

ตรวจสอบเส้นทางการเดินรถโดยสารประจำทาง
ในกรุงเทพมหานครผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

CHECKING THE ROUTES OF BANGKOK PUBLIC BUSES
THROUGH INTERNET NETWORK



ฤทัย เลิศปรีชา
วันเฉลิม วงศ์ไช้

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน...43018
วัน, เดือน, ปี...26 ส.ย. 2545

.b.....
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**CHECKING THE ROUTES OF BANGKOK PUBLIC
BUSES THROUGH INTERNET NETWORK**



**RUETHAI LERTPRICHA
WANCHALOEM WONGKHAI**

**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BECHELOR OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

ACADEMIC YEAR 2001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง

ตรวจสอบเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

CHECKING THE ROUTES OF BANGKOK PUBLIC BUSES
THROUGH INTERNET NETWORK

ชื่อนักศึกษา

นางสาวอุทัย เลิศปรีชา 41056091

นางสาววันเฉลิม วงศ์ไช่ 41056099

ภาควิชา

คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์




สาขาวิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2544

	คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	อาจารย์ศรัณย์ อินทโกสุม	
กรรมการ	ดร. นันทิกา เบญจเทพานันท์	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน	



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษเรื่อง	ตรวจสอบเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวอุทัย เลิศปรีชา	41056091
	นางสาววันเฉลิม วงศ์ไข	41056099
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2544	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน	

บทคัดย่อ

การเดินทางในกรุงเทพมหานคร มีได้หลายวิธี อาทิ รถยนต์ส่วนบุคคล รถไฟ รถไฟฟ้า รถโดยสารประจำทาง เรือ ฯลฯ ปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายให้ประหยัดทรัพยากรน้ำมันและลดมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม ด้วยเหตุนี้การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการโดยขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ (ขสมก.) จึงเป็นหนทางหนึ่งที่สนองนโยบายของรัฐและด้วยข้อดีอีกหลายประการของรถโดยสารประจำทาง อาทิ สะดวกและประหยัดในการใช้บริการ มีการให้บริการครอบคลุมทั่วทุกเขตในกรุงเทพมหานคร รถโดยสารประจำทางจึงเป็นทางเลือกของคนส่วนใหญ่

ทุกวันนี้ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้รับความนิยมนิยมอย่างแพร่หลาย ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่า จะเป็นการสะดวกอย่างมาก หากมีการตรวจสอบเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องค้นหาจากแผนที่หรือสอบถามจากหน่วยงานโดยตรง ก็สามารถทราบได้ว่า ถ้าต้องการเดินทางไปยังสถานที่หนึ่งสถานที่ใดสามารถเดินทางได้โดยรถโดยสารประจำทางสายใดได้บ้าง

Special Project Topic	Checking the Routes of Bangkok Public Buses through Internet Network	
Student	Miss Ruethai Lertpricha	41056091
	Miss Wanchaloem Wongkhai	41056099
Degree	Bachelor's Degree of Science	
Department	Mathematics and Computer Science, Faculty of Science	
Program	Computer Science	
Academic Year	2001	
Special Project Advisor	Lecturer Sirilak Anansatitsin	

ABSTRACT

There are various ways to commute in Bangkok such as using personal cars, trains, sky trains, public buses and boats etc. Nowadays, the government has placed an emphasis on the policy of saving gasoline resources and reducing pollution to the environment. As a result, traveling by public buses provided by Bangkok Mass Transit Authority (BMTA). Has been one of the means to response to the government policy. Moreover, there are asks several advantage of public buses, i.e., convenience, money saving, availability of bus routes covering the whole metropolitan area. Public buses; therefore, has been an alternative for public at large.

At this present, the internet network is quite popular. This has prompt us to look into the possibility of checking all the routes of public buses through internet for the convenience of passengers. They will be able to find out which bus number to take on any particular route without checking from the maps or calling 184 for the information.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จได้ เพราะความช่วยเหลือและเอื้อเฟื้อจากบุคคลดังต่อไปนี้

1. บิดา มารดา ผู้ซึ่งมีพระคุณอย่างมากที่ได้ให้กำเนิดเลี้ยงดู อบรมและส่งเสริมให้ได้รับและให้กระทำในสิ่งที่ดีมาโดยตลอด รวมทั้งเป็นกำลังใจในทุกๆ เรื่องเสมอมา
2. อาจารย์สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำในด้านการศึกษาปัญหา การออกแบบระบบงานและแนวทางการแก้ปัญหา รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขการเขียนรายงานปัญหาพิเศษเล่มนี้ด้วย
3. อาจารย์ศรัณย์ อินทโกสุม และ ดร. นันทิกา เบญจเทพานันท์ ซึ่งเป็นกรรมการสอบปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำแนะนำอย่างดีในการแก้ไขปัญหาพิเศษ และตรวจสอบรูปเล่มของรายงานปัญหาพิเศษเล่มนี้
4. อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกๆ ท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่ผู้จัดทำตลอดเวลาทั้ง 4 ปี จนกระทั่งปัญหาพิเศษสัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ
5. เพื่อนๆทุกคน ที่ให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2545

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.6 การวางแผนงาน.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด	
2.1.1 แนวคิดมูลฐานของกราฟ.....	5
2.1.2 การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด.....	10
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่าย	
2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต.....	12
2.2.2 ความหมายของTCP/IP.....	12
2.2.3 การติดต่อแบบ โคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์.....	13
2.2.4 รู้จักกับ Client Side Script และ Server Side Script.....	16
2.2.5 Hypertext Transfer Protocol.....	17
2.2.6 Hypermart Markup Language.....	17
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล	
2.3.1 ฐานข้อมูล.....	19
2.3.2 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล.....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.3 ส่วนประกอบของภาษาฐานข้อมูล.....	20
2.3.4 การออกแบบฐานข้อมูล.....	20
2.3.5 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	22
2.3.6 ประโยชน์ของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล.....	24
2.4 การสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย ASP	
2.4.1 วัฒนาการของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	26
2.4.2 เว็บแอปพลิเคชันคืออะไร.....	26
2.4.3 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	27
2.4.4 สถาปัตยกรรมการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	28
2.4.5 ขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน.....	29
2.4.6 Active Server Page.....	30
2.5 การจัดการ Database Server ด้วย SQL Server	
2.5.1 Microsoft SQL Server.....	32
2.5.2 เหตุผลที่ทำให้ต้องใช้ SQL.....	32
2.5.3 อีออบเจ็กต์ฐานข้อมูลของ SQL Server.....	33
2.5.4 SQL Distributed Management Framework.....	35
2.5.5 ความสามารถของ SQL Server 7.0.....	36
บทที่ 3 การออกแบบระบบและออกแบบฐานข้อมูลของระบบงาน	
3.1 การออกแบบระบบงาน	
3.1.1 Process Diagram.....	38
3.1.2 System Flowchart.....	41
3.2 การออกแบบฐานข้อมูล.....	62
3.2.1 รายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูล.....	64
3.2.2 รายละเอียดของตารางที่ใช้ในระบบงาน.....	65
3.3 การออกแบบส่วนเว็บแอปพลิเคชัน.....	69

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
4.1 บทสรุป.....	77
4.2 ข้อเสนอแนะ.....	78
ภาคผนวก	
1. ส่วนที่ถูกรื้อใช้งาน โดยผู้เช่าทั่วไป.....	82
2. ส่วนที่ถูกรื้อใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบ.....	93
บรรณานุกรม.....	121



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กราฟ.....	5
2.2 กราฟที่มีน้ำหนัก.....	8
2.3 กราฟที่ระบุทิศทาง.....	9
2.4 ขั้นตอนวิธีของ Dijkstra.....	11
2.5 การทำงานของเบราเซอร์.....	14
2.6 โครงสร้างของภาษา HTML.....	18
2.7 สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล.....	19
2.8 สัญลักษณ์แทน เอนดีตี, แอดทริบิวท์ และ รีเลชัน.....	21
2.9 สถาปัตยกรรมพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	28
2.10 SQL Distributed Management Framework.....	35
3.1 Context Diagram.....	38
3.2 Process Diagram level 0.....	38
3.3 Process Diagram level 1.....	39
3.4 Process Diagram level 1.....	40
3.5 System Flowchart แสดงการทำงานของทั้งระบบ.....	41
3.6 Flowchart แสดงการการค้นหาเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางตามเงื่อนไข.....	42
3.7 Flowchart แสดงการทำงานของส่วนการจัดการฐานข้อมูล.....	43
3.8 Flowchart แสดงการทำงานของ การ login.....	44
3.9 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูล.....	44
3.10 Flowchart แสดงการทำงานของ การแก้ไขข้อมูล.....	45
3.11 Flowchart แสดงการทำงานของ การลบข้อมูล.....	45
3.12 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูลประเภทรถ.....	46
3.13 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูลประเภทสถานที่.....	47
3.14 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูลสถานที่.....	48
3.15 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูลเส้นทางย่อย.....	49
3.16 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูลเส้นทางรถ.....	50
3.17 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูลสายรถ.....	51
3.18 Flowchart แสดงการทำงานของ การเพิ่มข้อมูลสถานที่ระหว่างเส้นทาง.....	52
3.19 Flowchart แสดงการทำงานของ การแก้ไขข้อมูลประเภทรถ.....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.20	Flowchart แสดงการทำงานของกรแก้ไขข้อมูลประเภทสถานที่.....54
3.21	Flowchart แสดงการทำงานของกรแก้ไขข้อมูลสถานที่.....55
3.22	Flowchart แสดงการทำงานของกรแก้ไขข้อมูลเส้นทางย่อย.....56
3.23	Flowchart แสดงการทำงานของกรแก้ไขข้อมูลราคาค่าโดยสาร.....57
3.24	Flowchart แสดงการทำงานของกรแก้ไขข้อมูลสายรถ.....58
3.25	Flowchart แสดงการทำงานของกรลบข้อมูลประเภทรถ.....59
3.26	Flowchart แสดงการทำงานของกรลบข้อมูลประเภทสถานที่.....59
3.27	Flowchart แสดงการทำงานของกรลบข้อมูลสถานที่.....60
3.28	Flowchart แสดงการทำงานของกรลบข้อมูลเส้นทางย่อย.....60
3.29	Flowchart แสดงการทำงานของกรลบข้อมูลสายรถ.....61
3.30	แสดง Entity Relation Model.....64
3.31	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง.....68
3.32	แสดงหน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน.....69
3.33	แสดงรายละเอียดของเมนู “HOME”.....70
3.34	แสดงรายละเอียดของเมนู “ข่าวสารของขสมก.”.....71
3.35	แสดงรายละเอียดของเมนู “สอบถามเส้นทาง...(โดยฟอร์ม)”.....72
3.36	แสดงรายละเอียดของเมนู “สอบถามเส้นทาง...(โดยแผนที่)”.....73
3.37	แสดงรายละเอียดของเมนู “สอบถามสายรถที่วิ่งผ่าน”.....74
3.38	แสดงรายละเอียดของเมนู “GUESTBOOK”.....75
3.39	แสดงรายละเอียดของเมนู “ABOUT US”.....76
5.1	หน้าจอการเลือกเมนู “สอบถามเส้นทาง...(โดยฟอร์ม)”.....83
5.2	หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานที่ต้นทางจากฐานข้อมูล.....84
5.3	หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานที่ปลายทาง.....85
5.4	หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานที่ปลายทางจากฐานข้อมูล.....86
5.5	หน้าจอแสดงผลการเลือกเงื่อนไขในการเดินทาง.....87
5.6	หน้าจอแสดงรายละเอียดการเดินทาง.....88
5.7	หน้าจอแสดงการเลือกสถานที่ต้นทางและปลายทางจากแผนที่.....89
5.8	หน้าจอแสดงผลการสอบถามสายรถประจำทางที่ผ่านสถานที่ที่ต้องการ.....90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.9	หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานที่ที่ต้องการจากฐานข้อมูล.....91
5.10	หน้าจอแสดงรายละเอียดสายรถที่วิ่งผ่าน.....92
5.11	หน้าจอที่ใช้กรอก Username และ Password.....94
5.12	หน้าจอแรกที่แสดงหลังผ่านการกรอก Username และ Password.....95
5.13	หน้าจอแสดงการเพิ่มประเภทรถประจำทาง กรณีค่าโดยสารอัตราเดียวตลอดสาย.....96
5.14	หน้าจอแสดงการเพิ่มประเภทรถประจำทาง กรณีค่าโดยสารขึ้นกับระยะทาง.....97
5.15	หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลประเภทสถานที่.....98
5.16	หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลสถานที่.....99
5.17	หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่.....100
5.18	หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลเส้นทางของสายรถประจำทาง.....101
5.19	หน้าจอแสดงการเพิ่มเส้นทางการเดินรถของสายที่ต้องการ.....102
5.20	หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง.....103
5.21	หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลสถานที่ระหว่างเส้นทาง.....104
5.22	หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลประเภทรถประจำทาง.....105
5.23	หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลชื่อสายรถประจำทาง.....106
5.24	หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลราคาค่าโดยสาร.....107
5.25	หน้าจอแสดงการกรอก “ชื่อเส้นทาง”.....108
5.26	หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่.....109
5.27	หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลประเภทสถานที่.....110
5.28	หน้าจอแสดงการกรอก “ค้นหาสถานที่จากประเภท”.....111
5.29	หน้าจอแสดงการกรอก “สถานที่ที่ต้องการแก้ไข”.....112
5.30	หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลสถานที่.....113
5.31	หน้าจอแสดงการลบข้อมูลประเภทรถประจำทาง.....114
5.32	หน้าจอแสดงการกรอก “สายรถประจำทาง”.....115
5.33	หน้าจอแสดงการลบข้อมูลสายรถประจำทาง.....116
5.34	หน้าจอแสดงการลบข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่.....117
5.35	หน้าจอแสดงการลบข้อมูลประเภทสถานที่.....118
5.36	หน้าจอแสดงการกรอก “ค้นหาสถานที่จากประเภท”.....119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.37	หน้าจอแสดงการลบข้อมูลสถานที่.....120



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ

การเดินทางในกรุงเทพมหานคร มีได้หลายวิธี อาทิ รถยนต์ส่วนบุคคล รถไฟ รถไฟฟ้า รถโดยสารประจำทาง เรือ ฯลฯ ปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายให้ประหยัดทรัพยากรน้ำมันและลดมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม ด้วยเหตุนี้การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการโดยขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ (ขสมก.) จึงเป็นหนทางหนึ่งที่สนองนโยบายของรัฐและด้วยข้อดีอีกหลายประการของรถโดยสารประจำทาง อาทิ สะดวกและประหยัดในการใช้บริการ มีการให้บริการครอบคลุมทั่วทุกเขตในกรุงเทพมหานคร รถโดยสารประจำทางจึงเป็นทางเลือกของคนส่วนใหญ่

ทุกวันนี้ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ผู้จัดทำจึงสังเกตเห็นว่า จะสะดวกอย่างมาก หากมีการตรวจสอบเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องค้นหาจากแผนที่หรือสอบถามจากหน่วยงาน โดยตรงก็สามารถทราบได้ว่า ถ้าต้องการเดินทางไปยังสถานที่หนึ่งสถานที่ใดสามารถเดินทางได้โดยรถโดยสารประจำทางสายใดได้บ้าง

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1 เพื่อสร้างทางเลือกและคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสม (เส้นทางในการเดินทางที่ใช้ระยะทางน้อยที่สุด) โดยการเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง ซึ่งจะพิจารณาการเดินทางระหว่างสถานที่ 2 แห่งคือ สถานที่เริ่มต้นและสถานที่ปลายทาง โดยเลือกพิจารณาจากเงื่อนไขต่อไปนี้
 - 1.1 ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด
 - 1.2 จำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด
 - 1.3 เดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศ
 - 1.4 เดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดา
- 2 สามารถสอบถามเส้นทางผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- 3 เรียนรู้การทำงานของ Active Server Page (ASP) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอินเทอร์เน็ต
- 4 เรียนรู้การใช้งาน database บนเว็บและการทำงานของ Client/Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

เพื่อศึกษาการหาเส้นทางในการเดินทางที่ใช้ระยะทางน้อยที่สุดระหว่างสถานีที่ 2 แห่ง คือ สถานีที่เริ่มต้น และ สถานีปลายทาง โดยพิจารณาจาก ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด, จำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด, เดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศ, เดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดา ซึ่งได้กำหนดขอบเขตของปัญหาพิเศษนี้ไว้พอสังเขป

- 1 การเดินทางที่กล่าวถึงปัญหาพิเศษนี้จะพิจารณาเฉพาะสถานีที่ที่รถโดยสารประจำทางผ่านเท่านั้น
- 2 เส้นทางที่ใช้ในการพิจารณาจะพิจารณาจากเส้นทางจริงที่แสดงไว้ในแผนที่เส้นทางรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานคร
- 3 สถานีที่อ้างอิงพิจารณาจากสถานีที่อยู่บนเส้นทางหลักเท่านั้น สถานีที่อยู่ในซอยจะไม่พิจารณา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1 สามารถทราบเส้นทางที่เหมาะสม (เส้นทางในการเดินทางที่ใช้ระยะทางน้อยที่สุด) สำหรับการเดินทางทั้ง 4 แบบ คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด, จำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด, เดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศ, เดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดา
- 2 สามารถประมาณค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้
- 3 เพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการสอบถามเส้นทางเพราะมีการสอบถามผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4 สามารถเข้าใจการทำงานบนระบบเครือข่ายและเรียนรู้การออกแบบระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1 ศึกษาทฤษฎีในทางวิชาการและเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในปัญหาพิเศษดังนี้
 - Internet Information Service (IIS) เป็น Web Server ที่ทำงานบน Windows 2000
 - Active Server Page (ASP) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอินเทอร์เน็ต
 - Microsoft SQL Server 7.0 เป็น DBMS ที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อใช้จัดการกับฐานข้อมูลของระบบ
- 2 เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแผนผังเส้นทางการเดินรถโดยสารประจำทาง, ราคาบริการ, ตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ
- 3 กำหนดขอบเขตของงานที่ต้องการ
- 4 วางแผนการทำงาน, ออกแบบโครงสร้างโปรแกรม, ออกแบบฐานข้อมูล, และเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งาน
- 5 ทดสอบโปรแกรมที่ได้ออกแบบและเขียนขึ้น
- 6 รวบรวมเนื้อหาทั้งหมดและจัดทำเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การวางแผนงาน

- ภาคเรียนที่ 1

- 1 ก.ค. - 15 ก.ค. ศึกษาปัญหาต่างๆ ที่ต้องการหาคำตอบ
- 16 ก.ค. - 31 ก.ค. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 1 ส.ค. - 15 ส.ค. ออกแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
- 16 ส.ค. - 15 ก.ย. ศึกษาการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Active Server Page (ASP)
- 16 ก.ย. - 21 ก.ย. ออกแบบหน้าจอ
- 22 ก.ย. - 30 ก.ย. เขียนโปรแกรมสร้างหน้าจอบางส่วน
- 1 ต.ค. - 7 ต.ค. จัดทำเอกสารรายงานปัญหาพิเศษ

- ภาคเรียนที่ 2

- 12 ต.ค. - 31 ต.ค. รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม
- 1 พ.ย. - 15 พ.ย. ทำการสร้างฐานข้อมูลและสร้างความสัมพันธ์
- 16 พ.ย. - 30 พ.ย. เขียนโปรแกรมคำนวณหาเส้นทางและระยะทางที่สั้นที่สุด
- 1 ธ.ค. - 31 ม.ค. หาเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางตามเงื่อนไข
- 1 ก.พ. - 10 ก.พ. นำเส้นทางสั้นที่สุดมารวมกับการหาเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง
- 11 ก.พ. - 21 ก.พ. ทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม
- 21 ก.พ. - 27 ก.พ. จัดทำเอกสารรายงานปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

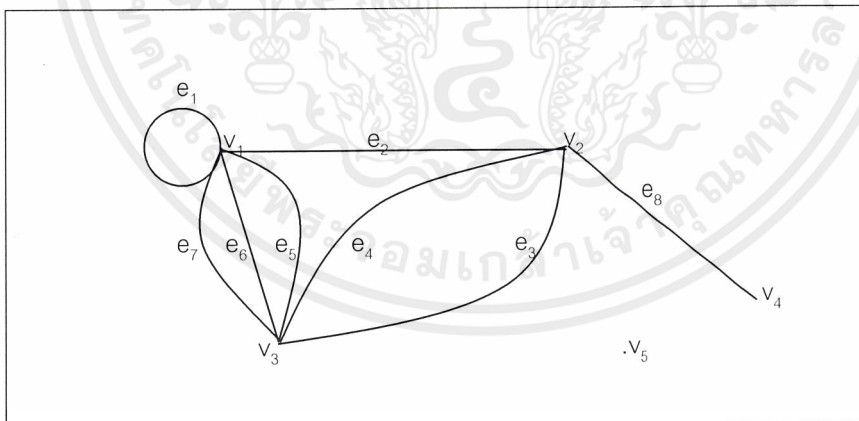
2.1.1 แนวคิดมูลฐานของกราฟ

นิยามที่ 1 กราฟ (Graph) คือคู่อันดับ $(V(G), E(G))$ โดยที่ $V(G)$ เป็นเซตจำกัดที่ไม่เป็นเซตว่างของสมาชิกที่เรียกว่าจุดยอด (vertex) และ $E(G)$ เป็นเซตจำกัดของคู่อันดับของสมาชิกใน $V(G)$ และเรียกสมาชิกของ $E(G)$ ว่า ค้าง (edge)

จะเรียก v_1 และ v_2 ใน $V(G)$ ว่าเป็นจุดปลาย (end vertices) ของ e ใน $E(G)$ ก็ต่อเมื่อ e เป็นค้างที่เชื่อมจุดยอด v_1 และ v_2 และเขียนแทนด้วย $e = v_1 v_2$ หรือ $e = v_1 v_2$

