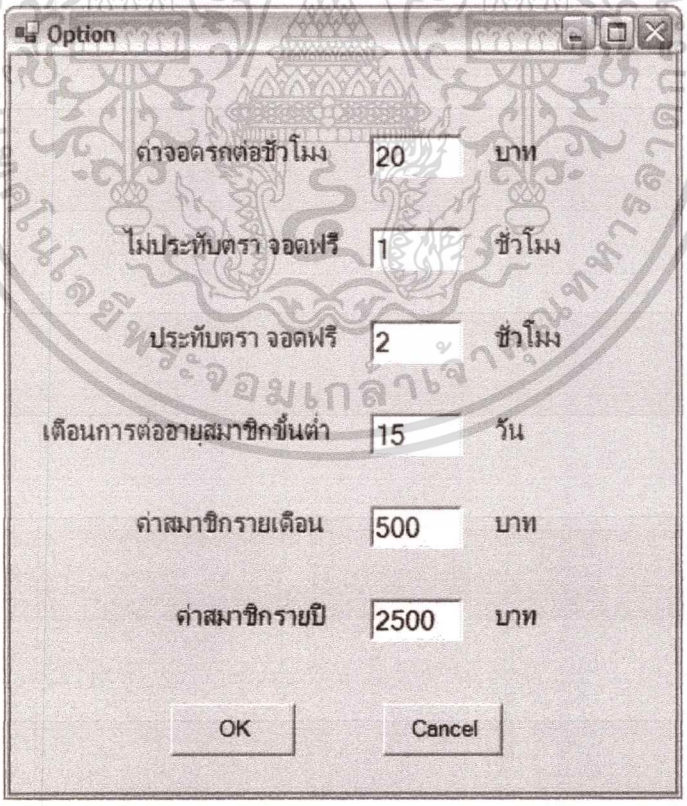
ส่วนถ้าเลือกค้นหาและแก้ไขข้อมูลเดิม เจ้าหน้าที่จะใส่รหัสสมาชิกเพื่อค้นหาข้อมูลรถยนต์สำหรับสมาชิก ระบบจะแสดงข้อมูลรถที่สมาชิกคนนั้นลงทะเบียนเอาไว้ โดยสามารถแก้ไขข้อมูลรถยนต์ที่ได้ลงทะเบียนไว้แล้ว หรือลบออกก็ได้ หน้าจอลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลรถสำหรับสมาชิกเก่าเป็นดังรูปที่ 5.20

การใช้งานโปรแกรม ระบบจะกำหนดค่าตั้งต้นมาให้ เช่น ค่าจอดรถต่อชั่วโมง 20 บาท กรณีไม่ใช่สมาชิกและไม่ได้ประทับตราจอดรถ สามารถจอดฟรีได้ 1 ชั่วโมง กรณีไม่ใช่สมาชิกและประทับตราจอดรถ สามารถจอดฟรีได้ 2 ชั่วโมง และการแจ้งเตือนกรณีอายุสมาชิกใกล้หมด โดยแจ้งเตือนเมื่ออายุสมาชิกเหลือไม่ถึง 15 วัน โดยจะแจ้งเตือนพนักงานให้แจ้งแก่สมาชิกตอนที่นำรถออกจากอาคารจอดรถ เพื่อให้สมาชิกไปต่ออายุสมาชิกได้ทันก่อนที่อายุสมาชิกจะหมด ค่าสมาชิกรายเดือน ราคา 500 บาท ค่าสมาชิกรายปี ราคา 2,500 บาท พนักงานสามารถกำหนดค่าต่างๆเหล่านี้ได้ก่อนใช้งานโปรแกรม โดยหน้าจอการตั้งค่าโปรแกรมเป็นดังรูปที่ 5.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



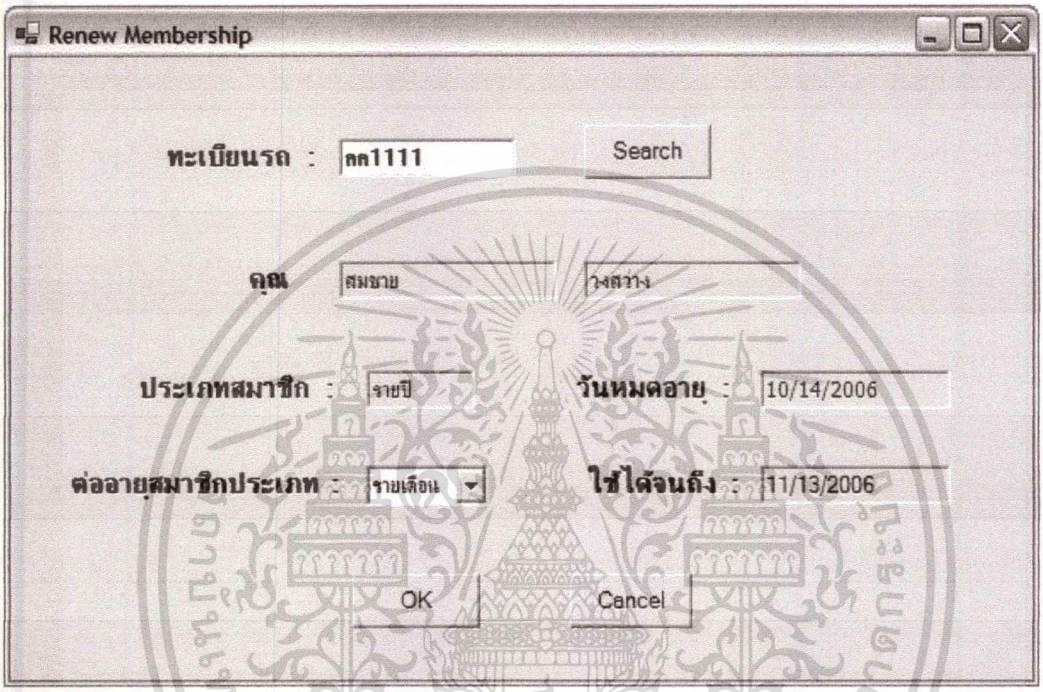
รูปที่ 5.20 หน้าจอลงทะเบียนและแก้ไขข้อมูลรถยนต์สำหรับสมาชิกเก่า



รูปที่ 5.21 หน้าจอการตั้งค่าโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสมาชิกใกล้หมดอายุสมาชิก สมาชิกสามารถต่ออายุสมาชิกได้ โดยเจ้าหน้าที่จะใส่เลขทะเบียนรถที่ต้องการต่ออายุ ระบบจะแสดงข้อมูลสมาชิกของรถคันนั้น โดยสามารถเลือกประเภทการต่ออายุได้คือ แบบรายเดือน และรายปี ถ้าสมาชิกมาต่ออายุขณะที่ยังไม่หมดอายุสมาชิก ระบบจะเพิ่มวันนับจากวันหมดอายุสมาชิกเดิม แต่ถ้าอายุสมาชิกหมดแล้ว ระบบจะเริ่มนับตั้งแต่วันที่มาทำการต่ออายุสมาชิก หน้าจอการต่ออายุสมาชิกเป็นดังรูปที่ 5.22