โดยมักจะแทนกราฟด้วยแผนภาพ (diagram) ที่ประกอบด้วยจุดยอดและค้าง

ตัวอย่างที่ 1 ให้ $G=(V(G), E(G))$ โดยที่ $V(G)=v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$ และ $E(G)=e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7, e_8$ และ $e_1 = v_1 v_1, e_2 = v_1 v_2, e_3 = v_2 v_3, e_4 = v_2 v_3, e_5 = v_3 v_1, e_6 = v_3 v_1, e_7 = v_3 v_1, e_8 = v_2 v_4$ จากที่กำหนดให้ จะได้กราฟ G สามารถแทนด้วยแผนภาพ ดังภาพ



ภาพที่ 2.1 แสดงกราฟ

นิยามที่ 2 ด้านพหุคูณ (multiple edges) หรือ ด้านขนาน (parallel edges) คือ ด้านทั้งหลายที่ต่างมีจุดปลายคู่เดียวกัน

นิยามที่ 3 รูปบ่วง (loop) คือ ด้านที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน

ตัวอย่างที่ 2 จากตัวอย่างที่ 1 จะได้ว่า e_3, e_4 เป็นด้านพหุคูณ และ e_5, e_6, e_7 เป็นด้านพหุคูณ และ e_1 เป็น รูปบ่วง

นิยามที่ 4 ถ้ามีด้าน e เชื่อมระหว่างจุดยอด u และ v แล้วจะเรียกจุดยอด u และ v ว่า จุดประชิด (adjacent points) และเรียกด้าน e ว่าตกกระทบ (incident) บนจุดยอด u และ v

นิยามที่ 5 ถ้าด้าน e_1 และ e_2 มีจุดปลายร่วมกัน 1 จุด แล้วจะเรียก ด้าน e_1 และ e_2 ว่า ด้านประชิด (adjacent edges)

นิยามที่ 6 ระดับชั้น (degree) ของจุดยอด v ซึ่งเขียนแทนด้วย $d(v)$ คือ จำนวนด้านที่ตกกระทบจุดยอด v

ตัวอย่างที่ 3 จากตัวอย่างที่ 1 จะเห็นได้ว่า

ตัวอย่างของจุดประชิดได้แก่จุดยอด v_1 และ v_2

ตัวอย่างของด้านตกกระทบได้แก่ ด้าน e_2 ตกกระทบบนจุด v_1 และ v_2

ตัวอย่างของด้านประชิดได้แก่ e_2 และ e_3

ระดับชั้นของจุด v_i เมื่อ $i=1,2,3,4,5$ เป็นดังต่อไปนี้ $d(v_1)=6, d(v_2)=4, d(v_3)=5, d(v_4)=1, d(v_5)=0$

นิยามที่ 7 กราฟเชิงเดี่ยว (Simple graph) คือ กราฟที่ไม่มีด้านพหุคูณและไม่มีรูปบ่วง และกราฟ $G(p,e)$ คือ กราฟเชิงเดี่ยวที่มี p จุดและมี e ด้าน

นิยามที่ 8 กราฟ H เป็นกราฟย่อย (subgraph) ของกราฟ G ก็ต่อเมื่อทุกจุดของกราฟ H เป็นจุดของกราฟ G และทุกด้านของกราฟ H เป็นด้านของกราฟ G

นั่นคือกราฟ H เป็นกราฟย่อยของกราฟ G ก็ต่อเมื่อ $V(H) \subset V(G)$ และ $E(H) \subset E(G)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามที่ 9 ถ้า $G=(V(G), E(G))$ เป็นกราฟใดๆ โดยที่ $v_0, v_1, v_2, \dots, v_k \in V(G)$ และ $e_i = v_{i-1}v_i \in E(G)$ เมื่อ $i=1,2,\dots,k$ และ $k \in \mathbb{I}^+$ แล้ว ทางเดิน (walk) จาก v_0 ถึง v_k ในกราฟ G คือ ลำดับจำกัด (finite sequence) ของจุดและด้านของกราฟ G เรียงสลับกัน โดยเริ่มต้นด้วยจุด v_0 และสิ้นสุดด้วยจุด v_k ดังนี้ $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, e_3, v_3, \dots, v_{k-1}, e_k, v_k$ และเรียกจุด v_0 และจุด v_k ว่า จุดเริ่มต้น (initial vertex) และ จุดสิ้นสุด (terminal vertex) ของทางเดินจาก v_0 ถึง v_k และเรียกจุดที่เหลือทั้งหมด v_1, v_2, \dots, v_{k-1} ว่า จุดภายใน (internal vertices) ของทางเดินจาก v_0 ถึง v_k และเรียกจำนวนด้านใน ทางเดินจาก v_0 ถึง v_k ว่า ความยาว (length) ของทางเดิน

นิยามที่ 10 ทางเดินที่ไม่ซ้ำด้าน (trail) จาก v_0 ถึง v_k ในกราฟ G คือ ทางเดินจาก v_0 ถึง v_k ในกราฟ G ที่ทุกด้านในทางเดินแตกต่างกัน และความยาวของทางเดินที่ไม่ซ้ำด้านจาก v_0 ถึง v_k คือ จำนวนด้านในทางเดินที่ไม่ซ้ำด้าน

นิยามที่ 11 เส้นทาง (path) จาก v_0 ถึง v_k ในกราฟ G คือ ทางเดินจาก v_0 ถึง v_k ในกราฟ G ที่ทุกจุดในทางเดินแตกต่างกัน และความยาวของเส้นทางจาก v_0 ถึง v_k คือ จำนวนด้านในเส้นทาง

นิยามที่ 12 วงจร (circuit) ของ v_0 ถึง v_k ในกราฟ G คือ ทางเดินที่ไม่ซ้ำด้านจาก v_0 ถึง v_k ในกราฟ G ที่ v_0 และ v_k เป็นจุดเดียวกันและจุดที่เหลือทุกจุดแตกต่างกัน และความยาวของวงจรคือ จำนวนด้านวงจร

นิยามที่ 13 วัฏจักร (cycle) ในกราฟ G คือ วงจรใน G ที่ไม่เป็นรูปร่าง

นิยามที่ 14 จุด v_i และ v_j ในกราฟ G ไม่ขาดตอน (connected) ในกราฟ G ต่อเมื่อ จุดยอด v_i และ v_j เป็นจุดเดียวกัน หรือถ้าจุดยอด v_i และ v_j เป็นจุดที่ต่างกันแล้วจะมีเส้นทาง จาก v_i ถึง v_j ในกราฟ G

นิยามที่ 15 กราฟไม่ขาดตอน และ กราฟขาดตอน

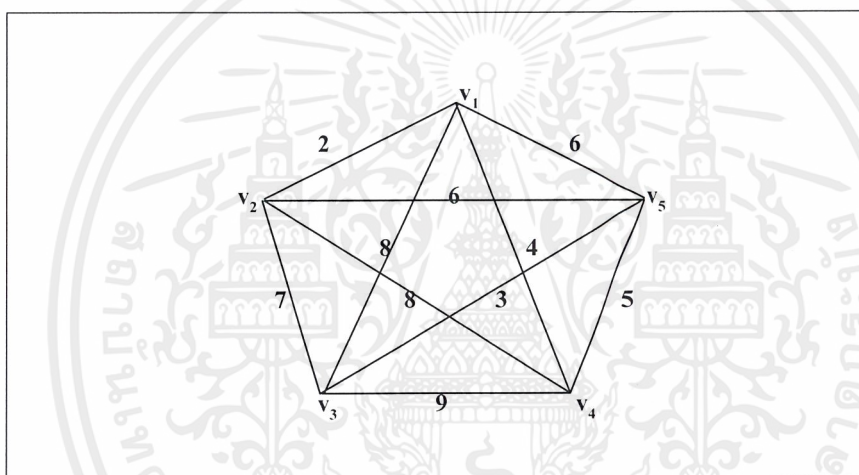
กราฟ G เป็นกราฟไม่ขาดตอน (connected graph) ก็ต่อเมื่อ ทุก 2 จุดใดๆ ในกราฟ G ไม่ขาดตอน

กราฟ G เป็นกราฟขาดตอน (disconnected graph) ก็ต่อเมื่อ กราฟ G ไม่เป็นกราฟ ไม่ขาดตอน

นิยามที่ 16 กราฟย่อยที่ไม่ขาดตอน H ของกราฟ G เป็นส่วนประกอบ (component) ของกราฟ G ก็ต่อเมื่อกราฟย่อย H ไม่บรรจุอยู่ในกราฟย่อยที่ไม่ขาดตอนของกราฟ G ที่มีจุดหรือด้านมากกว่ากราฟย่อย H

นิยามที่ 17 ถ้านำจำนวนจริง $w(e)$ เข้ามาสัมพันธ์กับแต่ละด้าน e ของกราฟ G แล้ว จะเรียกจำนวนจริง $w(e)$ นี้ว่า น้ำหนัก (weight) ของ e และจะเรียกกราฟ G ที่ประกอบด้วยเส้นที่มีน้ำหนักกำกับอยู่ว่า กราฟที่มีน้ำหนัก (weighted graph)

ตัวอย่างที่ 4 สมมติให้ v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 เป็นเมือง 5 เมืองที่กำหนดระยะทางระหว่างเมืองต่างๆ ดังภาพ จะเห็นได้ว่ากราฟในภาพเป็นกราฟที่มีน้ำหนัก

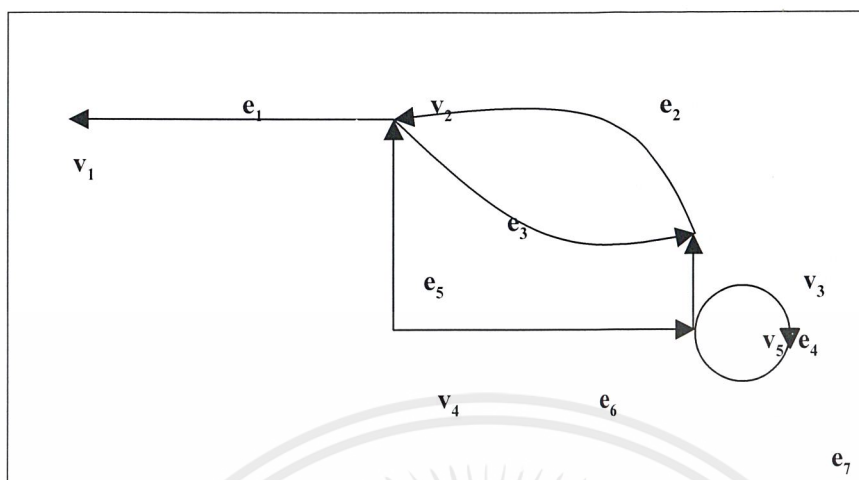


ภาพที่ 2.2 แสดงกราฟที่มีน้ำหนัก

นิยามที่ 18 กราฟที่ระบุทิศทาง G (digraph or directed graph) จะประกอบด้วยเซตจำกัดที่ไม่ใช่เซตว่าง 2 เซต คือ

1. เซต $V(G)$ มีสมาชิกเรียกว่า จุดยอด
2. เซต $E(G)$ มีสมาชิกเป็นคู่อันดับ (ordered pair) ของจุดยอด ซึ่งเรียกว่า ด้าน (edge) ถ้า e เป็นด้านที่เชื่อมระหว่างจุด v กับ u จะเขียนแทนด้วย (v,u) หรือ vu และถ้าแทนกราฟ G ด้วยแผนภาพ จะใช้ลูกศรเพื่อกำกับทิศทาง

ตัวอย่างที่ 5



ภาพที่ 2.3 แสดงกราฟที่ระบุทิศทาง

จากแผนภาพ

$$V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_5\}$$

$$E(G) = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_7\}$$

$$= \{(v_2, v_1), (v_3, v_2), (v_2, v_3), (v_5, v_3), (v_4, v_2), (v_4, v_3), (v_5, v_5)\}$$

หมายเหตุที่ 1 ในกรณีของ กราฟที่ระบุทิศทาง

1. รูปบ่วง คือ ด้านที่มีอยู่ในรูป (v, v)
2. ด้านพหุคูณ คือ ด้านที่อยู่ในรูป (v_1, v_2) กับ (v_1, v_2) , ด้าน (v_1, v_2) กับ (v_2, v_1) ไม่เป็นด้านพหุคูณ

นิยามที่ 19 ในกรณีของกราฟที่ระบุทิศทางสำหรับจุดยอด v จำนวนของด้านที่มี v เป็นจุดเริ่มต้น (initial node) จะเรียกว่า ระดับชั้นออก (outdegree) ของจุดยอด v และจำนวนของด้านที่มี v เป็นจุดปลาย (terminal node) จะเรียกว่า ระดับชั้นเข้า (indegree) ของจุดยอด v

นิยามที่ 20 เรียกกราฟที่ระบุทิศทางว่าเป็นการไม่ขาดตอนแบบอ่อน (weakly connected) ถ้าเมื่อเพิกเฉยต่อทิศทาง uv ของกราฟ แล้วกราฟนั้นเป็นกราฟไม่ขาดตอน

นิยามที่ 21 สำหรับจุดยอด v และ u ซึ่งเป็นจุดยอด 2 จุดใดๆของ กราฟที่ระบุทิศทาง G ถ้ามีเส้นทางจาก v ไป u แล้วจะเรียกกราฟ G ว่า เป็นการไม่ขาดตอนแบบแข็ง (strongly connected)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดที่จะเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งจะแปลงแผนที่เป็นกราฟเชิงเดี่ยวที่ระบุทิศทาง แล้วใช้ขั้นตอนวิธี (Algorithm) เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

ขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดคือ ขั้นตอนวิธีของ Dijkstra

จะใช้กับกราฟเชิงเดี่ยวไม่ขาดตอนที่ระบุทิศทาง ซึ่งน้ำหนักของทุกเส้นจะต้องไม่น้อยกว่า 0 นั่นคือ $w(u,v) > 0$ ทุกๆ $(u,v) \in E(G)$ ดังขั้นตอนต่อไปนี

ให้ S เป็นเซตของจุดยอด โดยมีค่าเริ่มต้นเป็นเซตว่าง

ให้ $L(v)$ เป็นค่าของระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดยอด v

ให้ Q เป็นเซตของจุดยอดที่ยังไม่เข้าวนซ้ำ (loop) โดยมีค่าเริ่มต้นเป็น $V(G)$

การเลือกจุด u ที่จะเข้าวนซ้ำ จะเลือกจากจุดที่อยู่ใน Q ซึ่งมีค่า $L(u)$ ต่ำที่สุด และเมื่อเลือกแล้วจะลบจุดนี้ออกจาก Q นำไปใส่ใน S แทน

ตรวจสอบทุกจุด v ที่มีเส้นจาก u ไปถึงจุด v ว่า ถ้า $L(v) > L(u) + w(u,v)$ แล้วจะต้องเปลี่ยน $L(v) = L(u) + w(u,v)$ และแก้ตัวชี้ว่าจุดยอด v ต้องมาจากจุด u

วนซ้ำจนกระทั่ง Q เป็นเซตว่าง

จะได้เส้นทางที่สั้นที่สุด ตามต้องการ

ALGORITHM 1 Dijkstra Algorithm.

procedure Dijkstra (G : weighted connected simple graph, with all weights positive)

{ G has vertices $a = v_0, v_1, \dots, v_n = z$ and weights $w(v_i, v_j)$ where $w(v_i, v_j) = \infty$ if $\{v_i, v_j\}$ is not an edge in G }

for $i := 1$ to n

$L(v_i) := \infty$

$L(a) := 0$

$S := \emptyset$

{ then labels are now initialized so that the label of a is zero and all other labels are ∞ and S is the empty set }

while $z \notin S$

begin

$u :=$ a vertex not in S with $L(u)$ minimal

$s := S \cup \{u\}$

for all vertices v not in S (Q)

if $L(u) + w(u,v) < L(v)$ then $L(v) := L(u) + w(u,v)$

{ this adds a vertex to S with minimal label and updates the labels of vertices not in S }

end { $L(z) =$ length of shortest path from a to z }

ภาพที่ 2.4 แสดงขั้นตอนวิธีของ Dijkstra

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่าย

2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เหมือนโครงข่ายใยแมงมุม ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตถูกนำมาใช้ประโยชน์มากมาย ที่รู้จักกันดีในส่วนของ WWW (World Wide Web) ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร, การส่งข้อความข้ามประเทศ, การส่งข้อมูล, การประชาสัมพันธ์, การค้าขาย, การประมูล, การรักษาพยาบาล และอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มสูงขึ้นมากในปัจจุบัน

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบที่เปิดกว้างให้ทุกคนเข้ามาร่วมใช้ทรัพยากรได้ ดังนั้นจึงมีการควบคุมมาตรฐานการติดต่อ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ทำการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตนั้น จะมีการใช้โปรโตคอลเดียวกัน คือ TCP/IP เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกรุ่น, ทุกแบบสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างถูกต้อง

2.2.2 ความหมายของ TCP/IP

โปรโตคอล คือข้อกำหนดและกฎเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นมาเพื่อทำให้การส่งรับข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมและเครือข่ายต่างๆ เป็นไปได้อย่างถูกต้อง

TCP/IP คือโปรโตคอลที่ใช้สื่อสารกันในระบบอินเทอร์เน็ต สามารถแยกเป็นสองส่วน คือ Transmission Control Protocol (TCP) และ Internet Protocol (IP) ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต และเครือข่ายในองค์กรต่างๆไป

TCP มีหน้าที่ในการรับส่งข้อมูล โดยหลักของ TCP มีอยู่ว่า ต้องมีการสร้างการเชื่อมต่อกันเสียก่อนจากนั้นจึงจะเริ่มส่งข้อมูล โดยแบ่งข้อมูลเป็นแพ็กเกตย่อยๆก่อนที่ข้อมูลจะถูกส่งออกไป และเอาแพ็กเกตเหล่านั้นมารวมกันอย่างถูกต้องอีกครั้งเมื่อถึงที่ปลายทาง TCP จะทำ Error Correction เมื่อแพ็กเกตถูก Drop ระหว่างทาง โดย TCP จะแจ้งให้ต้นทางส่งแพ็กเกตมาใหม่ และเมื่อส่งข้อมูลครบแล้วก็จะทำการปิดการเชื่อมต่อ

ซึ่งวิธีการของ TCP นี้จะมีข้อดีตรงที่มีความแม่นยำในการส่งข้อมูลสูง เพราะจะมีการตรวจสอบความถูกต้องในระหว่างที่สร้างการเชื่อมต่อในระบบ วิธีนี้จะเหมาะสมมากสำหรับการส่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล, World Wide Web, FTP เป็นต้น แต่การสื่อสารกันด้วยโปรโตคอลแบบ TCP นี้ก็มีข้อเสียคือ จะต้องเสียเวลาไปในตอนเริ่มต้นส่งข้อมูลเพื่อสร้างการเชื่อมต่อ

IP มีหน้าที่ในการจัดการเรื่องแอดเดรสของแพ็กเกต เพื่อที่จะได้ไปยังจุดหมายปลายทาง ที่ถูกต้องเป็นการระบุที่ตั้งของคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อด้วย

ในเครือข่ายระบบ TCP/IP นี้เครื่องทุกเครื่องมีความสำคัญเท่าเทียมกัน ถึงแม้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ระบบเครือข่ายโดยรวมก็ยังคงสามารถทำงานได้อย่างปกติ เพราะยังมีเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นทำหน้าที่แทนเสมอ

เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ สามารถติดต่อกันโดยใช้โปรโตคอลเดียวกัน การติดต่อสื่อสารก็เริ่มขึ้น โดยการสื่อสารจะมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบส่งข้อมูลและรับข้อมูล โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ส่งข้อมูลจะเรียกว่า เครื่องให้บริการหรือเซิร์ฟเวอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รับข้อมูลจะเรียกว่าเครื่องรับบริการหรือไคลเอนต์ ซึ่งการติดต่อในลักษณะนี้เรียกว่าการติดต่อแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์

2.2.3 การติดต่อแบบไคลเอนต์ - เซิร์ฟเวอร์

ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมกันนั้น จะมีการพึ่งพาอาศัยกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่เสมอ เครื่องคอมพิวเตอร์ใดที่ให้บริการงานต่างๆแก่เครื่องอื่นจะเรียกว่า เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการให้บริการก็จะมีหลายแบบ เช่น ให้บริการรับส่งอีเมล (Mail Server), ให้บริการเครื่องพิมพ์งาน (Print Server), ให้บริการเก็บไฟล์ข้อมูลต่างๆ (File Server) และงานสำหรับเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการเว็บเพจจะเรียกว่า Web Server ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เข้ามาขอใช้บริการงานต่างๆ จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะเรียกว่า ไคลเอนต์

คำว่าเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์นั้นแท้จริงแล้วเป็นเพียงสถานภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ในเวลาหนึ่งๆ เท่านั้น นั่นหมายความว่า เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งๆนั้น ไม่ใช่จะต้องเป็นเซิร์ฟเวอร์หรือไคลเอนต์อย่างใดอย่างหนึ่งเสมอไป แต่อาจสามารถเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งอาจเป็น Print Server สำหรับงานพิมพ์ แต่กลับเป็นไคลเอนต์เข้าขอใช้งานไฟล์ต่างๆกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น File Server อีกเครื่องหนึ่งก็ได้

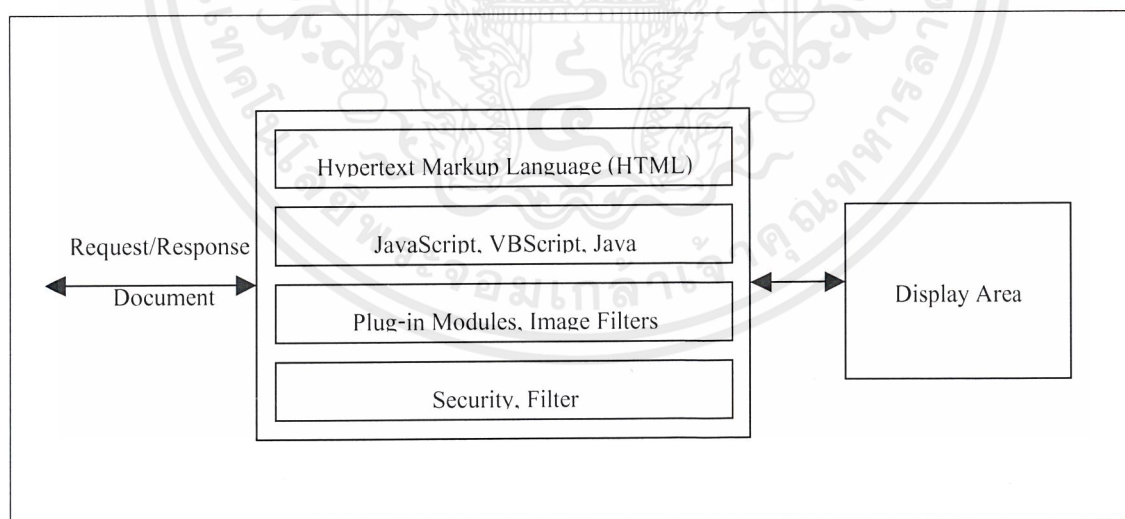
เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งๆนั้น สามารถที่จะเป็นเซิร์ฟเวอร์สำหรับหลายงานก็ได้ และสามารถเป็นไคลเอนต์ของหลายๆงานได้เช่นกัน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งอาจทำหน้าที่เป็น Print Server สำหรับบริการงานพิมพ์ และทำหน้าที่เป็น File Server และเปิดบริการ Web Server ได้ อีกทั้งก็เป็นได้ นอกจากนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ยังอาจเป็นได้ทั้งเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ของตัวเองได้อีกด้วย เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม Web Server และเปิดบริการ Web Server ไว้ เครื่องๆนี้ยังสามารถเป็นไคลเอนต์เข้ามาเรียกดูเว็บเพจในเครื่องของตัวเองได้ด้วย

2.2.3.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์

เป็นโปรแกรมที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์หน้าที่หลักคือ แปลเอกสารหรือสคริปต์ที่ต้องทำการแปลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เช่น PHP, ASP เป็นต้น (ในการกำหนดว่าจะให้ทำการแปลผลเอกสารใดบ้าง จะมีการกำหนดไว้ก่อนใน Administrator Tool ของโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์) ให้เป็นเอกสารในรูปแบบ HTML เพื่อส่งไปแสดงผลใน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ที่ฝั่งไคลเอนต์ โปรแกรมประเภทเว็บเซิร์ฟเวอร์มีอยู่หลายค่าย เช่น Apache Web Server, Microsoft Internet Services (IIS), Microsoft Personal Web Server, Opera, Netscape Enterprise Server เป็นต้น

2.2.3.2 เว็บเบราว์เซอร์

ตั้งแต่อดีตที่ผ่านมาจนกระทั่งปัจจุบัน หน้าที่ของเว็บเบราว์เซอร์ยังคงมีหน้าที่เหมือนเดิม นั่นคือการแปลเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จัดทำด้วยโครงสร้างของ Hypertext Markup Language (ซึ่งหากลองอ่านเอกสารเหล่านั้นโดยตรงคงอ่านเข้าใจได้อย่างไม่ยากเย็นเท่าไรนัก) เป็นเอกสารที่มีการเน้นข้อความ, จี๊ดเส้นใต้, หรือเป็นสีตามที่ผู้เขียนต้องการ นั่นคือความสามารถของเว็บเบราว์เซอร์ในอดีต แต่ปัจจุบันความสามารถภายในตัวของเว็บเบราว์เซอร์ มีมากกว่าเดิมหลายเท่าตัว เช่น การแสดงรูปภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, เสียงดนตรี, ภาพวิดีโอ, การซื้อ-ขายสินค้าผ่านเว็บเบราว์เซอร์อย่างที่ไม่เคยทำได้มาก่อน ซึ่งกราฟิกเว็บเบราว์เซอร์ตัวแรกของโลกก็คือ เว็บเบราว์เซอร์ของ Mosaic นั่นเอง จากนั้นจึงมาถึงของ Netscape communication และ Microsoft Internet Explorer



ภาพที่ 2.5 แสดงการทำงานของเบราว์เซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพจะเห็นถึงองค์ประกอบต่างๆที่มีอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ชื่อดังต่างๆในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น Netscape Communication และ Microsoft Internet Explorer องค์ประกอบเหล่านี้เป็นเพียงตัวอย่างคร่าวๆที่สามารถจะแสดงให้เห็นได้ ซึ่งในความเป็นจริงจะมีโครงสร้างซับซ้อนกว่านี้มาก ในเว็บเบราว์เซอร์แต่ละตัวมีความสามารถในการแปล หมายความว่าเว็บเบราว์เซอร์จะทำการแปลเอกสาร HTML ที่ละบรรทัดแล้วแสดงผลการแปลต่างๆ ออกมา หากการติดต่อสื่อสารระหว่างเว็บเบราว์เซอร์และเบราว์เซอร์ถูกตัดขาด ก็จะได้เอกสารมาบ้าง นอกจากนั้นแล้ว เว็บเบราว์เซอร์จะทำการแปลรหัสโปรแกรมต่างๆ เช่น ภาษา JavaScript, VBScript, หรือ JAVA ให้เป็นเอ็กซ์คิวทีฟเทเบิล โมดูล แล้วส่งให้ทำงานอยู่ภายในเว็บเบราว์เซอร์นั้น นอกจากนี้ยังมีบริษัทซอฟต์แวร์ต่างๆ ผลิตซอฟต์แวร์ออกมา ให้เป็นส่วนขยายความสามารถของเว็บเบราว์เซอร์ หรือที่เรียกกันว่า เอ็กทีนชัน โมดูล, ปลั๊กอิน, หรืออาจจะเรียกว่า เธิร์ดปาร์ตี้ ก็ได้ ตัวอย่างของซอฟต์แวร์เหล่านี้ เช่น Adobe Arobat, Macromedia Flash & Shockwave, Apple Quicktime, Microsoft Media Player, Real Player เป็นต้น

2.2.3.3 การทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์และเว็บเบราว์เซอร์

การติดต่อระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์และเว็บเบราว์เซอร์ จะเริ่มจากเว็บเบราว์เซอร์ส่งการเชื่อมต่อ และร้องขอข้อมูลเป็นเท็กซ์, รูปภาพ หรือเสียง ปกติเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลที่เว็บเบราว์เซอร์เรียกร้องไปให้โดยตรง เมื่อส่งข้อมูลไปให้เรียบร้อยแล้วก็จะตัดขาดการติดต่อจากกัน แต่ถ้ากรณีที่ต้องการร้องขอเป็นพวกเอกสาร ASP แล้ว เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการแปลคำสั่งในเอกสาร ASP ก่อน จากนั้นจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปให้เว็บเบราว์เซอร์

ข้อสังเกตที่สำคัญประการหนึ่งคือ การทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์และเว็บเบราว์เซอร์ จะมีลักษณะเป็นแบบ Stateless นั่นคือจะมีการติดต่อกันระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับเว็บเบราว์เซอร์ เมื่อมีการร้องขอจากเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้น และช่วงที่ไม่ได้มีการติดต่อกันนั้น เว็บเซิร์ฟเวอร์จะไม่ได้มีการเก็บหรือจดจำข้อมูลต่างๆที่ได้จากการเชื่อมต่อกันครั้งที่แล้วไว้เลย

2.2.4 รู้จักกับ Client Side Script และ Server Side Script

การทำงานของแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตนั้น มีลักษณะการทำงานแบบไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้เป็นการแบ่งเบาภาระซึ่งกันและกัน สามารถที่จะเขียนสคริปต์และกำหนดให้ทำงานที่ฝั่งไคลเอนต์หรือที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ก็ได้ โดยสคริปต์ที่ทำงานที่ฝั่งไคลเอนต์จะเรียกว่า Client Side Script ส่วนสคริปต์ที่ทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะเรียกว่า Server Side Script

การออกแบบแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงซึ่งแตกต่างจากการเขียนแอปพลิเคชันที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวก็คือ ความล่าช้าในการติดต่อส่งข้อมูลระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการสร้างแอปพลิเคชันต้องมีการแบ่งงานกันให้เหมาะสมระหว่างงานที่ต้องทำที่ฝั่งไคลเอนต์และงานที่ต้องทำฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เพื่อลดการสูญเสียเวลารอในช่วงเวลาที่ส่งข้อมูลถึงกัน และลดความหนาแน่นของการจราจรในระบบเครือข่าย เช่น หากมีการให้กรอกแบบฟอร์มเพื่อส่งข้อมูลมาประมวลผลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ การที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่ผิดมาข้อมูลที่ได้อยู่ไม่สามารถนำไปประมวลผลได้ สามารถแบ่งเบาภาระให้กับเซิร์ฟเวอร์ได้โดยเขียนสคริปต์ที่ทำงานฝั่งไคลเอนต์เพื่อตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะส่งมาให้เซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น

2.2.4.1 Client Side Script

Client Side Script คือ สคริปต์ที่ทำงานที่ฝั่งไคลเอนต์ ถูกประมวลผลด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ของผู้ใช้ และแสดงผลเป็นเว็บเพจออกมาให้ผู้ใช้ดู มีจุดเด่นตรงที่สามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว

การใช้ Client Side Script อย่างเหมาะสม จะเป็นการแบ่งเบาภาระของเซิร์ฟเวอร์ และช่วยลดความหนาแน่นของการจราจรข้อมูลในระบบเครือข่าย และเนื่องจากสคริปต์ชนิดนี้ทำงานที่ฝั่งผู้ใช้เอง ดังนั้นจึงไม่มีข้อจำกัดในการเลือกใช้เซิร์ฟเวอร์ โดยเซิร์ฟเวอร์จะเป็นระบบปฏิบัติการใดก็ได้ แต่มีข้อเสียตรงที่ต้องคำนึงว่าทางเบราว์เซอร์ของผู้ใช้สนับสนุนและสามารถใช้งานสคริปต์ที่เขียนได้หรือไม่

2.2.4.2 Server Side Script

Server Side Script คือ สคริปต์ที่ทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ถูกประมวลผลโดยโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อแปลงเป็นเอกสารในรูปแบบ HTML แล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปให้เว็บเบราว์เซอร์ที่ฝั่งไคลเอนต์อีกทีหนึ่ง

สคริปต์ที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์นี้ มีจุดเด่นตรงที่ไม่ต้องคำนึงว่าทางฝั่งผู้ใช้จะใช้งานเบราว์เซอร์ชนิดใดเพราะการประมวลผลเกิดขึ้นที่เซิร์ฟเวอร์เอง แต่ข้อเสียก็คือหากมีการส่งข้อมูลมาให้เซิร์ฟเวอร์ประมวลผลมากๆ จะเป็นภาระให้เซิร์ฟเวอร์ในการประมวลผลและเป็นการสร้างความหนาแน่นให้เส้นทางจราจรในระบบเครือข่ายอีกด้วย

การเขียนสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์นี้ต้องคำนึงถึง โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยว่าสามารถรองรับการทำงานของเทคโนโลยีการจัดการแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตแบบใด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสามารถเขียนใช้งานอ็อบเจกต์ต่างๆ ในเทคโนโลยีนั้นด้วยภาษาอะไร เช่น หากต้องการใช้งาน ASP ก็ต้องเลือกเซิร์ฟเวอร์ที่เป็น Windows NT หรือ Windows 2000 แต่หากต้องการใช้งาน PHP, CGI ก็สามารถเลือกเซิร์ฟเวอร์ที่เป็น UNIX, Linux ได้ด้วย

2.2.5 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

เป็นโพรโทคอลที่ใช้ในการควบคุมการรับส่งเอกสารใน WWW (World Wide Web) เปรียบเทียบได้ว่าเป็นมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างเว็บเบราว์เซอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการทำงานของโพรโทคอล HTTP นี้มีลักษณะเป็น Stateless คือเมื่อเสร็จสิ้นการติดต่อกันระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์และเว็บเบราว์เซอร์แล้วจะไม่มีข้อมูลใดคงเหลือทิ้งไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์หลังจากการติดต่อเสร็จแล้ว

2.2.6 Hypertext Markup Language (HTML)

HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ในอินเทอร์เน็ต โดยสามารถนำเสนอข้อมูลที่มีทั้งตัวอักษร, ภาพ, เสียง, ภาพยนตร์ และสามารถเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นๆ ได้ง่าย ภาษา HTML ได้รับการพัฒนาตลอดเวลา HTML นั้นดีในแง่ของการเขียนที่สามารถเรียนรู้ได้ง่ายๆ

ภาษา HTML แบ่งออกได้ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นข้อความทั่วไป และส่วนที่เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบของข้อความที่แสดง ซึ่งเรียกว่า แท็ก (Tag) โดยคำสั่งของ HTML จะอยู่ในเครื่องหมาย “<” และ “>” โดยมีหลักการในการเขียนดังนี้

รูปแบบคำสั่งจะแยกเป็น 2 ส่วน โดยจะต้องมีส่วนเริ่มต้นของคำสั่งและส่วนจบของคำสั่ง โดยส่วนจบจะต้องมีเครื่องหมาย Slash (/) ดังนี้

```
<คำสั่ง> ข้อความ </คำสั่ง >
```

เช่น <TITLE> ... </TITLE>

- แต่ในบางแท็กอาจไม่ต้องมีแท็กปิดก็สามารถใช้งานได้ เช่น

- สามารถพิมพ์เป็นตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้ (เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป) จะมีความหมายเหมือนกัน เช่น <HTML>, <html>, <Html>
- บางแท็กจะมีตัวกำหนดคุณสมบัติ เรียกว่า Attribute โดยจะเขียนไว้หลังคำสั่ง เช่น <HR width=200 SIZE=6>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.1 โครงสร้างพื้นฐานของ HTML

โครงสร้างของภาษา HTML แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนหลักดังนี้

```

<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> หัวข้อเว็บเพจ </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    ส่วนที่มีเนื้อหา และข้อมูลเกี่ยวกับ ภาพ Link ที่ปรากฏอยู่บนเว็บเพจ
  </BODY>
</HTML>

```

ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างของภาษา HTML

`<HTML> ... </HTML>` เป็นคำสั่งแรกที่ต้องมีในภาษา HTML ซึ่งบ่งบอกว่านี่คือภาษา HTML โดยจะอยู่ที่จุดเริ่มต้นของเอกสารและท้ายเอกสารในแต่ละแฟ้ม

`<HEAD> ... </HEAD>` เป็นส่วนกำหนดรายละเอียดหัวข้อเรื่อง ภายในจะมีคำสั่งย่อยอีกหนึ่งคำสั่ง คือ

`<TITLE> ...</TITLE>` โดยข้อความภายในคำสั่งนี้ให้ใส่ชื่อหัวเรื่องเว็บเพจที่ต้องการ ซึ่งจะต้องมี ความยาวไม่เกิน 64 ตัวอักษร หัวข้อนี้จะไปปรากฏที่ Title bar ของเบราว์เซอร์ที่ใช้งานอยู่และปรากฏอยู่บน Bookmark ของโปรแกรมเบราว์เซอร์ด้วย

`<BODY> ...</BODY>` ส่วนนี้เป็นส่วนของเนื้อหาเว็บเพจ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ, รูปภาพ, ตาราง, เสียง และการเชื่อมต่อไปยังเอกสารอื่นๆที่จะไปแสดงผลที่เว็บเบราว์เซอร์

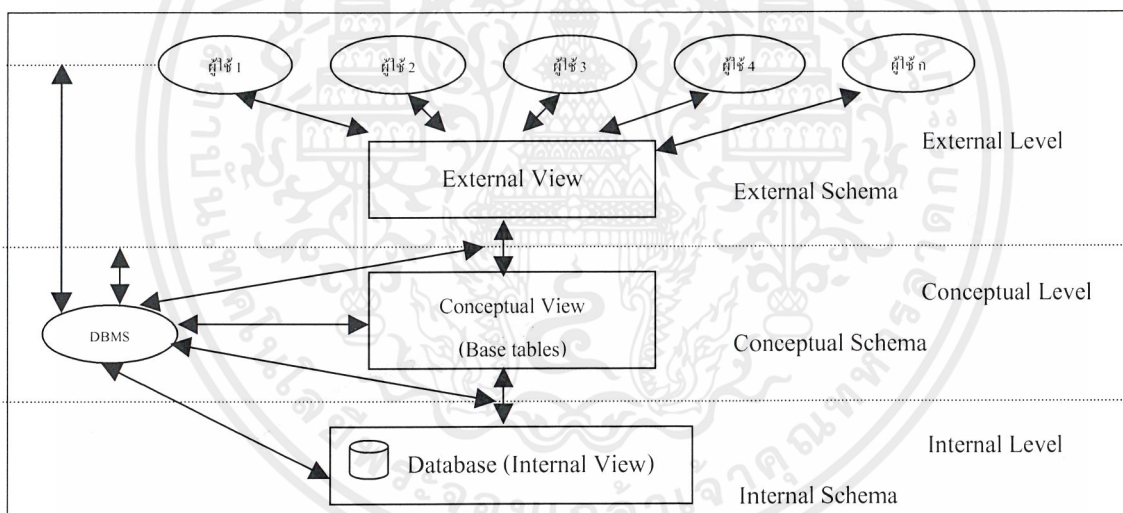
ในการสร้างเว็บเพจด้วย HTML นั้นจะต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนและแก้ไขโค้ด เรียกว่า Text Editor เช่น โปรแกรม EditPlus, โปรแกรม Notepad (เป็น Text Editor ที่มีขนาดเล็กและมีอยู่แล้วใน Windows)

2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล

2.3.1 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและอาจอยู่ต่างที่กันให้เสมือนอยู่ที่เดียวกัน เพื่อให้สามารถรับใช้งานที่มีวัตถุประสงค์แตกต่างกันของหน่วยงาน โดยที่ผู้ใช้ฐานข้อมูลไม่ได้รับรู้ข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลแต่จะรับรู้เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเท่านั้น เช่น ในระบบข้อมูลลูกค้า (Customer Information System) ของธนาคาร จะเก็บข้อมูลลูกค้าทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน โดยที่ฝ่ายเงินฝากก็สามารถเข้าไปเรียกใช้ข้อมูลในส่วนที่เป็นเงินฝากและประวัติส่วนตัวได้ ในขณะที่ฝ่ายเงินกู้ก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลในส่วนที่เป็นเงินกู้และประวัติส่วนตัวเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาให้เครดิตได้เช่นกัน ซึ่งระบบฐานข้อมูลที่ดีต้องสามารถออกแบบให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นจึงจะเรียกใช้ข้อมูลของตนได้ ไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับข้อมูลของหน่วยงานอื่นๆ

2.3.2 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล



ภาพที่ 2.7 แสดงสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล

สถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

External Level เป็นระดับนอกสุดซึ่งจะอยู่ใกล้ผู้ใช้มาก ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เรียกว่า External View ผู้ใช้จะสามารถเห็นข้อมูลในรูปแบบตาราง Database Administrator (DBA) จะเป็นผู้กำหนดรูปแบบและขอบเขตในการมองเห็นข้อมูล, ค้นหา, แก้ไขข้อมูลให้กับผู้ใช้

Conceptual Level เป็นระดับกลางของสถาปัตยกรรม ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เรียกว่า Base table จากภาพจะเห็นได้ว่า External View สร้างมาจาก Conceptual view ซึ่งทั้งสองจะแสดงในรูปแบบของตาราง และมีความสัมพันธ์กันในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Internal Level เป็นระดับในสุดที่มีความใกล้เคียงกับฐานข้อมูลมากที่สุด เป็นระดับในการจัดเก็บข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลบนสื่อบันทึกข้อมูล และยังมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในระดับ Conceptual Level ด้วย

2.3.3 ส่วนประกอบของภาษาฐานข้อมูล

ภาษาฐานข้อมูล SQL จะทำการกำหนดโครงสร้างของข้อมูล จัดการข้อมูล ค้นหาข้อมูล โดยการติดต่อและควบคุมระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) อีกทีหนึ่ง ทางทฤษฎีแล้วภาษาฐานข้อมูลจะมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 3 ส่วนคือ

1. ส่วนภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL)

เป็นส่วนสำคัญที่ใช้กำหนดโครงสร้างข้อมูล สร้างฐานข้อมูล การสร้างตาราง (Base Tables) การกำหนดดัชนี (Indexes) การสร้างวิว (Views) เพื่อดูผลลัพธ์ นอกจากนี้ยังใช้ในการกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ ให้ DBMS ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วย

2. ส่วนภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML)

เป็นส่วนของคำสั่งในการค้นหาข้อมูล (Retrive) เพิ่มเติมข้อมูล (Insert) เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล (Update) การลบข้อมูล (delete)

3. ส่วนภาษาในการควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL)

เป็นส่วนของคำสั่งที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ โดยจะกำหนดว่าผู้ใช้คนใดสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข-เปลี่ยนแปลงข้อมูล ผู้ใช้คนใดทำได้เพียงเรียกดู-ค้นหาข้อมูล เป็นการกำหนดสิทธิ์ให้แก่ ผู้ใช้งาน เพื่อความปลอดภัยให้กับข้อมูล

2.3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการออกแบบระบบฐานข้อมูลคือต้องตัดสินใจว่ามีข้อมูลอะไรเก็บไว้ในระบบ และจะเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้ในลักษณะอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสมบูรณ์และนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

Conceptual Level Database Design เป็นการออกแบบระบบฐานข้อมูลว่าควรมี Relation อะไรบ้าง แต่ละ Relation ควรประกอบด้วย attribute อะไร มีคุณลักษณะอย่างไร ทั้งนี้การออกแบบในลักษณะนี้ต้องมองในภาพรวมของระบบข้อมูลทั้งหมด เพื่อให้สามารถสนับสนุนการใช้ข้อมูลของกลุ่มผู้ใช้ในทุกหน่วยงานที่จะสามารถใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลนี้โดยผ่าน External Level ของแต่ละกลุ่ม