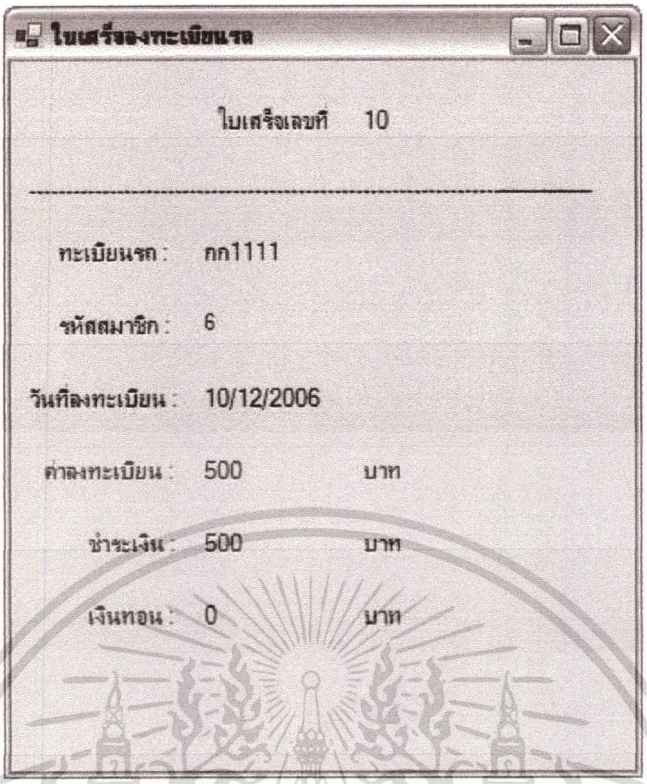


รูปที่ 5.22 หน้าจอการต่ออายุสมาชิก

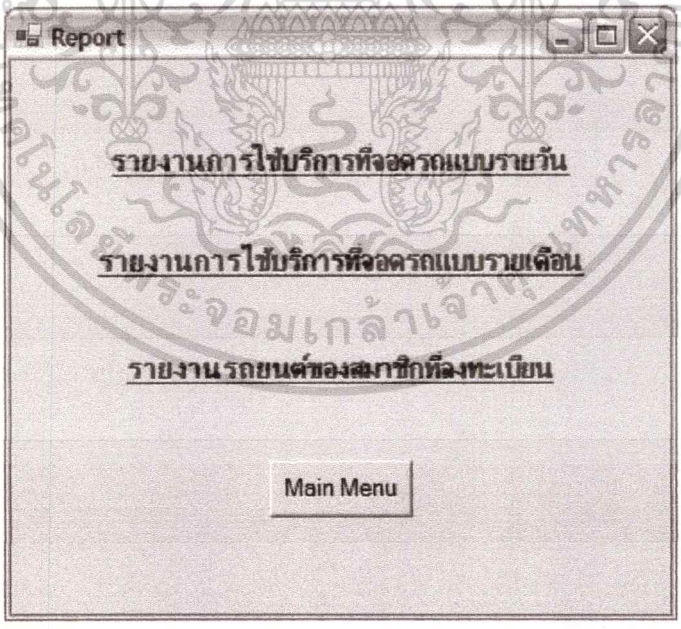
เมื่อต่ออายุเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอการชำระเงินค่าต่ออายุสมาชิก ดังรูปที่ 5.18 และแสดงหน้าจอใบเสร็จรับเงินการต่ออายุสมาชิก ดังรูปที่ 5.23

หน้าจอรายงานสรุปนั้นจะเป็นการแสดงข้อมูล คือข้อมูลการใช้บริการที่จอดรถ โดยแบ่งออกเป็นรายงานการจอดรถแบบสรุปเป็นรายวัน และแบบสรุปเป็นรายเดือน และข้อมูลรถยนต์ของสมาชิกที่ลงทะเบียนไว้ หน้าจอหลักของรายงานเป็นดังรูปที่ 5.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.23 หน้าจอใบเสร็จรับเงินค่าต่ออายุสมาชิก