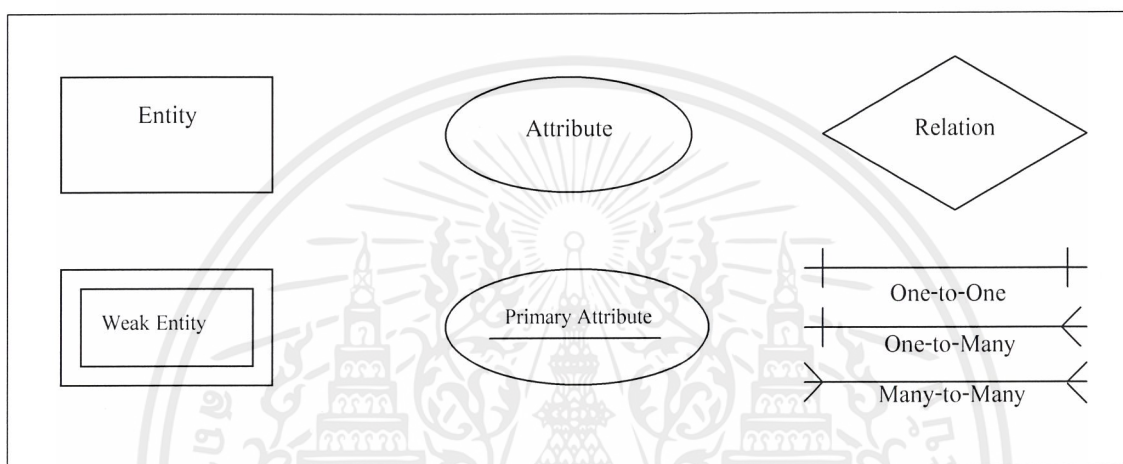
Internal Level Database Design เป็นการออกแบบที่เน้นในเรื่องการจัดเก็บข้อมูล โดยออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บที่เหมาะสม เพื่อให้ระบบการประมวลผลข้อมูลมีประสิทธิภาพในแง่ของความเร็วและประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.1 Entity-Relationship Model (E-R Model)

เป็นเครื่องมือจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในขั้นตอนของการออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยเฉพาะในการออกแบบในระดับแนวคิด (Conceptual) ซึ่งจะมีรายละเอียดของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ต้องแสดงในลักษณะภาพรวมทั้งระบบ เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเกิดความสะดวกและดูง่าย จึงแสดงรายละเอียดของข้อมูลและความสัมพันธ์ออกมาในรูปแบบภาพที่เรียกว่า E-R Diagram

2.3.4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Model



ภาพที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์แทน เอนติตี้, แอตทริบิวต์ และ รีเลชัน

- เอนติตี้ (Entity) ใช้แทนความหมายของวัตถุต่างๆ จะอ้างถึงบุคคล สถานที่ และสิ่งของต่างๆ
- แอตทริบิวต์ (Attribute) ใช้แสดงรายละเอียดของข้อมูลภายใน Entity
- รีเลชัน (Relation) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

2.3.4.3 ชนิดของความสัมพันธ์ (Type of Relationship set)

ความสัมพันธ์ชนิด หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationships) เป็นความสัมพันธ์ที่ทำความเข้าใจง่ายที่สุด เนื่องจากเรคคอร์ด 1 เรคคอร์ดในตารางหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กับอีกตารางเพียงหนึ่งเรคคอร์ดเท่านั้น

ความสัมพันธ์ชนิด หนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) เป็นความสัมพันธ์แบบที่พบบ่อยที่สุด ในระบบฐานข้อมูลทั่วไป ความสัมพันธ์แบบนี้เป็นความสัมพันธ์ที่เรคคอร์ด 1 เรคคอร์ดของตารางหนึ่งจะมีความสัมพันธ์ กับเรคคอร์ดของอีกตารางมากกว่า 1 เรคคอร์ดขึ้นไป

ความสัมพันธ์ชนิด กลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationships) เป็นความสัมพันธ์แบบที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ง่าย เนื่องจากสามารถสร้างความสัมพันธ์แบบนี้ได้ โดยสร้างตารางใหม่ที่ความสัมพันธ์ชนิด หนึ่งต่อกลุ่ม กับตาราง 2 ตารางที่มีความสัมพันธ์แบบชนิดกลุ่มต่อกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.3.5.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะมีส่วนประกอบที่ใช้ทำงานในการทำงานคือ ตารางซึ่งภายในจะมีทั้งแถวและคอลัมน์ รวมเป็นเรคอร์ด แล้วยังมีคีย์หลัก-คีย์นอก ซึ่งสร้างจากคอลัมน์ ตลอดจนโดเมนที่ใช้กำหนดขอบเขตประเภทข้อมูล

ตาราง (Table)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะบรรจุตารางไว้จำนวนมาก และในฐานข้อมูลจะเก็บอินฟอร์เมชันที่สัมพันธ์กันทุกตาราง ในการเก็บข้อมูลทั้งในคอลัมน์และแถวมีหลักการดังนี้

- ตารางจะต้องมีชื่อไม่ซ้ำกัน (Unique name) และประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์
- ทุกคอลัมน์จะบรรจุข้อมูลได้เพียงชนิดเดียว เช่น char, integer
- ข้อมูลในแต่ละแถวจะต้องไม่ซ้ำกัน

คอลัมน์ (Column)

เป็นที่เก็บรายละเอียดต่างๆของข้อมูล และกำหนดประเภทของข้อมูลที่จะใช้งาน เช่น คอลัมน์ NAME ให้ประเภทข้อมูลเป็น Character (ตัวอักษร) และคอลัมน์ SALARY ให้ประเภทข้อมูลเป็น integer/numeric ในตารางจะประกอบไปด้วยหลายคอลัมน์เพื่อบรรจุรายละเอียดของชื่อ ที่อยู่ ตำแหน่ง เงินเดือน ประวัติการทำงาน ฯลฯ

แถว (Row)

แถวจะประกอบไปด้วยหลายคอลัมน์ คือใน 1 แถวจะมีข้อมูลต่างๆที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ เช่น รหัสพนักงาน ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง เงินเดือน วันลาป่วย ประวัติพนักงาน ฯลฯ และในตารางข้อมูลจะประกอบไปด้วยหลายแถวเช่นกัน

คีย์หลัก (Primary Key)

คีย์หลักหมายถึงคอลัมน์ที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกัน (Unique) เป็นเรื่องสำคัญในระบบฐานข้อมูล คอลัมน์ที่มี คุณสมบัติเป็นคีย์หลักได้จะต้องมีค่าของข้อมูลไม่ซ้ำกันเลย เช่น คอลัมน์รหัสพนักงาน ซึ่งตามปกติแล้วพนักงานแต่ละคนจะมีรหัสประจำตัวต่างกันแน่นอน ข้อกำหนดของคีย์หลักมีดังนี้

- ในทุกตารางจะต้องมีคีย์หลัก (Logical)
- ใน 1 ตารางจะมีคีย์หลักได้เพียง 1 คีย์เท่านั้น
- ในคีย์หลักค่าของข้อมูลในคอลัมน์จะต้องไม่เป็นค่าว่าง หรือ Null โดยจะต้องกำหนดเป็น Not Null เสมอ

คีย์นอก (Foreign Key)

คีย์นอกจะเป็นคอลัมน์ หรือคอมบินเนชัน (Combination) ของตารางหนึ่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับคอลัมน์ในตารางอื่น และสามารถจะเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.2 การ Normalization

แนวความคิดในการออกแบบ Relation ให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization) ถูกคิดขึ้นโดย E.F CODD โดยทฤษฎีนี้จะบอกให้ทราบว่า Relation ต่างๆ ควรถูกเปลี่ยนให้อยู่ใน Form ที่ดีที่เราต้องการได้อย่างไร และมีวิธีการปรับปรุงอย่างไร โดยการพัฒนาเค้าร่างของ Relation ในรูปแบบของ Normal Form

Normal Form หมายถึง Relation ใดก็ตามที่ทำให้อยู่ในรูปแบบเฉพาะตามข้อจำกัด หรือรูปแบบที่ทำงานแล้วดีที่สุด ทั้งนี้จะมีการออกแบบให้อยู่ในรูปแบบของ Normal Form ที่สูงขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งสามารถกำจัดปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นให้หมดไปหรือมีน้อยที่สุด โดยที่การทำ Normal Form เป็นเพียงทฤษฎีหรือศาสตร์ที่กำหนดขึ้น ต้องอาศัยศิลป์ของนักออกแบบแต่ละคน ในทางปฏิบัติทั่วไปแล้วจะทำการ Normalization ข้อมูลที่ได้ถึงระดับที่ 3 ก็เพียงพอ โดยแต่ละระดับของการ Normalization มีดังนี้

1. Normalization ระดับที่ 1 (First Normal Form, 1NF)

ข้อมูลจัดอยู่ในรูปแบบ Normalization ระดับที่ 1 จะต้องไม่มีคุณลักษณะที่ซ้ำกันได้ในข้อมูลประเภทนั้น ซึ่งหมายถึงว่า สำหรับแต่ละเรคอร์ดของข้อมูลนั้นจะต้องไม่มีคุณลักษณะนั้นเกิดขึ้นซ้ำกัน

ดังนั้นเมื่อตรวจสอบพบว่าอาจมีคุณลักษณะที่ซ้ำกันได้ จะทำการแก้ไขโดยการนำเอาคุณลักษณะของข้อมูลที่จะซ้ำกันนั้นแยกออกมาสร้างเป็นข้อมูลอีกประเภทหนึ่ง พร้อมทั้งกำหนดคุณลักษณะของคีย์หลักของข้อมูลเดิมเพิ่มในข้อมูลใหม่ด้วย

2. Normalization ระดับที่ 2 (Second Normal Form, 2NF)

หลังจากที่ผ่านการ Normalization ระดับที่ 1 แล้ว ข้อมูลที่ได้แต่ละตัวจะไม่มีคุณลักษณะที่อาจจะซ้ำซ้อนกันได้ซ้อนอยู่อีก การทำ Normalization ระดับที่ 2 นี้จะทำการตรวจสอบว่ามีคุณลักษณะใดบ้าง โยงหรือขึ้นอยู่กับ คุณลักษณะใดๆ ที่เป็นคีย์หลักของข้อมูลนั้น

การปรับปรุงของข้อมูลในลักษณะนี้ ทำโดยการแยกเอาคุณลักษณะที่โยงหรือขึ้นอยู่กับ บางส่วนของคีย์หลักออกจากข้อมูลนั้นไปสร้างเป็นข้อมูลใหม่อีกประเภทหนึ่ง พร้อมทั้งนำคุณลักษณะที่คุณลักษณะในคีย์ที่ถูกอ้างอิงถึงไปไว้ในข้อมูลใหม่ด้วย

3. Normalization ระดับที่ 3 (Third Normal Form, 3NF)

การ Normalization ระดับที่ 3 จะตรวจสอบว่ามีคุณลักษณะของข้อมูลใดบ้างที่โยงหรือขึ้นอยู่กับคุณลักษณะอื่นๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของคีย์หลักของข้อมูล

การปรับปรุงแก้ไขข้อมูลในลักษณะนี้ จะต้องนำเอาคุณลักษณะตัวนั้นออกจากข้อมูล พร้อมทั้งคุณลักษณะ ที่ถูกโยงหรืออ้างอิงถึงแยกออกไปสร้างเป็นข้อมูลใหม่อีกประเภทหนึ่ง

2.3.6 ประโยชน์ของการประมวลผลด้วยระบบฐานข้อมูล

- สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

เนื่องจากการเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลจะรวมเอาข้อมูลมาเก็บไว้ในที่เดียวกัน ทำให้สามารถลดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ ซึ่งแต่เดิมผู้ใช้ข้อมูลอาจมีเพิ่มส่วนตัวหรือเพิ่มข้อมูลของระบบแต่ละระบบเก็บไว้เอง ทั้งๆที่มีข้อมูลชนิดเดียวกัน และมีบางส่วนใช้งานเหมือนกัน

- สามารถแก้ปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล

การเก็บข้อมูลไว้หลายๆแห่ง อาจทำให้การแก้ไขข้อมูลตัวเดียวกันซึ่งเก็บอยู่ในที่ต่างๆได้ ไม่ครบถ้วนหรือไม่พร้อมกัน ดังนั้นข้อมูลตัวเดียวกันอาจให้ค่าที่ไม่ตรงกัน แต่ถ้ามีระบบฐานข้อมูลโดยรวบรวมไว้ ณ ที่เดียวกัน ภายใต้การควบคุมดูแลของ DBMS เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลทุกครั้ง DBMS จะทำการแก้ไขเหมือนกันหมดทุกรายการ ทำให้ไม่เกิดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น

- สามารถควบคุมความถูกต้องของข้อมูล

ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ DBMS ที่ดีต้องสามารถจัดการในเรื่องความถูกต้องของข้อมูลได้ดีโดยทำให้นักออกแบบระบบ สามารถกำหนดกฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความคงสภาพหรือความไม่ถูกต้องได้ เช่น อาจกำหนดได้ว่าอายุนักศึกษาของมหาวิทยาลัยต้องไม่ต่ำกว่า 14 ปี และจะต้องไม่เกิน 50 ปี ดังนั้นหากมีการป้อนข้อมูลนอกเหนือกฎเกณฑ์ดังกล่าว DBMS ก็จะ 'ไม่ยอมให้ป้อนข้อมูลได้' หรืออาจกำหนดได้ว่า หากนักศึกษาค้นใจจบการศึกษาแล้วก็ลบออกจากตารางประวัตินักศึกษา พร้อมทั้งลบส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษานั้นๆออกจากระบบด้วย

- สามารถสร้างหรือกำหนดระบบความปลอดภัย

DBA สามารถกำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้คนใดใช้ข้อมูลส่วนใดได้บ้าง ในระดับใด อาจใช้การสร้างวีลให้ผู้ใช้เฉพาะส่วนที่เขาจะมีสิทธิรับรู้เท่านั้น บางคนสามารถแก้ไขข้อมูลได้ ในขณะที่บางคนสามารถเรียกดูข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้อาจมีการเข้ารหัสข้อมูลก่อนที่จะนำไปเก็บภายในฐานข้อมูลเพื่อป้องกันข้อมูลที่มี ความสำคัญมากๆ ถึงแม้จะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ แต่ก็ไม่สามารถถอดรหัสข้อมูลดังกล่าวได้ ก็จะไม่เกิดประโยชน์ในการได้ข้อมูลนั้นๆไป

- เกิดความอิสระของข้อมูล

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูลในระดับต่างๆ เช่น เปลี่ยนวิธีการจัดเก็บ หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เช่น เพิ่มบาง attribute ใหม่ ก็จะไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของข้อมูลในระดับบน เช่น ไม่ต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขส่วนที่กำหนดโครงสร้างของโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น

- สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

ทุกคน หรือ ทุกระบบ ซึ่งใช้ข้อมูลตัวเดียวกันสามารถเรียกใช้ข้อมูลนี้ได้ทั้งหมดตามสิทธิที่แต่ละคนได้รับ

- สามารถควบคุมความมาตรฐานได้

จากการที่เก็บข้อมูลไว้ ณ. ที่เดียวกัน และให้ DBA เป็นผู้ควบคุมดูแลระบบข้อมูล ทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้ทุกคน ทุกระบบ สามารถใช้รูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น กำหนดรูปแบบในการเขียนวันที่ให้เหมือนกัน เช่น DD/MM/YYYY



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย ASP

2.4.1 วิวัฒนาการของการพัฒนาแอปพลิเคชัน

- พัฒนาระบบปฏิบัติการ Dos ไปสู่ระบบปฏิบัติการ Windows
แอปพลิเคชันประเภทนี้ เป็นแอปพลิเคชันสำหรับใช้คนเดียว (Stand Alone Application) หรือ (Desktop Application)

- พัฒนาจาก Desktop Application ไปสู่ Client/Server
เนื่องจาก Desktop Application มีการประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายแต่ประสิทธิภาพในการทำงานไม่ค่อยดี และไม่สามารถที่จะรองรับปริมาณผู้ใช้หรือข้อมูลจำนวนมากได้

- พัฒนาจาก Client/Server ไปสู่ Distributed และ Component Based Application
แม้ว่าแอปพลิเคชันในรูปแบบ Client/Server จะใช้งาน Database Server ได้ดีระดับหนึ่ง แต่ก็มีปัญหาสำคัญอยู่หลายประการ เช่น ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันไม่ดีและทำงานช้าเมื่อมีผู้ใช้พร้อมกันจำนวนมากๆ, การดูแลรักษาแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมามีความยุ่งยาก ดังนั้นจึงเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันไปสู่ การพัฒนาในลักษณะ Distributed Application

- พัฒนาจาก Html ไปสู่เว็บแอปพลิเคชัน
เริ่มจากสร้าง “เว็บเพจ” ประเภท HTML พื้นฐาน แล้วนำไปไว้ที่ “เว็บเซิร์ฟเวอร์” จากนั้นเรียกใช้งานผ่านโปรแกรมประเภท “เบราว์เซอร์” โดยเบราว์เซอร์จะทำการตีความอิลิเมนต์และแท็กต่างๆในเว็บเพจแล้วแสดงผลลัพธ์ผ่านทางเบราว์เซอร์

เนื่องจากประโยชน์อันมากมายของเวปไซต์เว็บบและอินเทอร์เน็ต ทำให้วิวัฒนาการของซอฟต์แวร์, ทูล และเทคโนโลยีถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อสนองการพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บ

2.4.2 เว็บแอปพลิเคชันคืออะไร

เว็บแอปพลิเคชัน คือ ระบบงานที่สร้างขึ้นมาเพื่อสนองความต้องการ เช่น เพื่อค้นหาข้อมูล, เพื่อจำหน่ายสินค้าและบริการ, เพื่อการศึกษา และเพื่อความบันเทิง เป็นต้น หลังจากนั้นนำไปเก็บไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ เมื่อต้องการใช้งานก็เรียกใช้ผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์

2.4.3 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เนื่องจากผลกระทบของการพัฒนาและดูแลแอปพลิเคชันที่ไม่ใช่เว็บแอปพลิเคชัน เช่น

- การติดตั้งแอปพลิเคชันจำนวนมาก

การติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมา โดยเฉพาะการติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากๆ จะต้องใช้เวลามาก นอกจากนี้ในบางครั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่ไปติดตั้งก็มีคุณสมบัติที่ไม่เหมือนกัน และติดตั้งแอปพลิเคชันเพื่อการใช้งานที่แตกต่างกัน ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบก็คือ บางเครื่องติดตั้งได้แต่บางเครื่องติดตั้งไม่ได้ หรือติดตั้งได้แต่ใช้งานไม่ได้

แต่ถ้าเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ปัญหานี้จะไม่เกิดเนื่องจากการติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาไว้เฉพาะที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ส่วนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ก็เพียงแค่ติดตั้งแอปพลิเคชันประเภทเว็บเบราว์เซอร์ก็พอแล้ว

- การแก้ไขโค้ดหรือออกเวอร์ชันใหม่

ถ้าแอปพลิเคชันที่เขียนต้องแก้ไขโค้ดซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก ปัญหาข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชัน หรือการออกเวอร์ชันใหม่ จะต้องมีคอมไพล์โค้ดใหม่ทุกครั้ง หลังจากนั้นปัญหาการติดตั้งก็ตามมา

แต่ถ้าเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ก็จะทำการแก้ไขและคอมไพล์โค้ดใหม่ หลังจากนั้นก็ติดตั้งลงไปเฉพาะที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น หลังจากนั้น ถ้ามีผู้เรียกใช้ก็จะได้แอปพลิเคชันเวอร์ชันใหม่ทันที

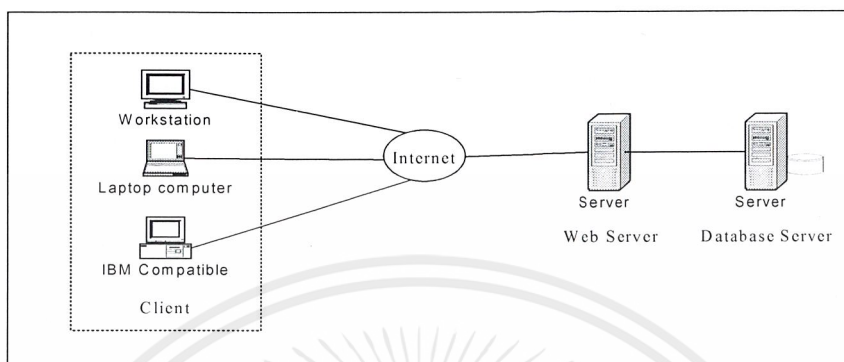
- การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับหลายแพลตฟอร์ม

ถ้าต้องพัฒนาแอปพลิเคชันตัวเดียว แต่ต้องการให้ทำงานได้ทั้งบนหลายระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, Mac, และ Unix จะต้องทำงานซ้ำซ้อนกันและเสียเวลามาก

แต่ถ้าเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ก็จะทำเพียงแค่เวอร์ชันเดียว หลังจากนั้นก็เก็บไว้เฉพาะที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ และเว็บแอปพลิเคชันสามารถเรียกใช้ได้เลยจากทุกๆ แพลตฟอร์มผ่านเบราว์เซอร์

2.4.4 สถาปัตยกรรมการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

รูปแบบหรือสถาปัตยกรรมสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน จะไม่เหมือนกับการพัฒนาแอปพลิเคชันประเภท desktop หรือ client/server แอปพลิเคชัน ทั้งนี้เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆส่วนที่ทำงานร่วมกัน



ภาพที่ 2.9 แสดงสถาปัตยกรรมพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

จากภาพจะเป็นสถาปัตยกรรมขั้นพื้นฐาน ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทั่วไป และเป็นสถาปัตยกรรมแบบเดียวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันประเภท Distributed Application หรือบางครั้งเรียกแอปพลิเคชันประเภทนี้ว่า Multi-Tiers, n-Tiers หรือ 3-tiers แอปพลิเคชัน

สำหรับเว็บแอปพลิเคชันขนาดใหญ่ องค์ประกอบต่างๆอาจจะมีมากกว่านี้หรือซับซ้อนกว่านี้ สถาปัตยกรรมนี้จะช่วยให้การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ต้องรองรับปัจจัยหลักๆที่ต้องคำนึงถึงเช่น ความยืดหยุ่น, ประสิทธิภาพ, ความพร้อมในการใช้งาน, ความเชื่อถือได้, ความปลอดภัย, ความสามารถที่จะให้บริการ, การทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันอื่นๆ, การดูแลและการจัดการได้ง่ายขึ้น

2.4.5 ขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

1. สร้างเท็กซ์ไฟล์นามสกุล .asp ที่มีทั้ง เนื้อหา (HTML Text) และ ASP Script Code เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล ที่อยู่ใน Database Server แล้วนำไฟล์นี้ไปใส่ไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์
2. เมื่อมีผู้ใช้เรียกใช้ไฟล์นี้ผ่านเบราว์เซอร์ที่เครื่อง Client เบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ส่ง “คำร้อง” เพื่อขอไฟล์นี้ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์
3. เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องจะทำการค้นหาไฟล์นี้ เมื่อหาเจอ (ถ้าเป็นไฟล์ .HTML จะทำการส่งข้อมูลให้เบราว์เซอร์เลย) แต่เนื่องจากเป็นไฟล์นามสกุล .ASP เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งไฟล์นี้ต่อไปให้ Script Host เพื่อ “ประมวลผล”
4. Script Host จะทำการประมวลผลไฟล์นี้เพื่อสร้าง เนื้อหา (HTML Text) และค้นหา ASP Script Code ถ้าเจอจะทำการส่ง ASP Script Code ต่อไปให้ Script Engine ตีความโค้ด
5. เนื่องจาก ASP Script Code มีโค้ดส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล ดังนั้นโค้ดส่วนนี้จะทำการติดต่อกับเทคโนโลยี ADO เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลและตารางที่ต้องการ
6. เมื่อ Script Engine ตีความโค้ดเสร็จจะส่งผลกลับไปให้ Script Host เพื่อทำการส่งเนื้อหา (HTML Text) กลับไปยังเบราว์เซอร์อีกครั้ง
7. เมื่อได้รับเนื้อหาเบราว์เซอร์จะทำการตีความเนื้อหาที่ได้รับแล้วทำการแสดงผลผ่านเบราว์เซอร์

2.4.6 Active Server Pages (ASP)

Active Server Pages (ASP) เป็นเทคโนโลยีของไมโครซอฟท์สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนขยายของ ISAPI โดยถูกสร้างอยู่บนโครงสร้างพื้นฐานของ ISAPI เพื่อใช้รองรับการพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ไซด์แอปพลิเคชัน ทำให้การพัฒนาไดนามิกเว็บแอปพลิเคชันทำได้สะดวกขึ้น เอกสาร ASP สามารถมีได้ทั้งแท็ก HTML และเซิร์ฟเวอร์ไซด์สคริปต์ เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับ HTTP จากการเรียกใช้เอกสาร ASP จากนั้น ASP ก็จะสร้างไฟล์ผลลัพธ์เป็นเสมือนเอกสาร HTML (อยู่ในหน่วยความจำ) แล้วส่งกลับไปสู่ไคลเอนต์โดยจะเป็นการรวมกันของทั้ง Static HTML และ HTML ที่ถูกสร้างขึ้นมาจากการใช้เซิร์ฟเวอร์ไซด์สคริปต์ (Server Script) ทั้งนี้ URL ที่ใช้อ้างถึงเอกสาร ASP จะคล้ายกับการเรียกใช้ ISAPI และ CGI เช่น <http://chairat/aspdb/search.asp?info=database>

สคริปต์โค้ดของ ASP จะถูกประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์สุดท้ายของการทำงานซึ่งอยู่ในรูปแบบของ HTML ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแสดงผลที่บนเบราว์เซอร์ของไคลเอนต์ โดยไม่คำนึงถึงชนิดของเบราว์เซอร์และแพลตฟอร์มนั้นๆ ประการที่สำคัญคือสคริปต์โค้ดของโปรแกรม จะไม่ปรากฏหรือแสดงผลบนฝั่งเบราว์เซอร์ของไคลเอนต์ ทำให้ไม่สามารถคัดสำเนาหรือลอกเลียนแบบได้ นอกจากนี้ไคลเอนต์สคริปต์อื่นๆ เช่น JavaScript หรือ VBScript ยังสามารถใช้งานร่วมหรือฝังอยู่ในเอกสาร ASP ได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตามการทำงานร่วมกันระหว่าง ASP และ ADO บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เป็นการใช้งานของเซิร์ฟเวอร์ไซด์สคริปต์ ซึ่งแตกต่างไปจากการใช้งานไคลเอนต์สคริปต์ เช่น JavaScript หรือ VBScript หรือ Java Applet โดยที่ไคลเอนต์สคริปต์เหล่านี้จะส่งโค้ดไปประมวลผลบนเบราว์เซอร์ของฝั่งไคลเอนต์ ทำให้เบราว์เซอร์ของฝั่งไคลเอนต์จำเป็นต้องติดตั้งหรือมีซอฟต์แวร์ที่จำเป็นในการทำงานกับสคริปต์เหล่านั้นด้วยซึ่งการทำงานกับสคริปต์ เหล่านี้จะต้องอาศัย CPU บนเบราว์เซอร์ของฝั่งไคลเอนต์เองเพื่อประมวลผล

แต่สำหรับการใช้งานสคริปต์ในเอกสาร ASP จะสามารถใช้สคริปต์ได้ทั้งเซิร์ฟเวอร์ไซด์สคริปต์ คือการทำงานของสคริปต์นั้นจะอยู่ที่เซิร์ฟเวอร์ หรือจะใช้ไคลเอนต์สคริปต์ คือการทำงานของสคริปต์นั้นจะอยู่ที่เบราว์เซอร์ของผู้ใช้ อย่างไรก็ตามการใช้งานของไคลเอนต์สคริปต์ในเอกสาร ASP จะไม่สามารถแสดงผลได้ อย่างถูกต้องเมื่อใช้ Netscape ในการทำงานกับเอกสาร ASP นั้น

อ็อบเจกต์ต่างๆ ใน ASP จะเชื่อมต่อกันได้ โดยใช้สคริปต์ ซึ่งอ็อบเจกต์เหล่านี้จะซ่อนรายละเอียดของการทำงานที่อยู่ยากไว้ ดังนั้นการพัฒนาจึงทำได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้งาน Session ทำให้ ASP สามารถรองรับข้อมูลจากการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนได้และสามารถใช้การรับส่งตัวแปรข้ามเพจได้จนกว่าผู้ใช้จะปิดเบราว์เซอร์ซึ่งก่อนที่จะมีการใช้ ASP การรองรับข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนเพื่อส่งไปยังเพจต่างๆ นั้น เป็นขั้นตอนที่ซับซ้อนในการสร้างโปรแกรม นอกจากนี้ ASP ยังสามารถเชื่อมต่อกับ Component Object Model (COM) ซึ่งอาจอยู่ใน Windows NT และผลิตภัณฑ์ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BackOffice ตัวอื่น หรืออาจถูกสร้างโดยผู้ใช้งานเองหรือจากผู้ผลิตซอฟต์แวร์รายอื่นๆ ตัวอย่างเช่น อาจใช้ ASP ร่วมกับ ActiveX Data Objects(ADO) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่ผ่าน Open Database Connectivity (ODBC) หรือ OLEDB หรืออาจใช้ ASP ร่วมกับ Business อ็อบเจกต์ที่สร้างจาก Visual Basic หรือ Visual C++ สำหรับการทำงานที่ต้องการได้

สรุปเอกสาร ASP สามารถรองรับการทำงานทางฝั่งผู้ให้บริการหรือที่เรียกว่า Server Site Script หรือฝั่งที่ผู้ใช้เรียกว่า Client Site Script ก็ได้ ซึ่งต่างจากเอกสาร HTML ที่สามารถทำงานทางฝั่งผู้ใช้ได้เพียงอย่างเดียว การทำงานของเอกสาร ASP จะเป็นไปในลักษณะที่ผู้ใช้ร้องขอเอกสาร ASP จาก URL ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเอกสาร ASP ดังกล่าว จะถูกประมวลผลบนเซิร์ฟเวอร์ แล้วจึงจะส่งผลลัพธ์ในรูปแบบของ HTML แتีกกลับมายังฝั่งผู้ใช้เพื่อแสดงผลและรองรับการทำงานต่อไป

ASP เป็นคุณสมบัติพิเศษของเว็บเซิร์ฟเวอร์ของไมโครซอฟท์ สามารถใช้ ASP กับซอฟต์แวร์เว็บเซิร์ฟเวอร์ของไมโครซอฟท์ต่อไปนี้

- Microsoft Internet Information Server version 5.0 หรือเรียกชื่อย่อๆว่า IIS 5.0 ทำงานบน Windows 2000 Server
- Microsoft Internet Information Server version 3.0 หรือเรียกชื่อย่อๆว่า IIS 3.0 ทำงานบน Windows NT Server 4.0
- Microsoft Peer Web Services Version 3.0 ทำงานบน Windows NT Workstation
- Microsoft Personal Web Server ทำงานบน Windows 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การจัดการ Database Server ด้วย SQL Server

2.5.1 Microsoft SQL Server

ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ตัวเก่งของไมโครซอฟท์ ที่ได้ทีมพัฒนามาจาก Sybase ซึ่งมีความสามารถประสิทธิภาพในการทำงานสูงสำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์หลายแพลตฟอร์มด้วยกัน (Intel, Alpha, Power, Pc, MIPS) Microsoft SQL Server เป็นผลิตภัณฑ์ทางด้านระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สนับสนุนการทำงาน “Two phased Commit” (Tight Consistency) เพื่อรักษาความเสถียรภาพของข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์หลายๆตัวในระบบ โดยจะมีกลไกในการ Commit เพื่อเก็บการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้รับ-ส่ง ระหว่างเซิร์ฟเวอร์ จะต้องถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลของทั้งสองเครื่องอย่างถูกต้องพร้อมๆกัน มิเช่นนั้นให้สามารถทำการ Rollback (ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด) กลับสู่สถานะเดิม มีเครื่องมือสำหรับการเขียนสแตทเมนต์ Transact-SQL ซึ่งเหมาะสำหรับผู้บริหารระบบที่เข้าใจภาษา SQL คือ SQL/W (Interactive SQL) สามารถจะทำงานได้ทั้งบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ นอกจากนี้ยังมี SQL Enterprise Manage เป็นโปรแกรมที่จะช่วยทำงานในหลายๆด้าน เช่น สร้างดีไวท์ อ็อบเจกต์ คอนฟิกูเรชัน กำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้ ฯลฯ Microsoft SQL Server สามารถจะทำการเรพลิเคตข้อมูลไปสู่ระบบฐานข้อมูลอื่น เช่น ORACEL, ACCESS โดยผ่านไดร์เวอร์ Open Database Connectivity (ODBC) ทำให้สโลแกน “Information at your finger tips” ของไมโครซอฟท์เป็นจริง แล้วยังมี MS DTC (Microsoft Distributed Transaction Coordinator) ที่ช่วยจัดการรูทีนของ Transact-SQL ในการอัปเดตข้อมูลของเซิร์ฟเวอร์หลายๆตัวได้ภายในทรานส์แซกชันเดียวกัน

2.5.2 มุลเหตุที่ทำให้ต้องใช้ SQL

- SQL เป็นภาษาในยุคที่ 4 ซึ่งใกล้เคียงภาษาพูด (ภาษาอังกฤษ) ทำให้ง่ายต่อการใช้และทำความเข้าใจ ไม่ต้องสนใจขั้นตอนว่าต้องทำอะไรเพื่อให้ได้ข้อมูลมา แค่เพียงแต่พิมพ์คำสั่งง่ายๆลง ไปเพื่อบอกว่าต้องการข้อมูลอะไร จากตารางไหน ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะทำการค้นหาข้อมูลให้ทันที
- SQL สามารถจะทำงานร่วมกับภาษาโปรแกรมอื่นได้ เช่น C, Pascal, COBOL ฯลฯ และสามารถจะฝัง SQL ไว้ในภาษาเหล่านี้ให้ทำงานร่วมกันได้ โดยจะใช้ภาษาเหล่านี้ในการเขียนโปรแกรมของการคำนวณที่ซับซ้อน การประมวลผลต่างๆแล้วใช้ภาษา SQL ในการจัดการค้นหา เปลี่ยนแปลงข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถจะเขียนคำสั่ง SQL แบบโต้ตอบโดยตรง (Interactive) ทีละคำสั่งได้ด้วย
- SQL เป็นภาษามาตรฐาน ซึ่งจะมีรูปแบบในการเขียนคำสั่งคล้ายๆกัน ไม่ว่าจะใช้งานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์, เวิร์กสเตชัน, มินิ หรือ เครื่องเมนเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SQL เป็นตัวจักรสำคัญของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่ทั้งผู้ผลิตฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์รายใหญ่ต่างเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ทำงานกับ SQL อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น IBM, HP, Digital Compag/Oracle, Sybase, Informix, Microsoft IBM ฯลฯ

2.5.3 อ็อบเจกต์ฐานข้อมูลของ SQL Server

อ็อบเจกต์ที่สามารถใช้งานได้บนฐานข้อมูล SQL Server มีอยู่หลายตัวเช่น Table, View, Stored procedures, Triggers, Cursor และ Rule

Stored Procedures

ในอดีต SQL เป็นภาษาฐานข้อมูลแบบ non-procedure statement และไม่มีคำสั่งประเภท IF THEN ELSE, GOTO, LOOP, FOR WHILE ฯลฯ แต่ในปัจจุบันมีสิ่งแบบ Procedure Statement เพิ่มเข้ามาช่วยในการเขียนสคริปต์ Stored Procedures เป็นตัวพรีคอมไพล์ (Precompiled) โดยจะจัดเก็บ Transact-SQL สเตทเมนต์เอาไว้เพื่อใช้ภายหลัง (Transact-SQL เป็นภาษาของ SQL Server) Stored Procedures จึงเป็นเสมือนแบดไฟล์ที่ใช้รันคำสั่งไม่ต้องป้อนทีละคำสั่งเหมือน interactive SQL ทำให้ลดการจราจรบนระบบเน็ตเวิร์กลงได้ดังตัวอย่าง Transact-SQL สเตทเมนต์

```
CREATE PROCEDURE test01
AS
IF (SELECT COUNT (*) FROM xxx WHERE yyy) < 5
RETURN 1
ELSE
RETURN 2
```

Triggers

เป็น Stored Procedures พิเศษที่จะทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อมีเหตุการณ์บางอย่างเกิดขึ้น เช่น มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง โดยสามารถจะติดตั้ง trigger บนตารางข้อมูล เพื่อคอยตรวจสอบคำสั่ง INSERT DELETE หรือ UPDATE และคอยเตือนผู้ใช้เมื่อมีสิ่งผิดปกติ นอกจากนี้ยังสามารถจะสร้าง Delete Trigger บนคอลัมน์ 1 ของตาราง หรือ Insert trigger ได้

Rules

เป็นกฎที่จะใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (นำระบบมาจากระบบ knowledge based) จะช่วยให้สามารถกำหนดเงื่อนไข ข้อจำกัดของขนาดข้อมูลในคอลัมน์จัดการกับฐานข้อมูล และกฎในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

Views

ในการดูข้อมูลจากรายของฐานข้อมูล จะใช้ View ในการเลือกดูโดยผ่านคำสั่ง SELECT สามารถจะเลือกดูเฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้ ใช้ View ในการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูล โดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถจะค้นหาเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้เฉพาะเท่าที่เห็น

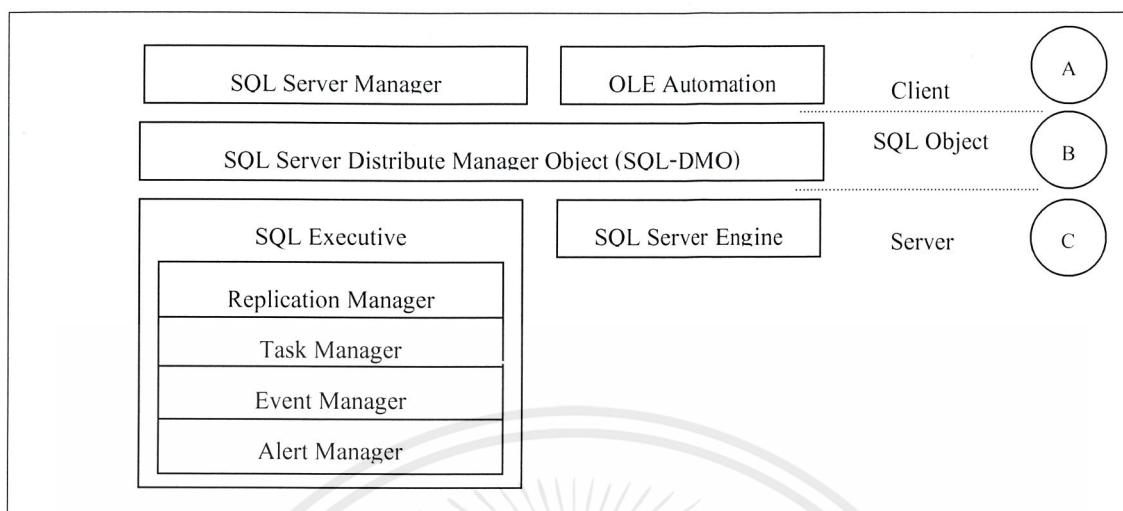
Scroll cursor

การค้นหาข้อมูลในอดีตจะให้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ทำการค้นหา เมื่อพบข้อมูลที่ต้องการ แล้วจะส่งแสดงผลทางจอมนิเตอร์ที่หน้าจอครบ แต่ไม่สามารถจะย้อนหลังกลับไปดูข้อมูลที่ได้ Scroll Cursor จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลย้อนหลังเลื่อนขึ้น-ลงได้ นอกจากนี้ยังใช้ดูกลุ่มของข้อมูลอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 SQL Distributed Management Framework



ภาพที่ 2.10 แสดง SQL Distributed Management Framework

งานหลักของผู้บริหารระบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ คือจัดการมัลติพลายเซิร์ฟเวอร์จากส่วนกลาง โครงร่างของการจัดการ-บริหารระบบเอ็นเตอร์ไพท์เรียกว่า SQL-DMF (SQL- Distributed Management Framework) ซึ่งจะรวมโครงร่างของอ็อบเจกต์, เซอร์วิส และคอมโพเนนท์ไว้ใช้จัดการ MS SQL Server จากภาพ จะเห็นว่า SQL-DMF ถูกแบ่งเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ

A – client/front end ในชั้นของ client/front end จะประกอบด้วย SQL Enterprise Manager ซึ่งเป็นเครื่องมือในการจัดการ-บริหาร สภาพแวดล้อม มัลติพลาย เซิร์ฟเวอร์แบบกราฟฟิกส์ ทำให้ง่ายต่อการทำงาน เครื่องมือชั้นนี้ใช้อ็อบเจกต์ SQL-DMO

B – SQL object Library ในชั้นของ SQL Object Library เป็นชั้นกลางอยู่ระหว่างชั้นของ clients และ Server ประกอบด้วย SQL-DMO และ OLE Automation ทำการจัดเตรียมอ็อบเจกต์ 32 บิต OLE Automation (Transfer, Bulk copy, Server Group, Registered Server) สำหรับ Windows 95 และ Windows NT โดยที่ SQL-DMO จะเปิดการเชื่อมต่อกับฟังก์ชันการจัดการ SQL Server ทั้งหมดไปยังทุก OLE แอปพลิเคชันนอกจากนี้ยังยอมให้ออปพลิเคชันให้อ็อบเจกต์เพื่อจัดการเซิร์ฟเวอร์ SQL ได้

C – Server/back end (Windows NT Service) ในชั้นของ Server/back end เป็นชั้นล่างสุด ประกอบไปด้วย SQL Executive Service และ SQL Server Engine ทั้งสองส่วนนี้จะทำงานร่วมกันในการจัดเตรียมฐานข้อมูล (back end) และรันเซอร์วิสของ NT SQL Executive Service จะใช้ภาษา Transaction-SQL ในการรันงานผ่าน Command Line (เพื่อไปใช้งาน SQL Server Engine/Service) SQL Server Engine จะยอมให้ทำการ insert, delete, update ข้อมูลที่อยู่ใน SQL Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 ความสามารถของ SQL Server 7.0

- Architectural Enhancements – ในแง่ความสามารถที่ปรับปรุงประสิทธิภาพและขีดจำกัดที่เพิ่มขึ้น เช่น ระบบไดนามิกของขนาดฐานข้อมูล และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของการติดต่อ, การอัปเดตข้อมูลทางสถิติของอินเด็กซ์โดยอัตโนมัติ, ความสามารถของเซอร์วิสด้วยตารางการทำงาน
- Simplified Administration – ช่วยให้ผู้ใช้และระบบสามารถปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น ด้วยการปรับปรุงเครื่องมือในการจัดการอย่าง Enterprise Manager ซึ่งถูกพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของ Microsoft Management Console (MMC) และมีวิซาร์ด (Wizard) ที่ช่วยในการทำงานอย่างมากมาย เช่น การสร้างอินเด็กซ์ การ Backup และการ Restore การสร้าง Web Publishing เป็นต้น
- Data Transformation Service (DTS) – เป็นความสามารถใหม่ ในการนำข้อมูลเข้าและออกจากระบบทั้งจาก OLE-DB อย่าง Oracle, DB2, Access เป็นต้น หรือจาก ODBC อย่าง Excel, Foxpro หรือแม้แต่ Text File ธรรมดาก็ตาม ซึ่งสามารถใช้สคริปต์อย่าง JavaScript, VBScript หรือภาษาอื่นๆ ร่วมด้วยได้
- Performance and Scalability Improvements – การปรับปรุงประสิทธิภาพ และความสามารถของระบบที่เพิ่มขึ้น เช่น สามารถ Look ข้อมูลได้ถึงในระดับเรคคอร์ด ซึ่งเดิมทำได้เพียงแค่ระดับ Page เท่านั้น การปรับปรุงระบบการคิวรีข้อมูลแบบขนานที่รวดเร็วขึ้น ตลอดจนการปรับปรุงระบบของ Cache เพื่อทำงานร่วมกันระหว่างผู้ใช้หลายๆ คนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เป็นต้น
- Backup and Restore Improvements – สำหรับปรับปรุงความสามารถในด้านการ Backup ข้อมูล ใช้วิธีการแบบ Differential Backup ช่วยเหลือเวลาในการ Backup ได้เป็นอย่างมาก เพราะกระทบกับข้อมูลเฉพาะที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการ Backup ในครั้งล่าสุด นอกจากนี้กระบวนการ Restore ข้อมูลที่ทำได้ง่ายขึ้นไม่ยุ่งยากเหมือนแต่ก่อน รวมถึงความสามารถในการสนับสนุน Microsoft Tape Format ทำให้สามารถใช้ Tape Backup ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ด้วย
- Security Enhancements – มีการปรับปรุงระบบรักษาความปลอดภัยให้สามารถทำงานร่วมกับ Windows NT เพื่อง่ายต่อการจัดการได้ดียิ่งขึ้น หรือความยืดหยุ่นในการสร้าง Role แทน Group อย่างในเวอร์ชันก่อน ซึ่งทำลายข้อจำกัดเดิมที่สมาชิกสามารถอยู่ได้เพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น (ไม่รวม Public Group)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Replication Enhancements – มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น สนับสนุน Multisite Update ทำให้สามารถ Replicate ข้อมูลได้ใน 2 ทิศทาง นอกจากนี้ยังมีกลวิธีของ Merge Replication ช่วยให้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจาก 2 ฝั่ง ซึ่งไม่ได้ติดต่อกันตลอดเวลาสามารถถูกนำมา รวมกันได้ โดยมีเครื่องมือในการแก้ปัญหาหากเกิดการ Conflict ของข้อมูลเกิดขึ้น รวมทั้ง ปรับปรุงเครื่องมือสำหรับตรวจตราการ Replication อีกด้วย
- Data Warehousing Enhancements – เพิ่มความสามารถในการทำงานได้ในระดับของ Data Warehouse ด้วยการใส่ข้อมูลที่ใหญ่มหาศาล เรียกว่าทะเลข้อมูลจำกัดเดิมๆ เป็นอย่างมาก ตลอดทั้ง มีเครื่องมืออันชาญฉลาดที่ช่วยแปลงข้อความจากภาษาอังกฤษให้กลายเป็นรูปไวยากรณ์เพื่อ ค้นหาข้อมูลได้โดยไม่ต้องจดจำคำสั่ง ที่ยุ่งยากและซับซ้อนอีกต่อไป
- Distributed Queries – เป็นคุณสมบัติที่ยอมให้การใช้ SELECT Statement ในการคิวรีสามารถ ค้นหาข้อมูลได้จากหลายๆแหล่ง หรือแม้แต่อยู่อ่างฟอร์แมทกันก็ตาม โดยไม่สนใจว่าจะเป็น Relational หรือ Non-relational
- Internet Enhancements – มีระบบการเข้ารหัสข้อมูลเมื่อเข้าสู่โลกของอินเทอร์เน็ต การรวมกัน กับ Microsoft Proxy Server หรือ ในด้านของการค้นหาข้อมูลด้วย Microsoft Index Server