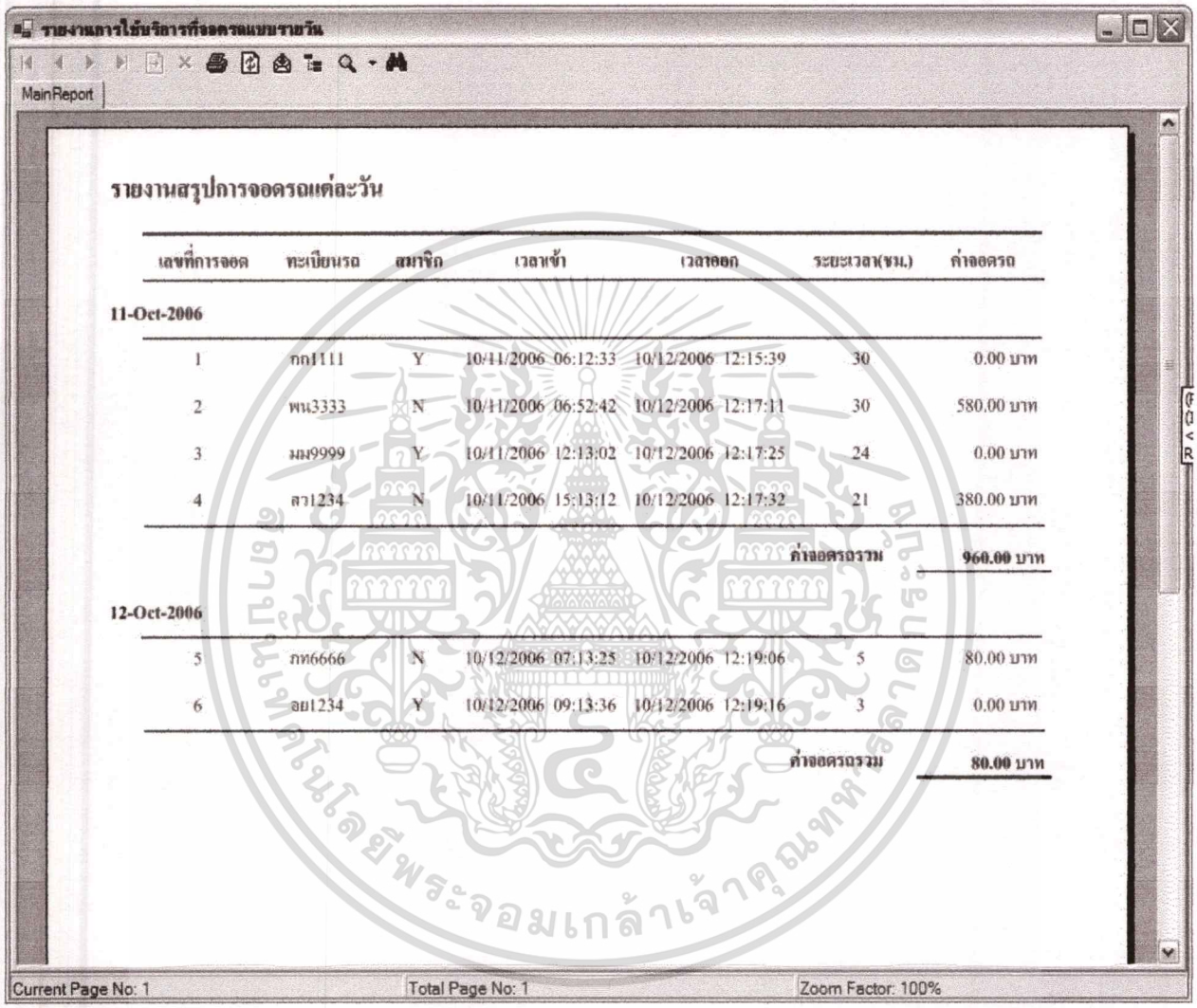


รูปที่ 5.24 หน้าจอแสดงรายงาน

รายงานสรุปต่างๆจะใช้การแสดงโดยใช้ Crystal Report โดยหน้ารายงานการใช้บริการที่จอดรถ จะเป็นการแสดงรายละเอียดการเข้ามาใช้บริการของลูกค้าทุกคนทั้งสมาชิกและไม่ใช่

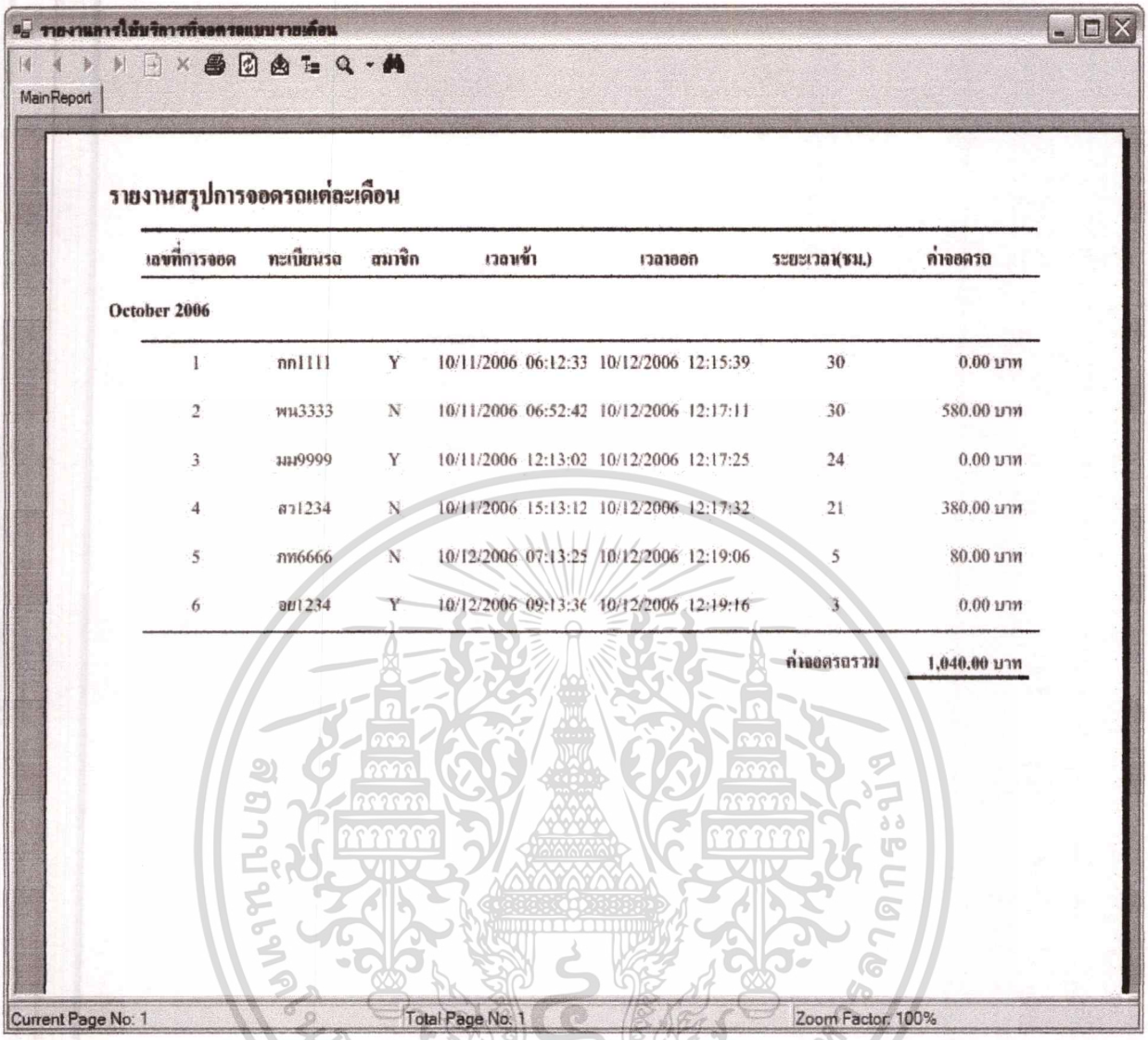
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาชิก โดยจะแสดง เลขที่การจอดรถ ทะเบียนรถยนต์ที่เข้ามาใช้บริการ เป็นสมาชิกหรือไม่ เวลาเข้าใช้บริการ เวลาออกจากอาคารจอดรถ ระยะเวลาการจอดรถเป็นชั่วโมง และค่าจอดรถ โดยแบ่งรายงานข้อมูลการจอดรถเป็น 2 ประเภท คือ หน้าจอรายงานข้อมูลการจอดรถแบบรายวัน เป็นดังรูปที่ 5.25 และหน้าจอรายงานข้อมูลการจอดรถแบบรายเดือน เป็นดังรูปที่ 5.26