บทที่ 3

การออกแบบระบบและออกแบบฐานข้อมูลของระบบงาน

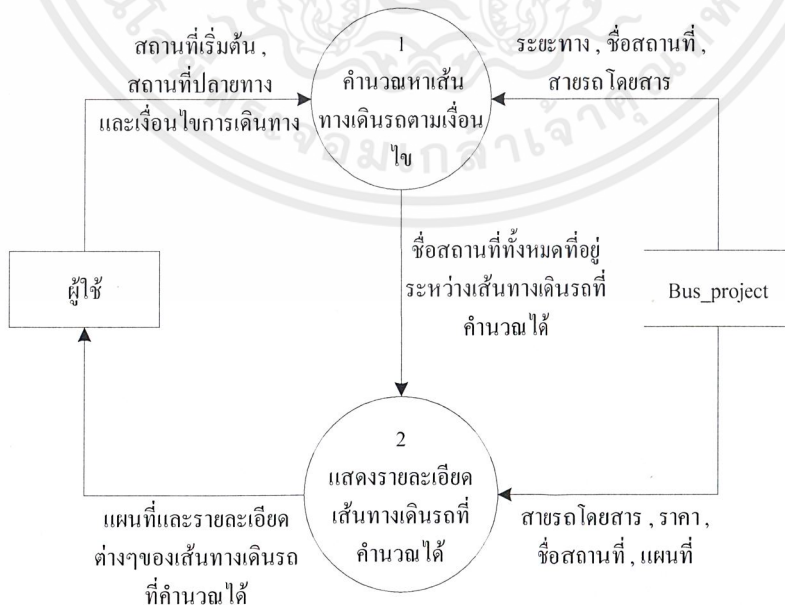
3.1 การออกแบบระบบงาน

3.1.1 Process Diagram

ส่วนวิเคราะห์หาเส้นทางการเดินทางโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้หา
ระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด

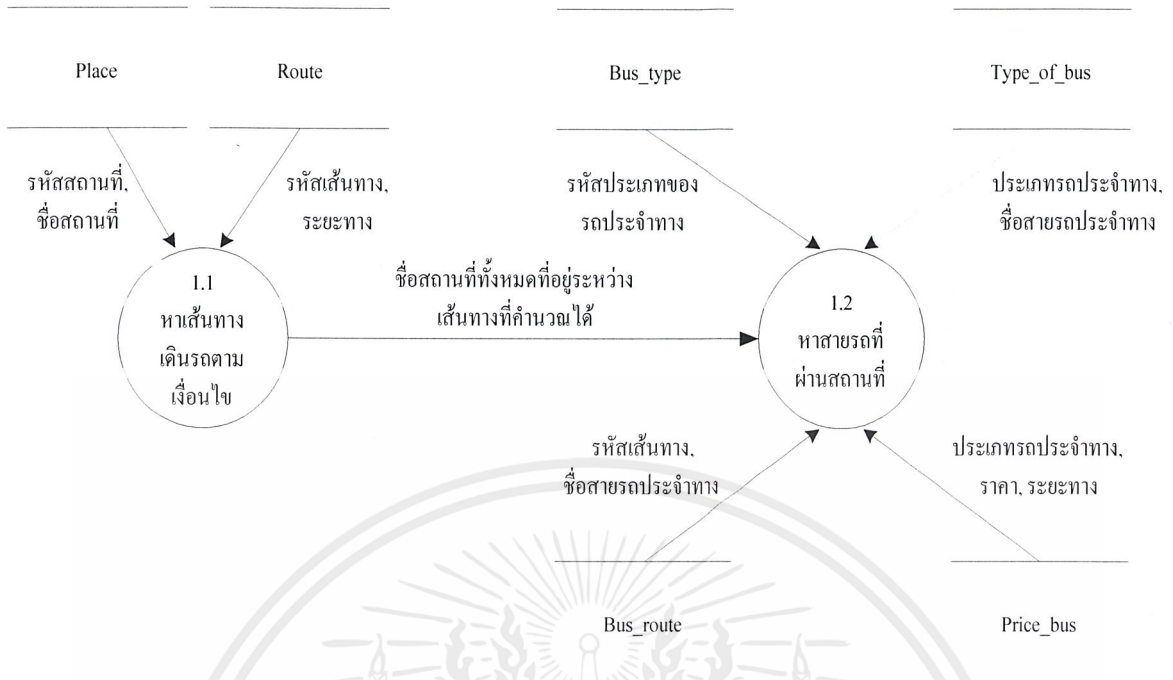


ภาพที่ 3.1 Context Diagram



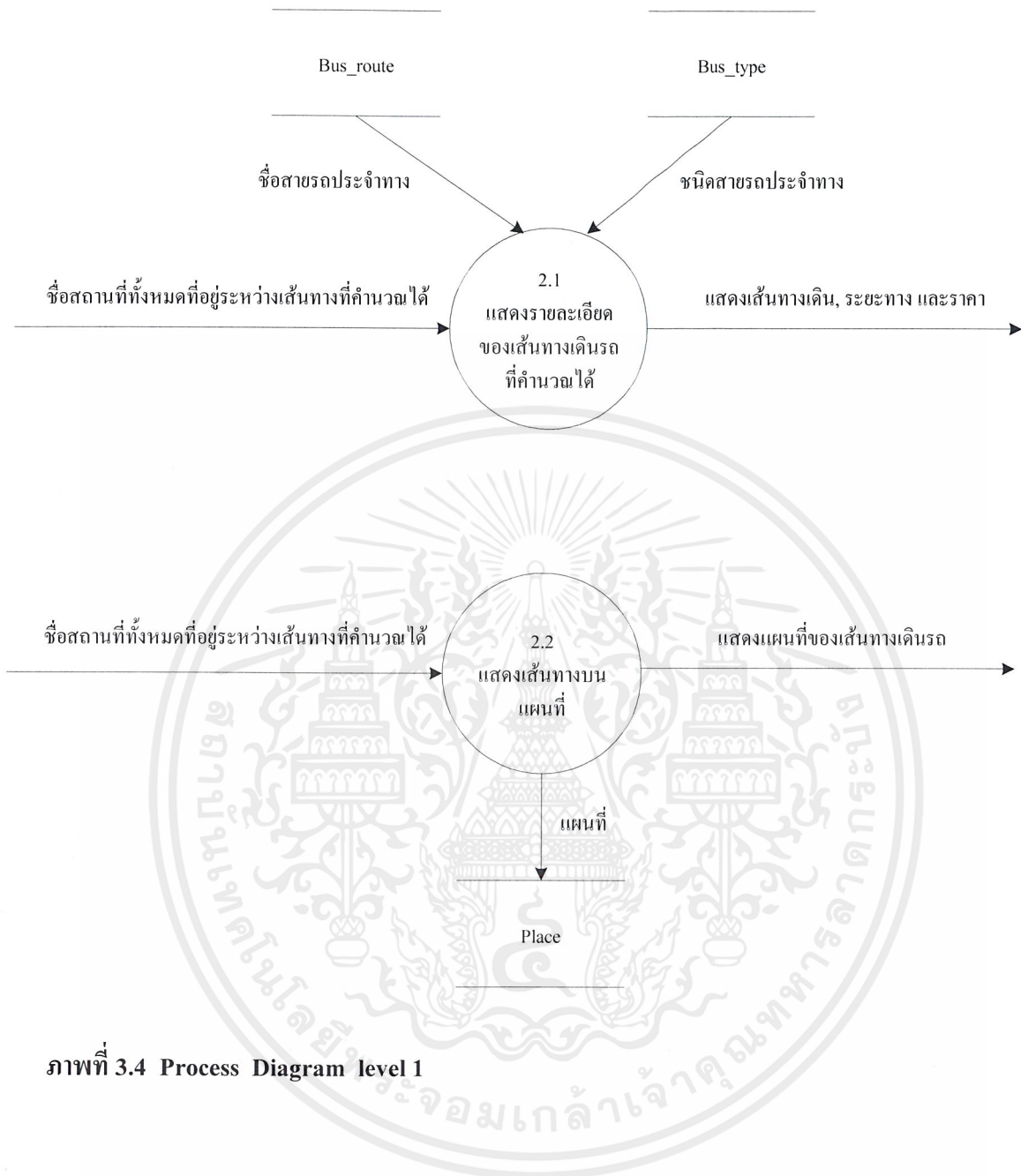
ภาพที่ 3.2 Process Diagram level 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 Process Diagram level 1

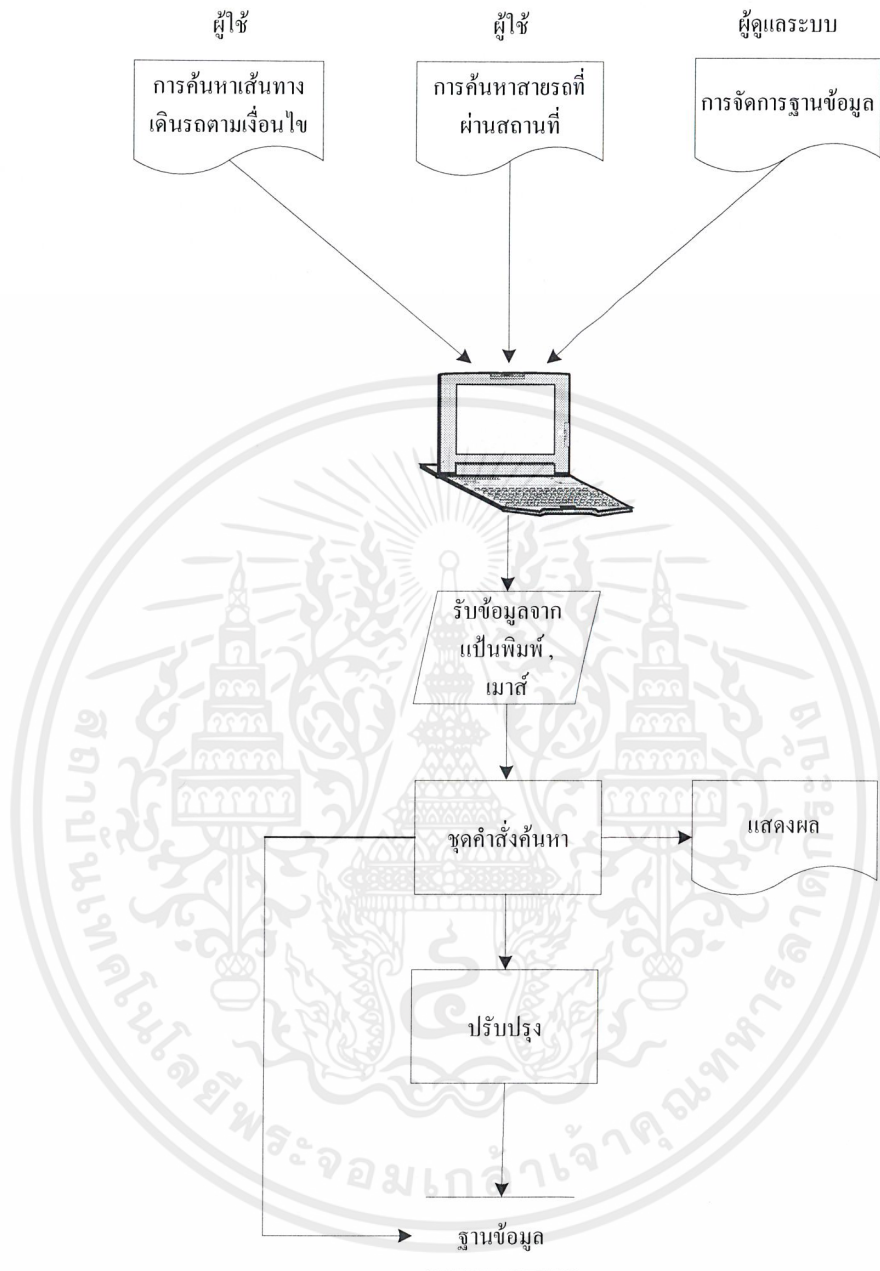
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 Process Diagram level 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 System Flowchart



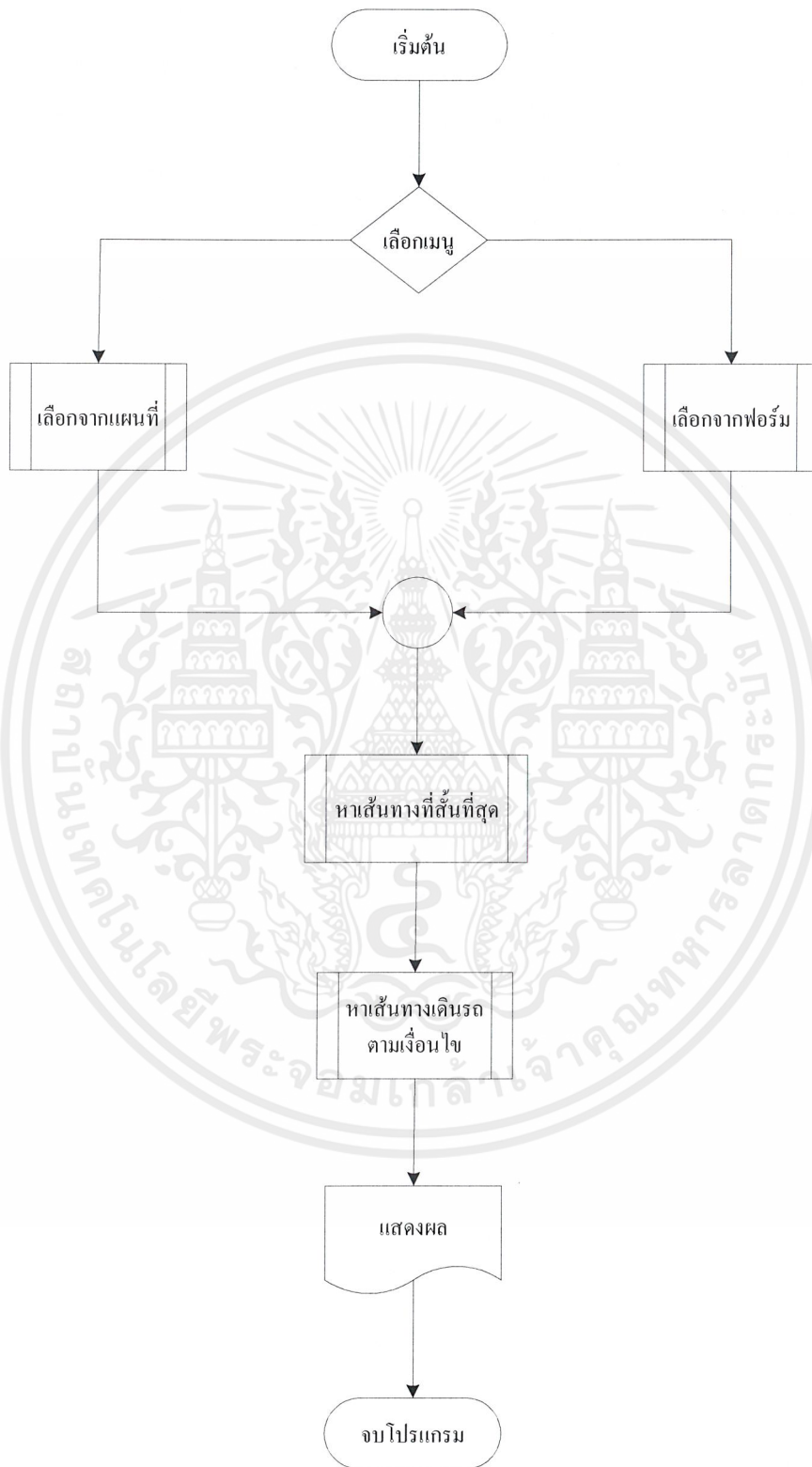
ภาพที่ 3.5 System Flow Chart แสดงการทำงานของทั้งระบบ

System Flowchart จะอธิบายการทำงานของระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนวิเคราะห์หาเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานครเพื่อใช้หาระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด
2. ส่วนการจัดการกับฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

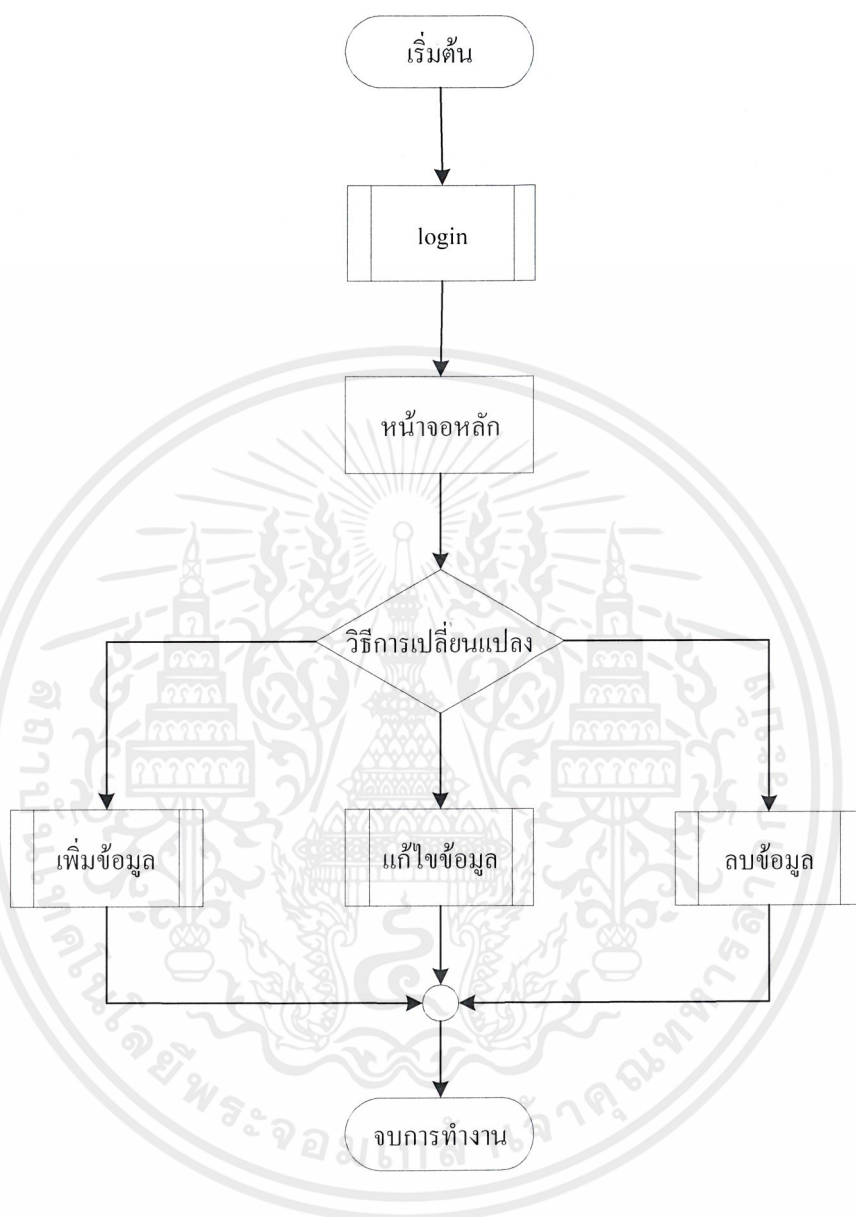
1. ส่วนวิเคราะห์หาเส้นทางการเดินทางโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้หา
ระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด



ภาพที่ 3.6 Flowchart แสดงการค้นหาเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางตามเงื่อนไข

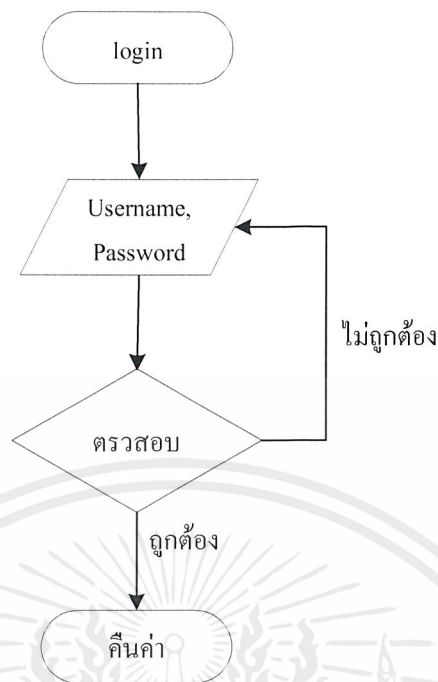
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนการจัดการกับฐานข้อมูล

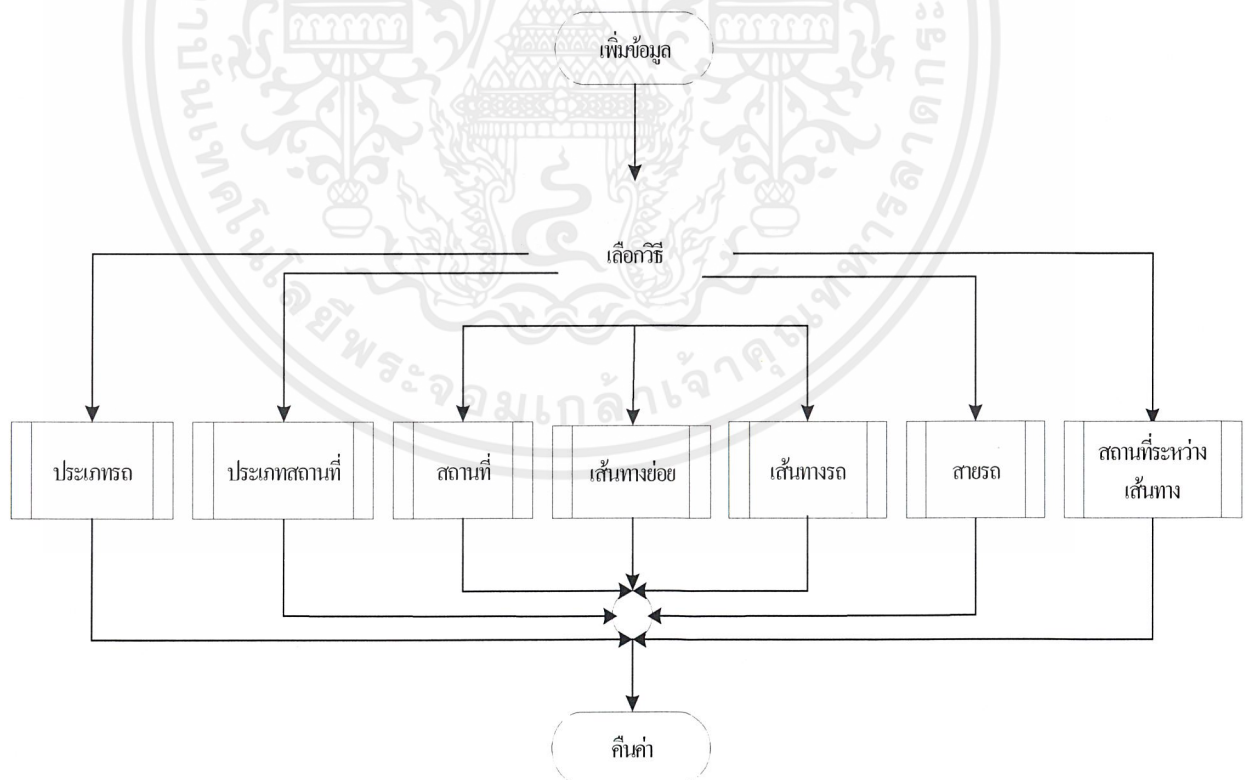


ภาพที่ 3.7 Flowchart แสดงการทำงานของส่วนการจัดการฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

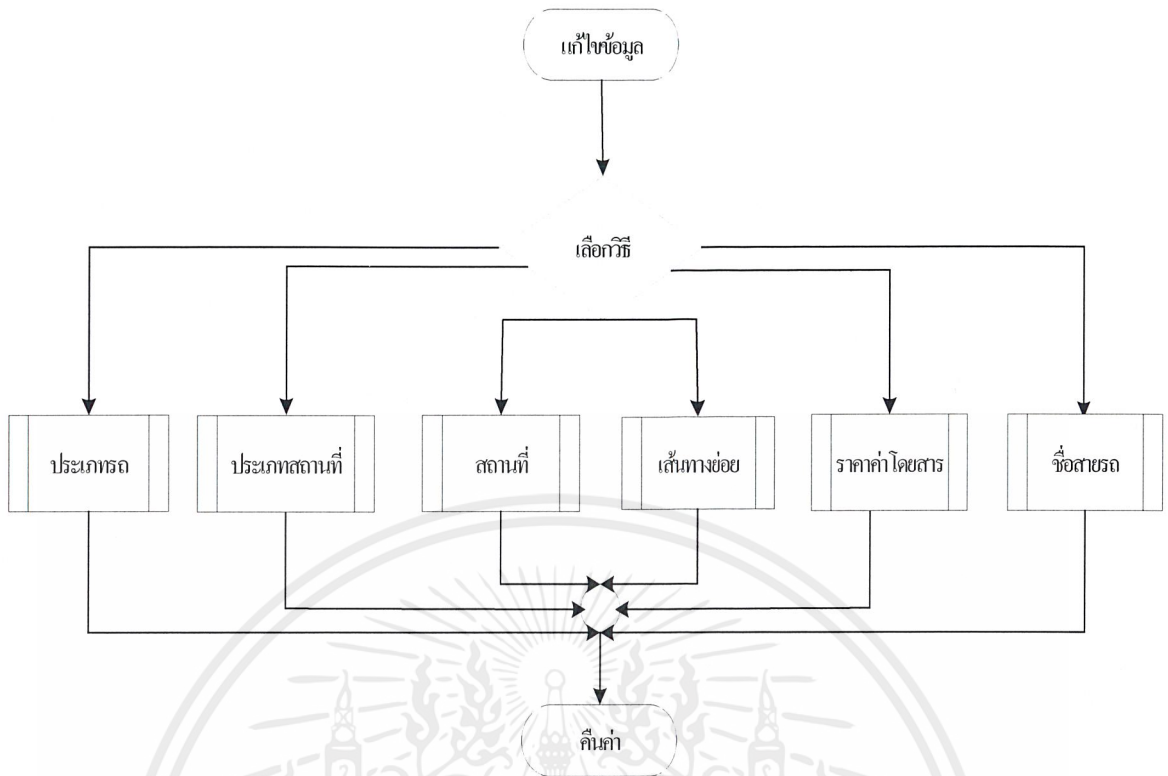


ภาพที่ 3.8 Flowchart แสดงการทำงานของกร login

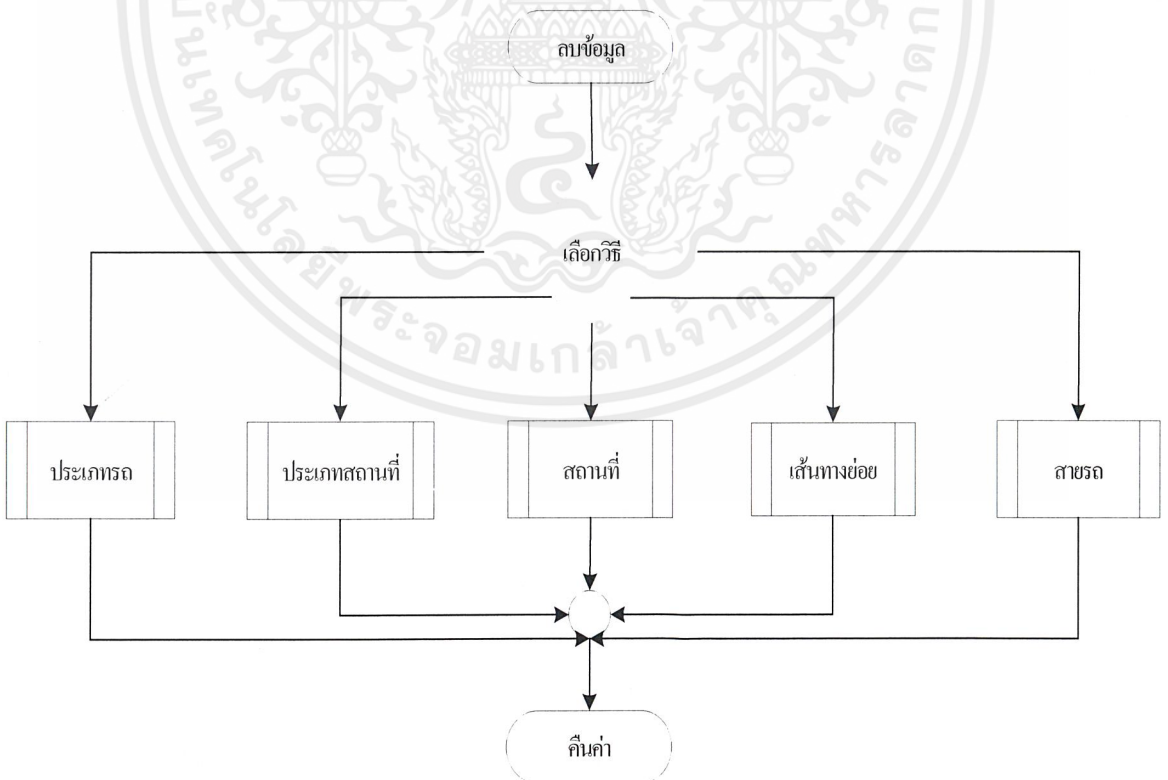


ภาพที่ 3.9 Flowchart แสดงการทำงานของกรเพิ่มข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

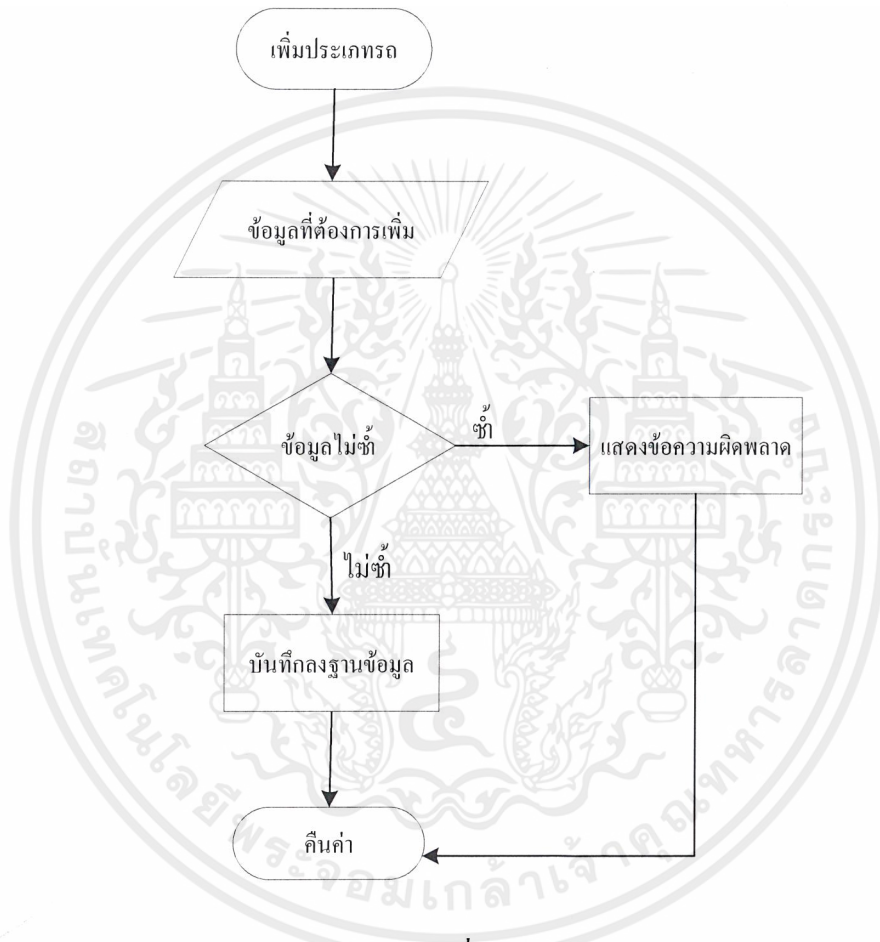


ภาพที่ 3.10 Flowchart แสดงการทำงานของการทำงานของการแก้ไขข้อมูล



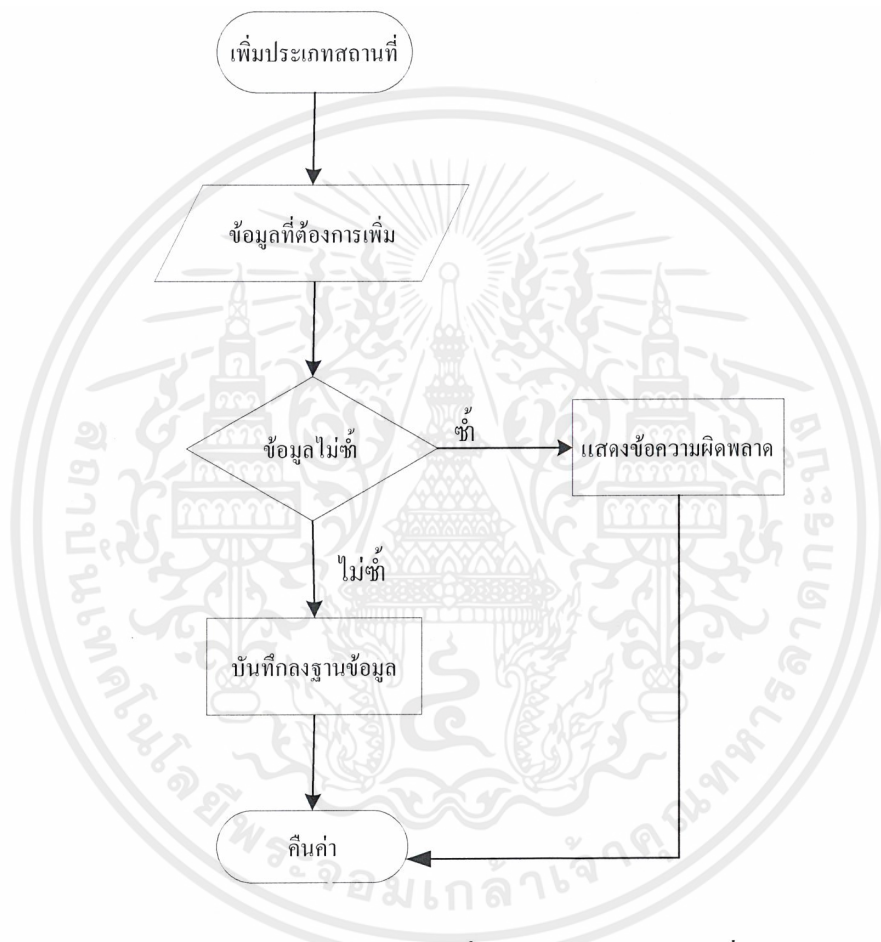
ภาพที่ 3.11 Flowchart แสดงการทำงานของการทำงานของการลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



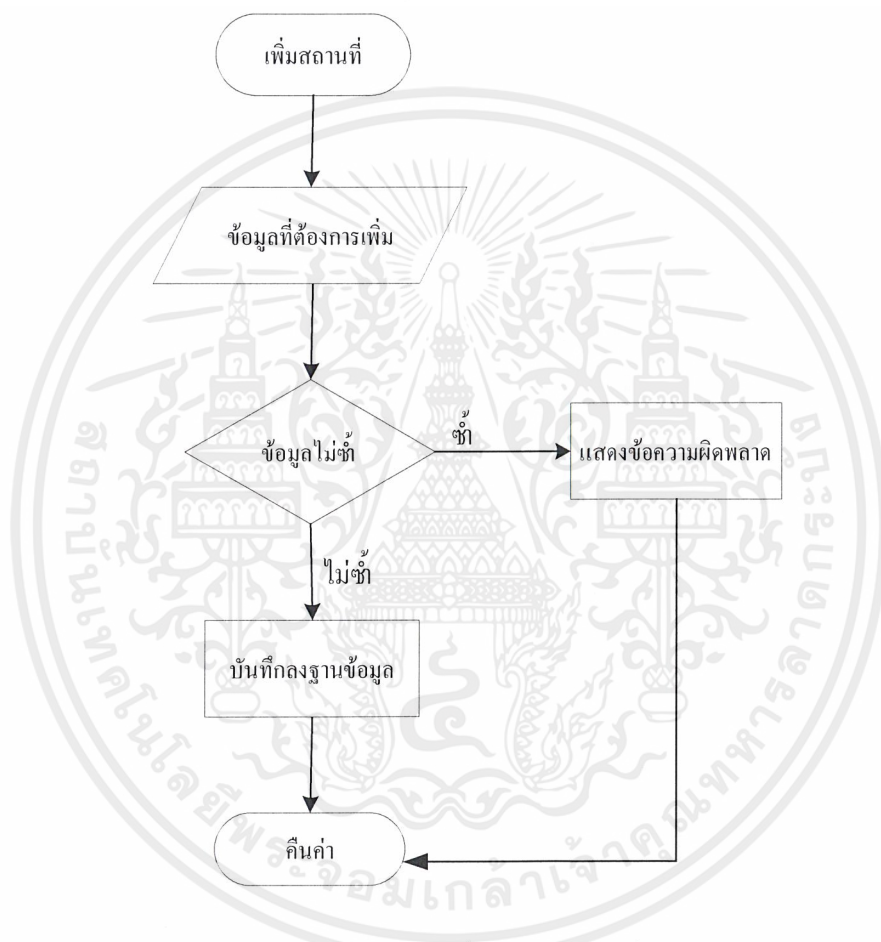
ภาพที่ 3.12 Flowchart แสดงการทำงานของกรเพิ่มข้อมูลประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



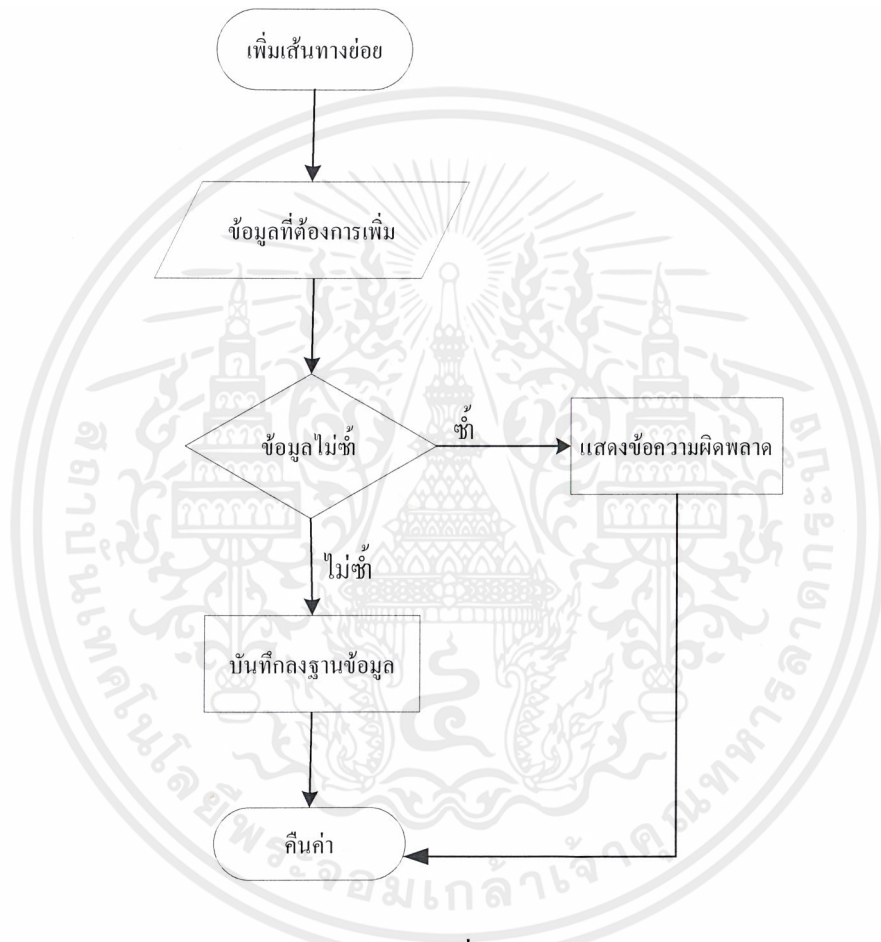
ภาพที่ 3.13 Flowchart แสดงการทำงานของกรเพิ่มข้อมูลประเภทสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



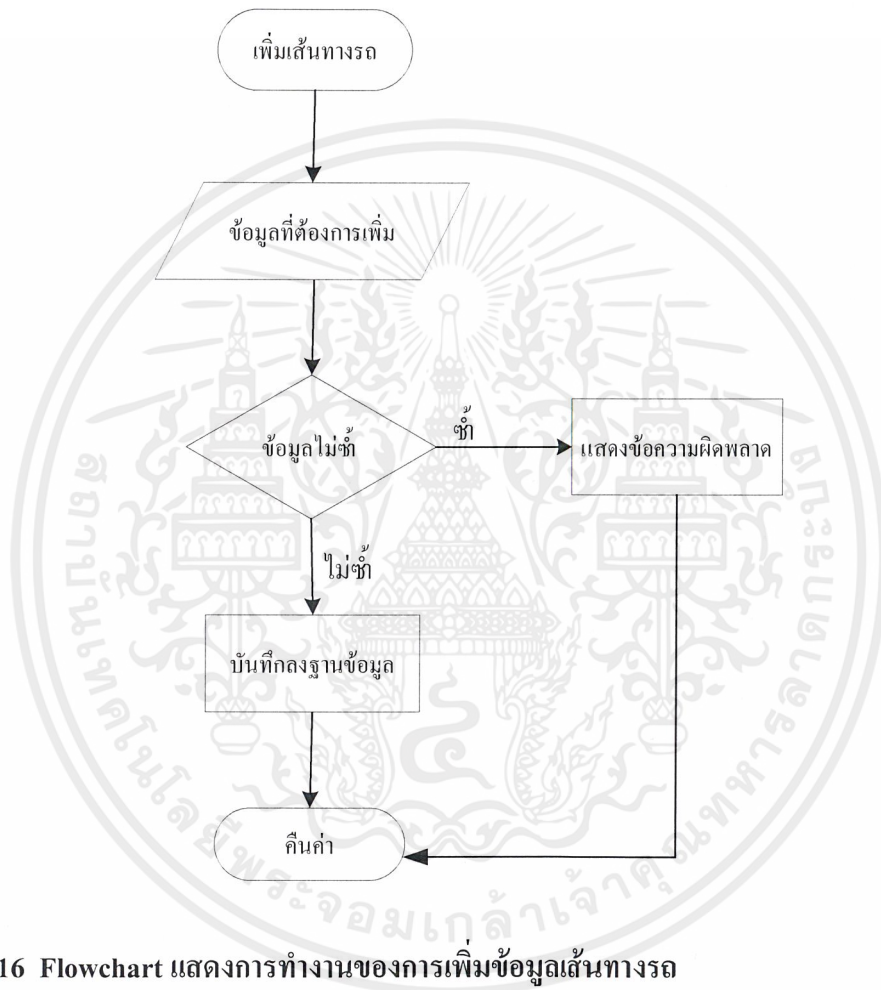
ภาพที่ 3.14 Flowchart แสดงการทำงานของกรเพิ่มข้อมูลสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