รูปที่ 5.25 หน้าจอแสดงข้อมูลการจอดรถแบบรายวัน

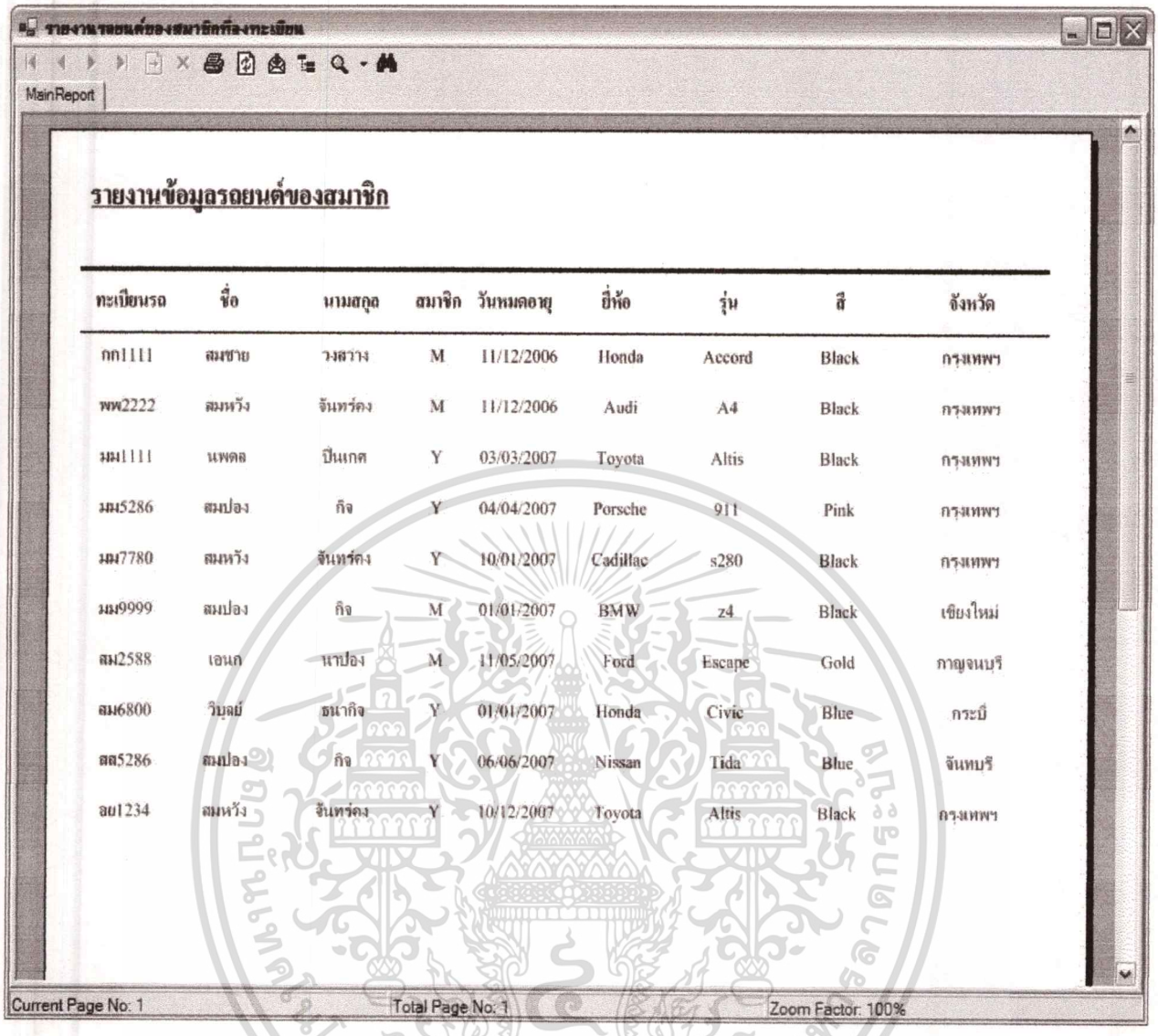
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.26 หน้าจอแสดงข้อมูลการจอดรถแบบรายเดือน

หน้าจอรายงานข้อมูลรถยนต์ของสมาชิก เป็นรายงานที่แสดงข้อมูลรายละเอียดรถยนต์ของสมาชิกที่ลงทะเบียนเอาไว้ โดยจะแสดง ทะเบียนรถยนต์ ชื่อและนามสกุลของสมาชิก ประเภทสมาชิก ยี่ห้อรถยนต์ รุ่น สี และจังหวัดที่จดทะเบียนรถยนต์ หน้าจอแสดงข้อมูลรายละเอียดรถยนต์ของสมาชิกเป็นดังรูปที่ 5.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

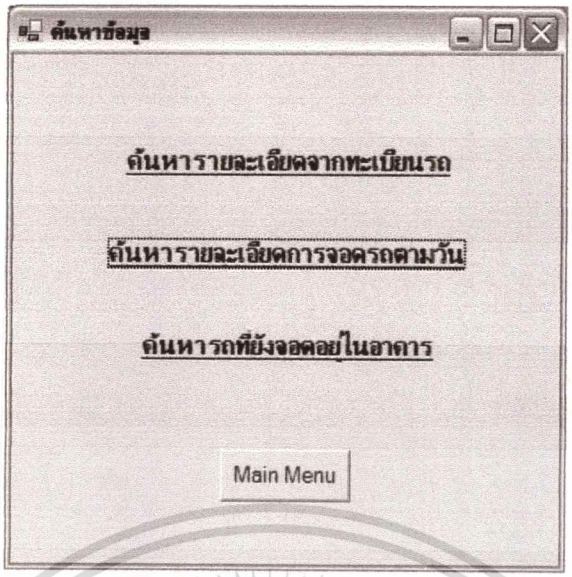


รูปที่ 5.27 หน้าจอแสดงข้อมูลรายละเอียดรถยนต์ของสมาชิก

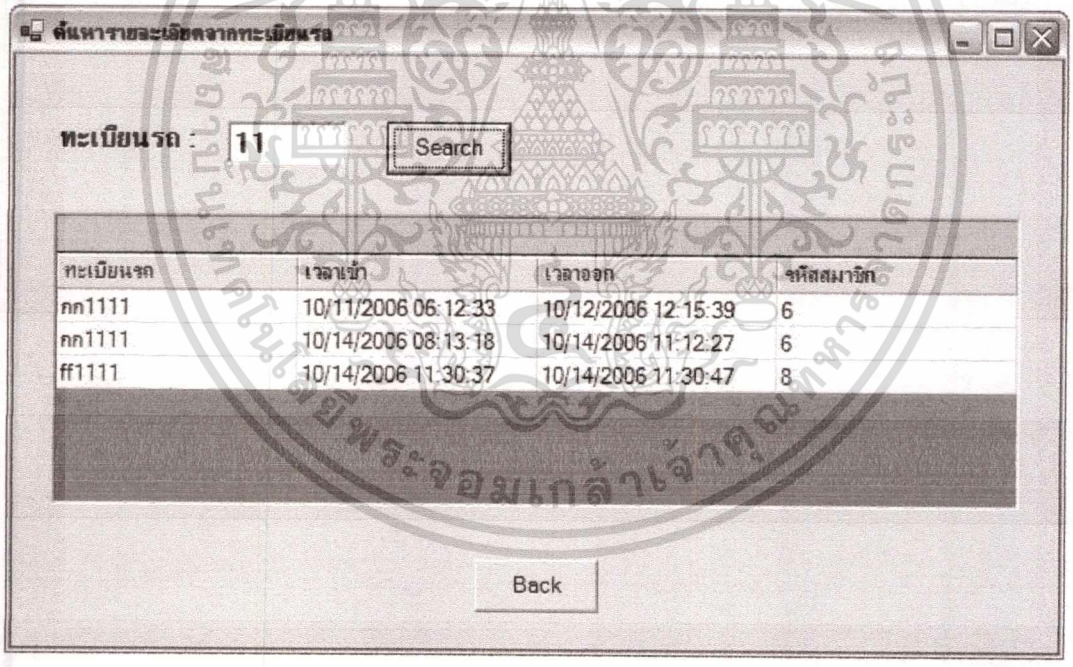
จากเมนูหลักเมื่อกดปุ่ม Query เพื่อค้นหาข้อมูลต่างจะเป็นดังรูปที่ 5.28 โดยจะมีการค้นหารายละเอียดการจอดรถจากทะเบียนรถ การค้นหารายละเอียดการจอดรถตามวัน และการค้นหารถที่ยังจอดอยู่ในอาคารจอดรถ

เมื่อเลือกการค้นหารายละเอียดจากทะเบียนรถ หน้าจอนี้จะเป็นการดูข้อมูลการจอดรถ ทั้งทะเบียนรถ เวลารถเข้า เวลารถออก และรหัสสมาชิก โดยผู้ค้นหาต้องกรอกเลขทะเบียนรถที่ต้องการค้นหา โดยไม่จำเป็นต้องใส่เลขทะเบียนให้ครบสมบูรณ์ก็ได้ เพราะบางทีผู้ต้องการค้นหาอาจจำหมายเลขทะเบียนรถได้ไม่หมด หรือเพื่อความรวดเร็ว โดยอาจกรอกแค่ส่วนใดส่วนหนึ่งของทะเบียนรถก็ได้ ระบบจะแสดงทะเบียนรถทั้งหมดที่ใกล้เคียงกับที่ผู้ต้องการค้นหาได้กรอกไว้ หน้าจอการค้นหารายละเอียดจากทะเบียนรถเป็นดังรูปที่ 5.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



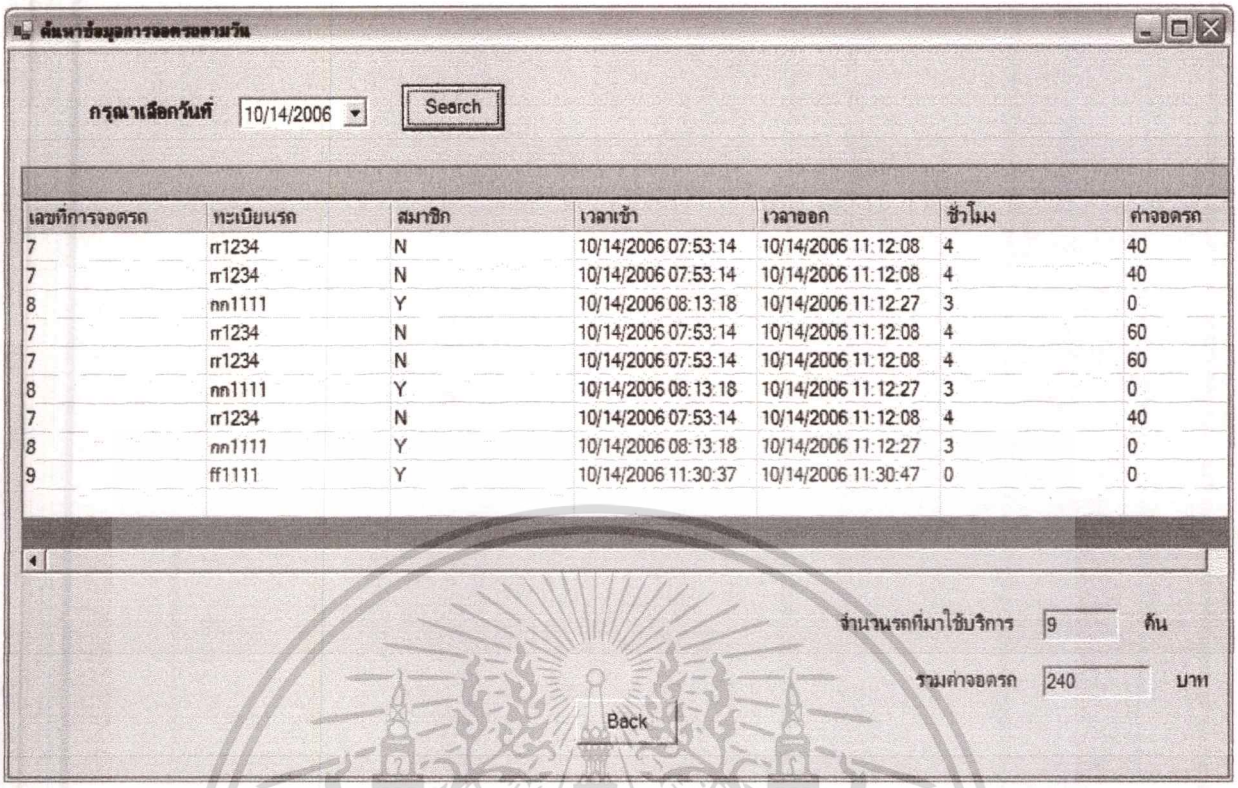
รูปที่ 5.28 หน้าจอการค้นหาข้อมูล



รูปที่ 5.29 หน้าจอการค้นหารายละเอียดจากทะเบียนรถ

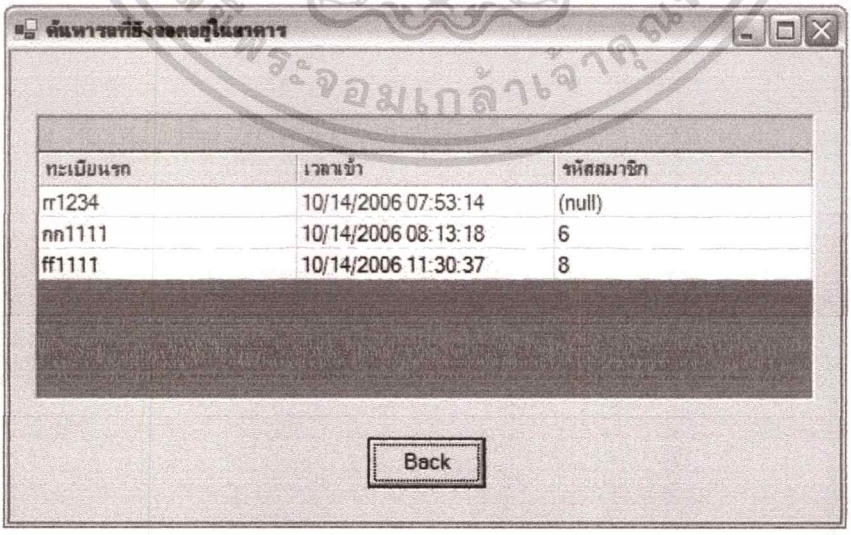
การค้นหารายละเอียดการจอดรถตามวัน เป็นการค้นหารายละเอียดข้อมูลการจอดรถ จะแสดงเลขที่การจอดรถ ทะเบียนรถ สถานะการเป็นสมาชิก เวลาเข้าจอด เวลาออก จำนวนชั่วโมงที่จอด และค่าจอดรถ โดยการค้นหาผู้ค้นหาสามารถเลือกวันที่ต้องการค้นหาได้ ระบบจะแสดงข้อมูลการจอดเฉพาะของวันที่ผู้ค้นหาเลือกไว้ และมีการสรุปจำนวนรถที่เข้ามาใช้บริการ และค่าจอดรถทั้งหมดในวันนั้น หน้าจอการค้นหารายละเอียดการจอดรถตามวัน เป็นดังรูปที่ 5.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.30 หน้าจอแสดงการค้นหาข้อมูลการจอดรถตามวัน

การค้นหารถที่ยังจอดอยู่ในอาคาร เป็นการดูข้อมูลรถที่เข้ามาใช้บริการแล้ว แต่ยังไม่ได้ลงทะเบียนออก เพื่อความสะดวกในการดูแลความปลอดภัย และการจัดการที่จอดรถ โดยจะแสดงทะเบียนรถ เวลาเข้าใช้บริการ และรหัสสมาชิก หน้าจอการค้นหารถที่จอดอยู่ในอาคารเป็นดังรูปที่ 5.31



รูปที่ 5.31 หน้าจอการค้นหารถที่จอดอยู่ในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทสรุป

ในการพัฒนาระบบงานนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบที่ช่วยจัดการระบบจอดรถตามสถานที่ต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้นำแนวคิดเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้กับระบบการจัดการที่จอดรถ ซึ่งการใช้บัตร RFID ดีกว่าการใช้บัตรแบบบาร์โค้ด คือ บัตรแบบบาร์โค้ดส่วนมากเป็นบัตรพลาสติกเคลือบ ทำให้เวลาใช้งานนานๆพลาสติกที่เคลือบสามารถหลุดลอกออกได้ แถบบาร์โค้ดก็อาจถูกทำลาย เพราะส่วนมากผู้ใช้บริการจะพกบัตรจอดรถไว้ในกระเป๋ากางเกงพร้อมกับกุญแจรถ ทำให้กุญแจไปขูดกับบัตร เมื่อแถบบาร์โค้ดจางหรือหายไป บัตรจอดรถนั้นก็ใช้การไม่ได้ แต่บัตร RFID อาศัยคลื่นวิทยุเป็นตัวสื่อสาร จึงมีความทนทานมากกว่าการใช้บัตรแบบบาร์โค้ด

ในการนำโปรแกรมไปใช้งานจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงโปรแกรมนี้ อย่างน้อย 3 เครื่อง และเครื่องอ่าน เขียนบัตร RFID อย่างน้อย 2 เครื่อง ประจำจุดตรวจรถเข้าและออก ส่วนคอมพิวเตอร์จะประจำ บริเวณจุดที่รถเข้ามาใช้บริการ บริเวณจุดที่รถจะออกจากอาคารจอดรถ และบริเวณส่วนกลาง ไว้สำหรับการลงทะเบียนสมาชิก การลงทะเบียนรถสมาชิก และการต่ออายุสมาชิก โดยมีฐานข้อมูลกลางเป็นตัวจัดการและดูแลฐานข้อมูล

6.1 ด้านการพัฒนาโปรแกรม

- ในการพัฒนาโปรแกรมนี้ได้ใช้ Visual Basic.NET เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ทำให้การพัฒนาเพื่อเพิ่มความสามารถของโปรแกรมในอนาคตสามารถทำได้ง่าย
- การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้เลือกใช้ Microsoft SQL Server 2000 เป็นตัวจัดการฐานข้อมูล เพราะสามารถรองรับข้อมูลได้เยอะ มีประสิทธิภาพในการจัดการฐานข้อมูลสูง และใช้งานได้ง่าย

6.2 ด้านการนำไปใช้งาน

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ลงโปรแกรมนี้ ต้องใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์จึงจะสามารถใช้งานโปรแกรมนี้ได้
- ก่อนการใช้งานโปรแกรมควรตั้งค่าของโปรแกรมตามกฎของอาคารจอดรถแต่ละแห่งเพื่อความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบงานนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการที่จอดรถ และการจัดการข้อมูล โดยได้ประยุกต์แนวคิด RFID มาใช้แทนบัตรจอดรถ แต่อย่างไรก็ตาม ระบบนี้เป็นเพียงระบบต้นแบบ อาจต้องมีการปรับปรุงในเรื่องดังต่อไปนี้

- เพิ่มความสวยงามของส่วนติดต่อผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรม สามารถใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น และง่ายต่อการเข้าใจการทำงานของโปรแกรม
- เพิ่มเติมรูปแบบรายงานสรุปให้หลากหลาย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้ที่ควบคุมระบบจอดรถของอาคารจอดรถต่างๆ
- ควรมีการสำรองข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับข้อมูล
- อาจจะเพิ่มชื่อ โลโก้ของบริษัท หรือเลขประจำตัวผู้เสียภาษีลงในหน้าจอต่าง รายงานสรุป หรือใบเสร็จ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และ กิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2548. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ : เคทีพี.

วัชรากร หนูทอง, อนุกูล น้อยไม้ และปรินันท์ วรรณสว่าง. 2547. **RFID เทคโนโลยีสารพัดประโยชน์.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.tidi.nectec.or.th/index.php?option=content&task=view&id=101&Itemid=49

สมพร จิวรสกุล. 2545. **คู่มือการติดตั้งและใช้งาน Microsoft SQL Server 2000 ฉบับสมบูรณ์.** พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : อินโฟเพรส.

สุรสิทธิ์ ดิวประสพศักดิ์ และนันทนี แขวงโสภา. 2546. **อินไซท์ Visual Basic .NET.** กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

IT Works. 2548. **IT Work RFID-M1.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.itworksolutions.com/rfid_m1/index.html.

Rob, P. and Coronel, C. 2004. **Database Systems: Design, Implementation, & Management.** Sixth edition. Boston : Thomson Course Technology.

Sturm, J. 1999. **VB6 UML Design and Development.** Birmingham : Wrox Press.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

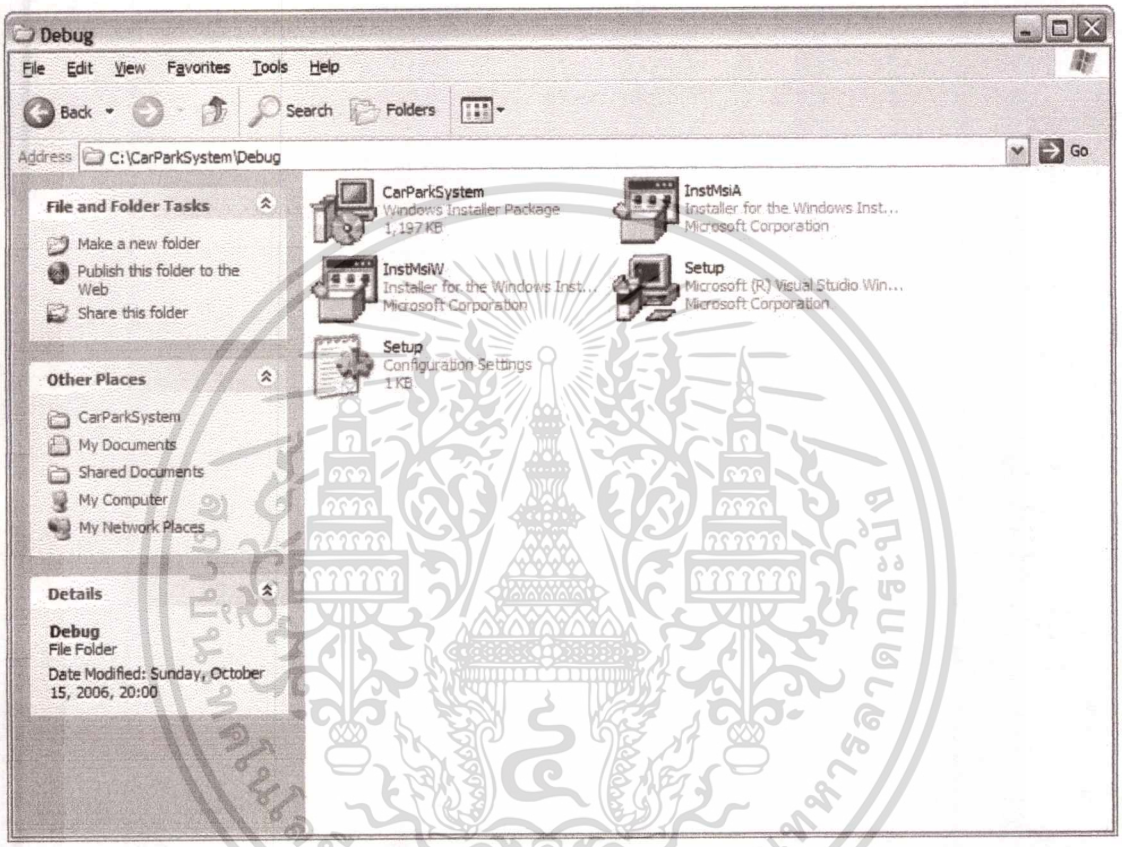
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

การติดตั้งโปรแกรมเพื่อใช้งานโปรแกรม CarPark System นั้น มีขั้นตอนดังนี้

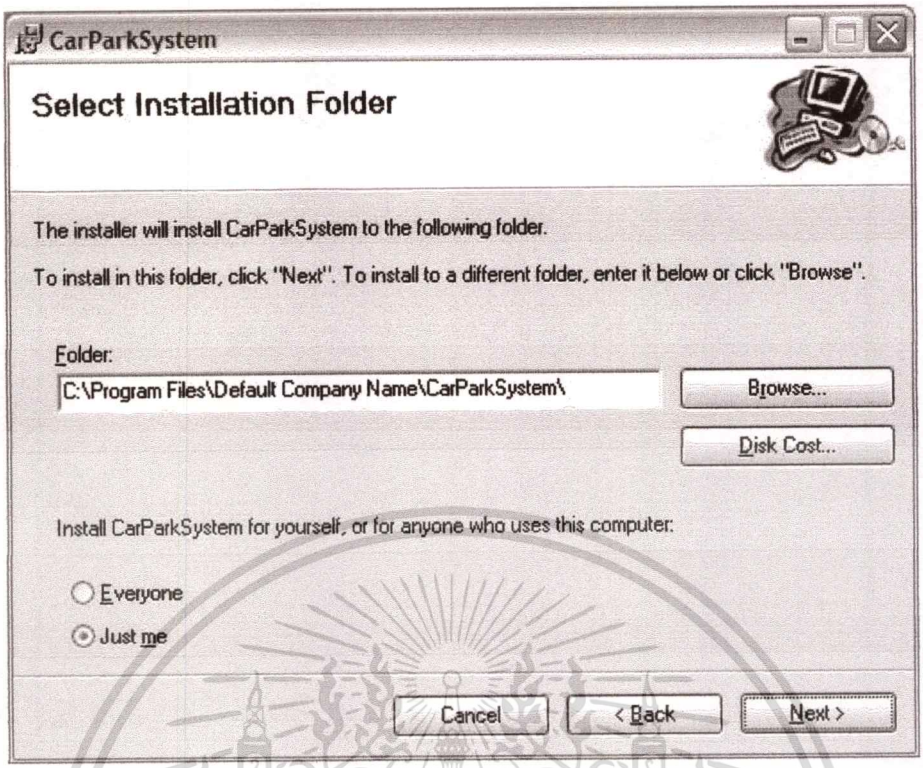
1. **เริ่มจากเลือก CarParkSystem จากไดเรกเทอรี่ C:\CarParkSystem\Debug ดังรูปที่ 1**



รูปที่ 1 เลือก CarParkSystem เพื่อติดตั้งโปรแกรม

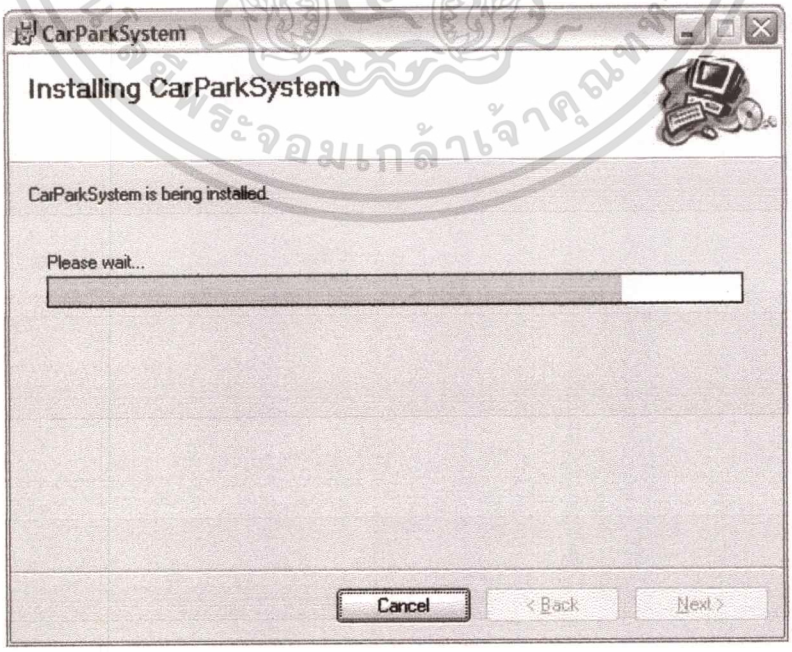
เมื่อคลิกเข้าไปแล้ว จะเป็นหน้าจอเลือกบริเวณที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม ดังรูปที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



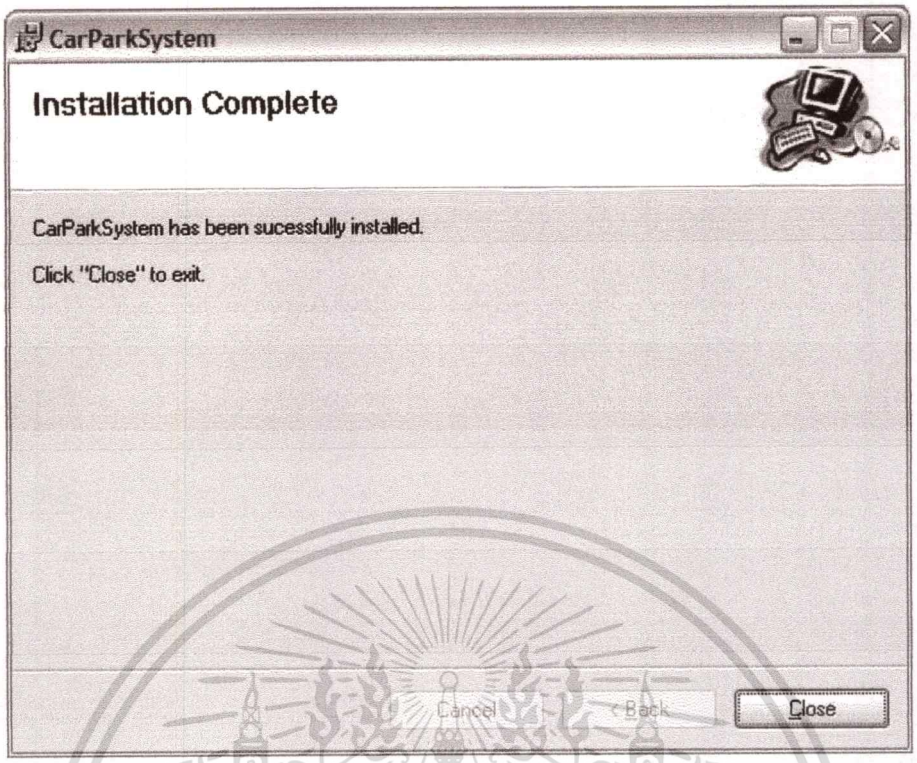
รูปที่ 2 เลือกบริเวณที่จะติดตั้งโปรแกรม

เมื่อเลือกบริเวณที่จะติดตั้งโปรแกรมแล้ว กดปุ่ม Next ระบบก็จะติดตั้งโปรแกรม โดยขณะกำลังติดตั้งโปรแกรมเป็นดังรูปที่ 3 และเมื่อขั้นตอนการติดตั้งเรียบร้อยจะเป็นดังรูปที่ 4



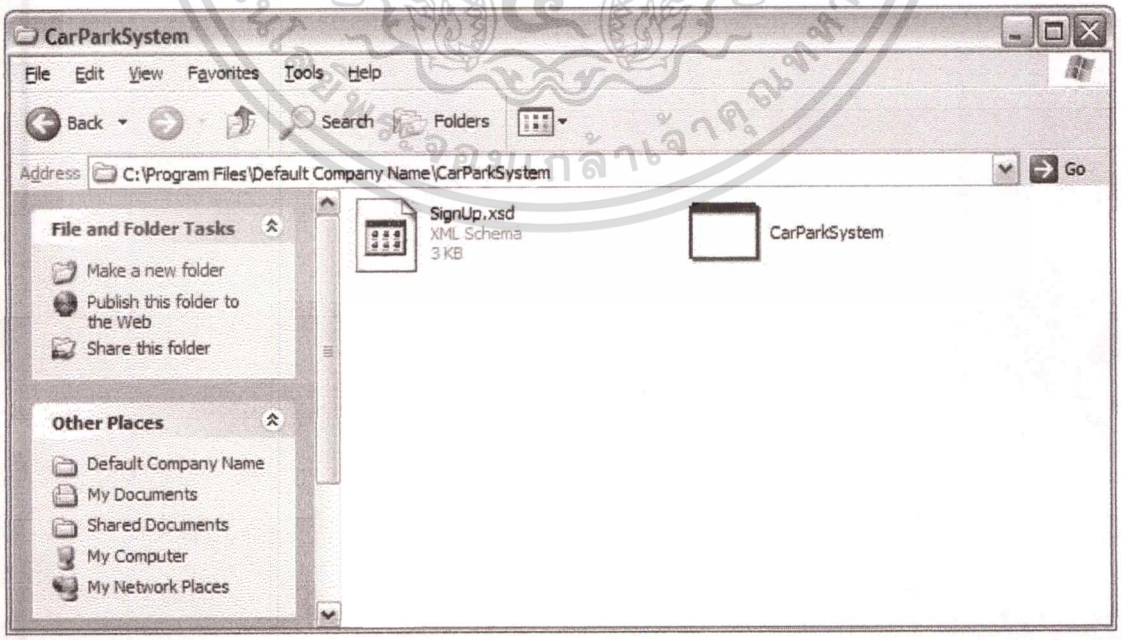
รูปที่ 3 ขณะกำลังติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 หน้าจอเมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย

เมื่อต้องการเข้าโปรแกรมเข้าไปที่ C:\Program Files\Default Company Name\CarParkSystem แล้วคลิกที่ไอคอน CarParkSystem เพื่อเข้าสู่โปรแกรม



รูปที่ 5 หน้าจอเข้าสู่โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายชัยวัฒน์ ลี้ภัยสมบูรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 19 กันยายน พ.ศ.2525 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์อิเล็กโทรนิคส์ จากภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2546 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษาที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้