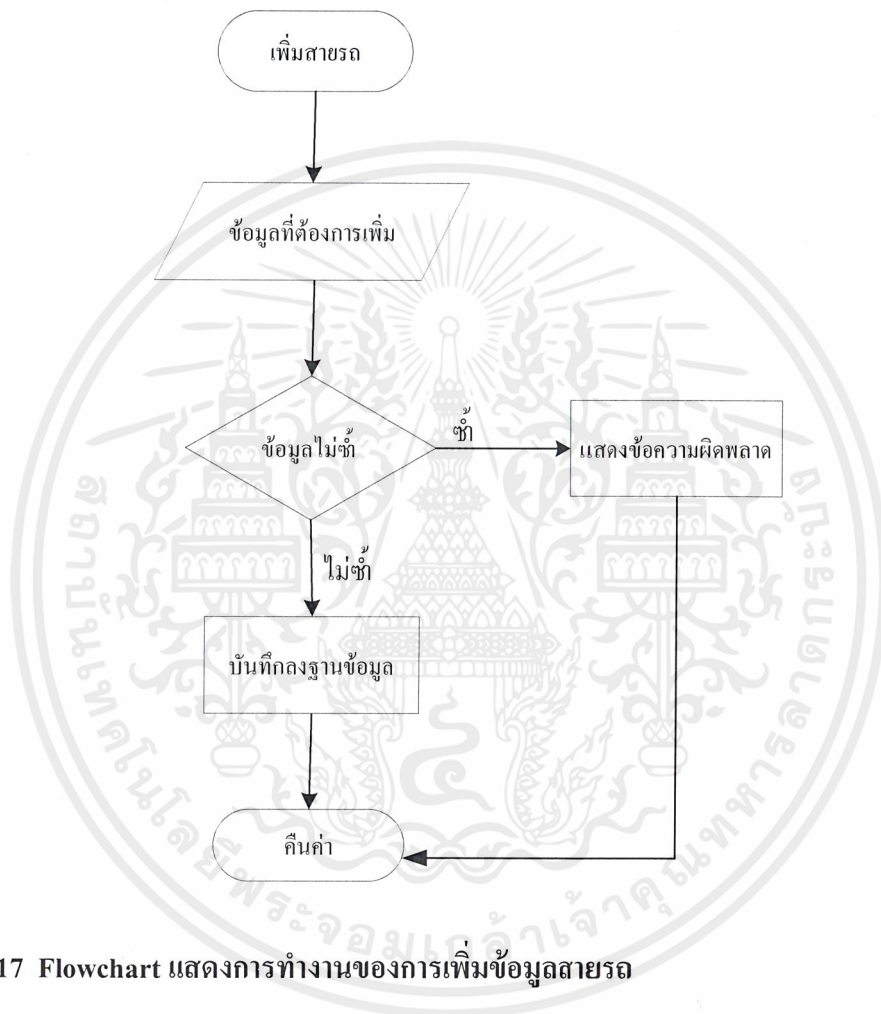
ภาพที่ 3.15 Flowchart แสดงการทำงานของกรเพิ่มข้อมูลเส้นทางย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



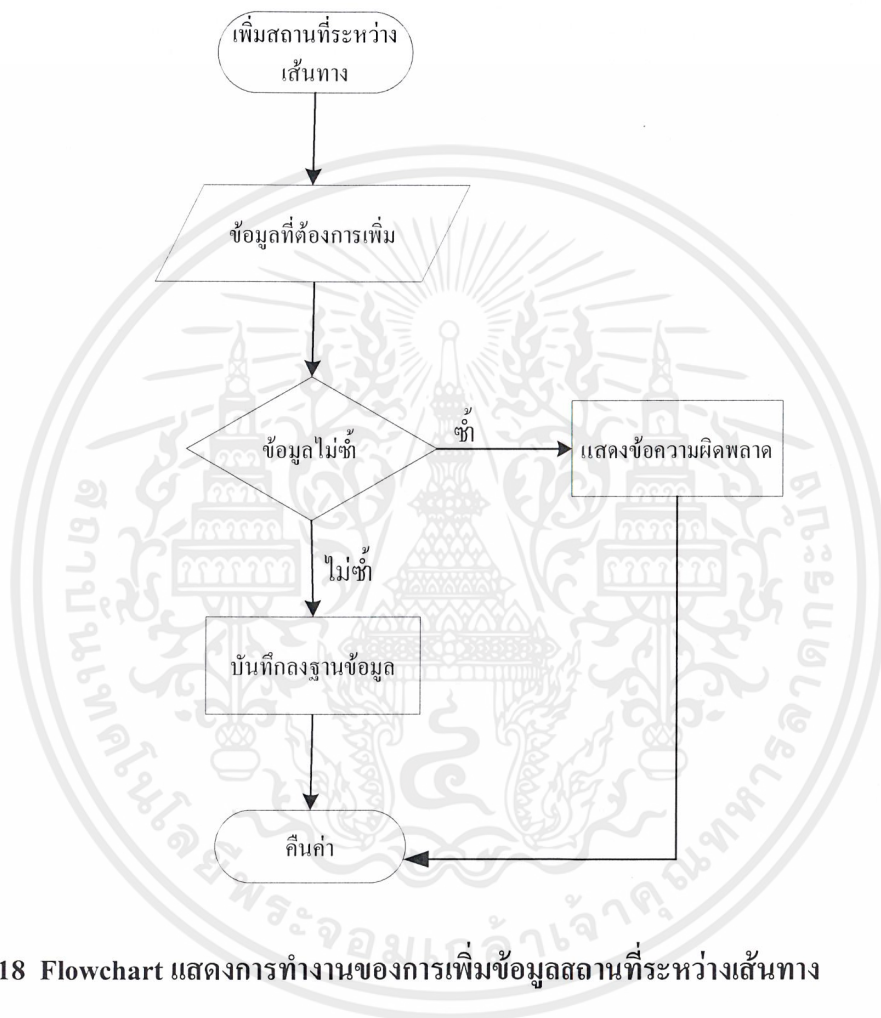
ภาพที่ 3.16 Flowchart แสดงการทำงานของกรเพิ่มข้อมูลเส้นทางรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



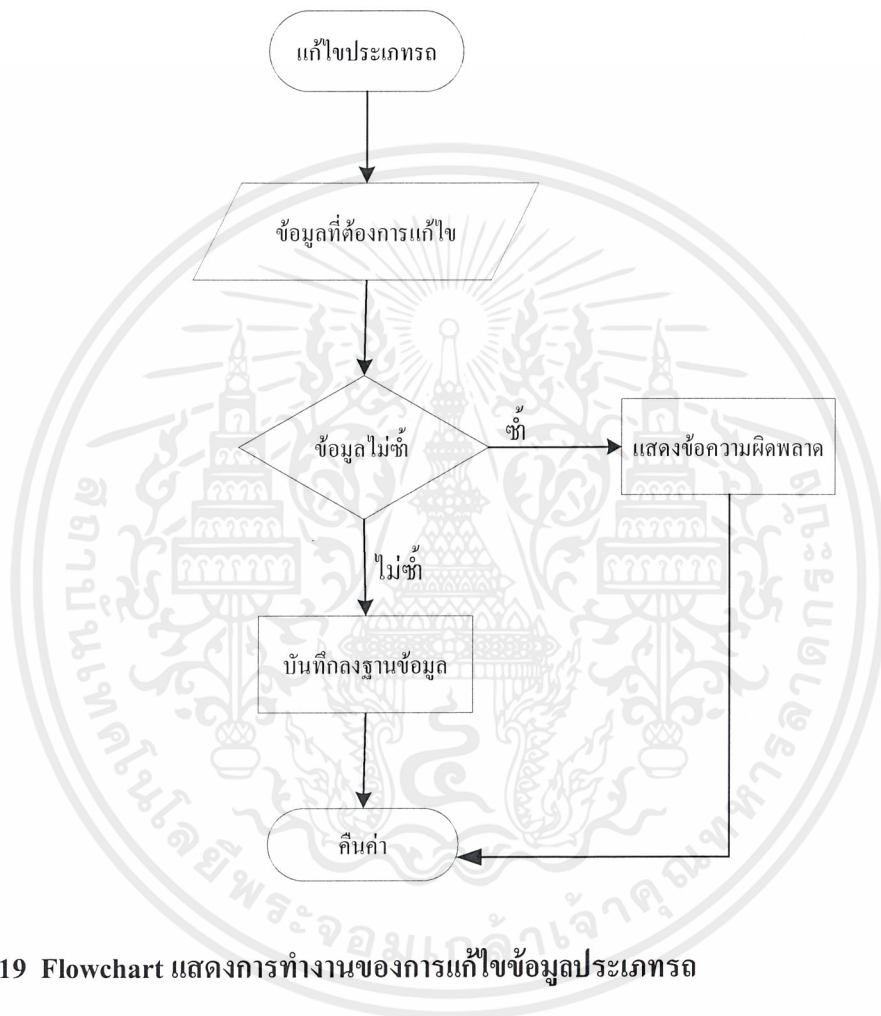
ภาพที่ 3.17 Flowchart แสดงการทำงานของการทำงานของการเพิ่มข้อมูลสายรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



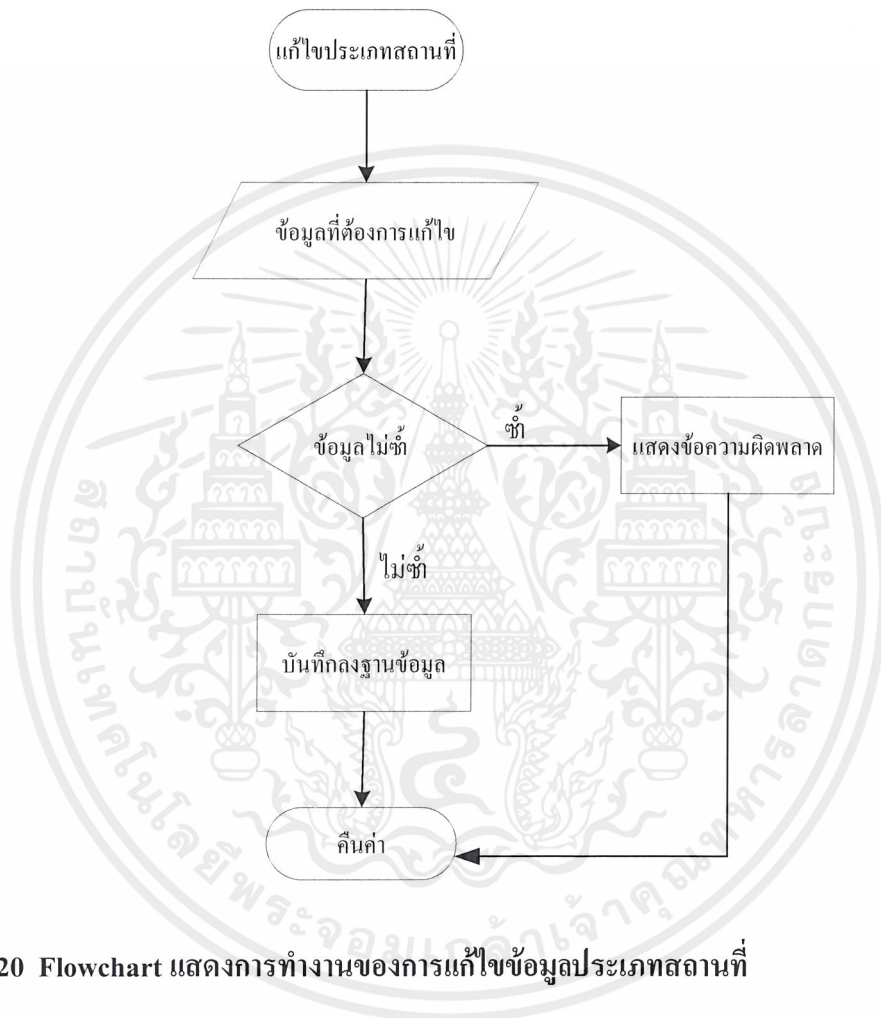
ภาพที่ 3.18 Flowchart แสดงการทำงานของการทำงานการเพิ่มข้อมูลสถานีที่ระหว่างเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



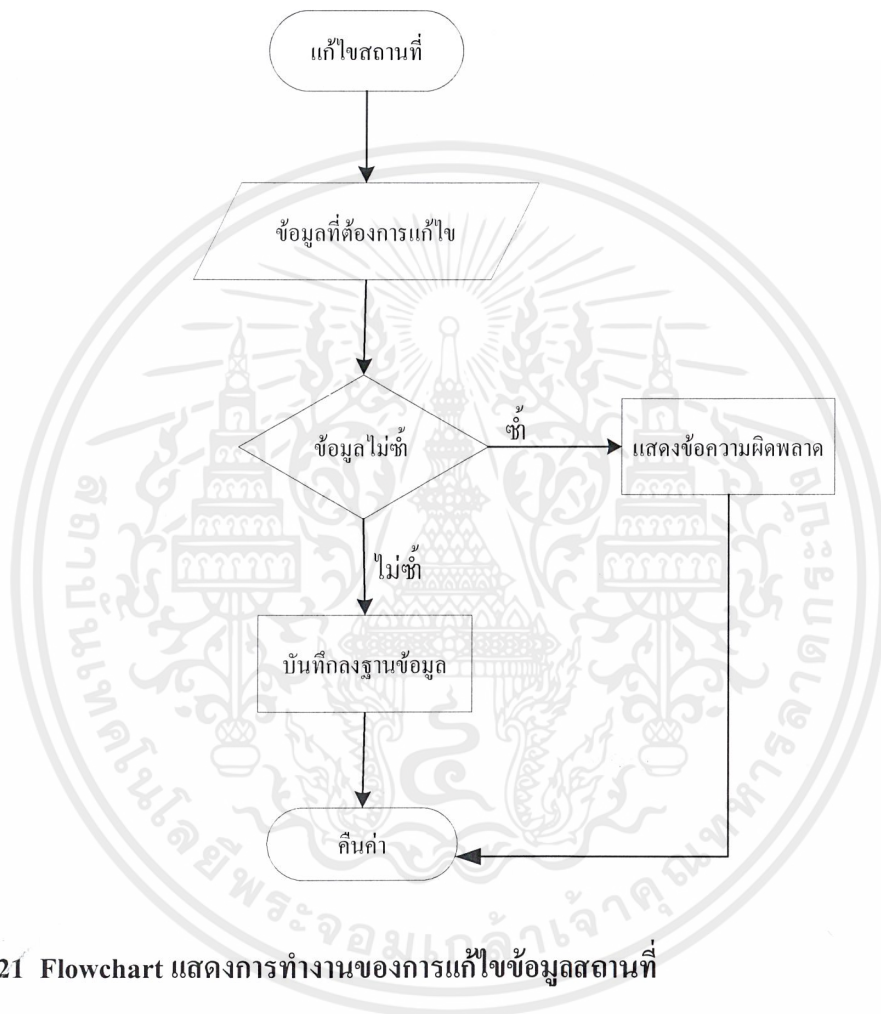
ภาพที่ 3.19 Flowchart แสดงการทำงานของกรแก้ไขข้อมูลประเภทรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



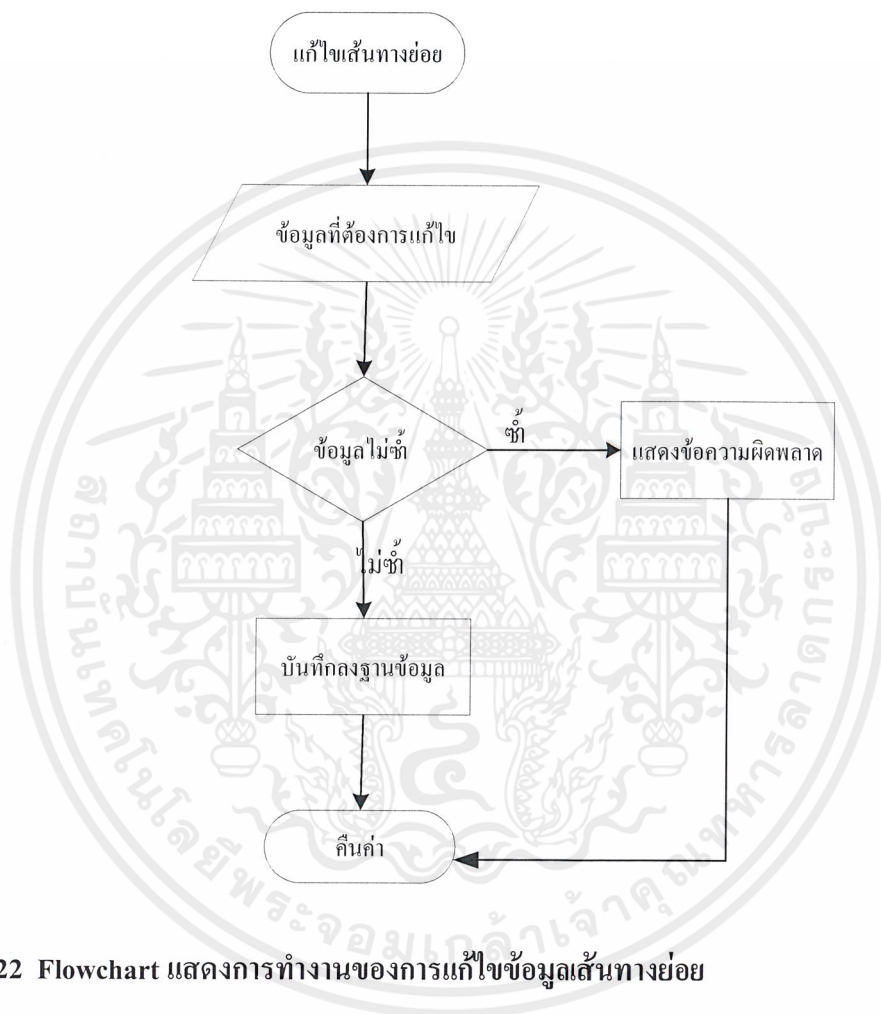
ภาพที่ 3.20 Flowchart แสดงการทำงานของ การแก้ไขข้อมูลประเภทสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



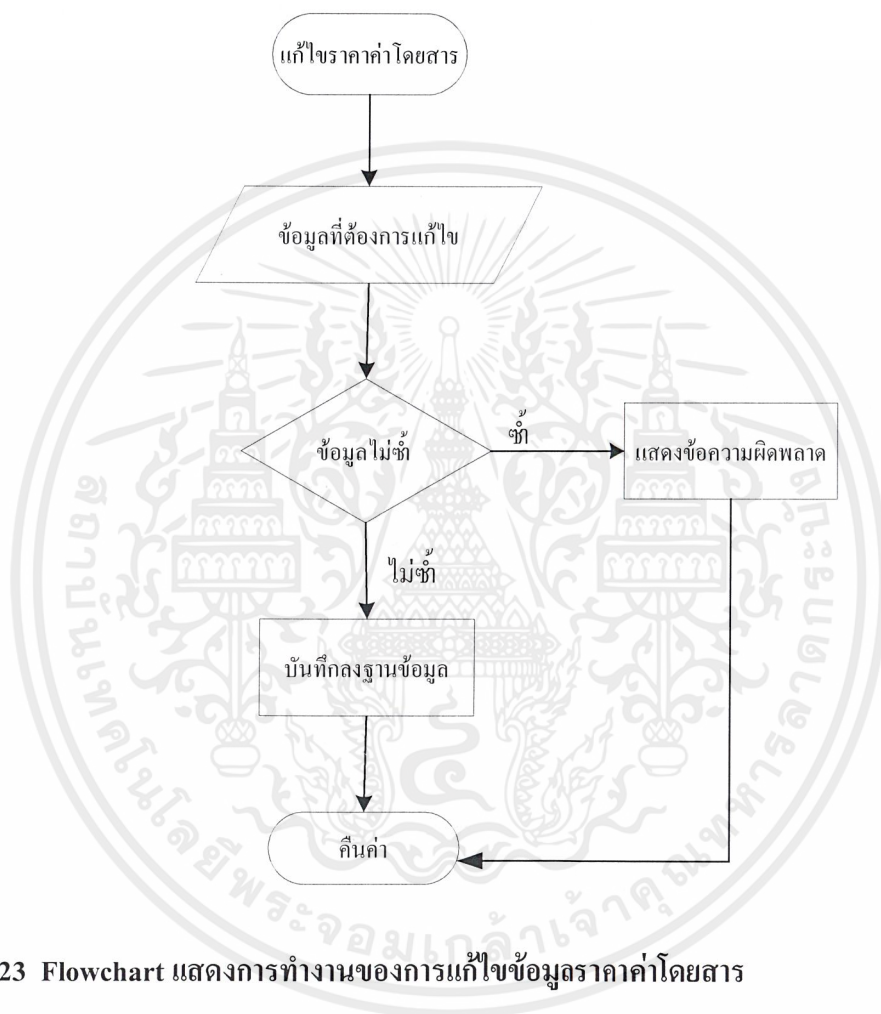
ภาพที่ 3.21 Flowchart แสดงการทำงานของ การแก้ไขข้อมูลสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



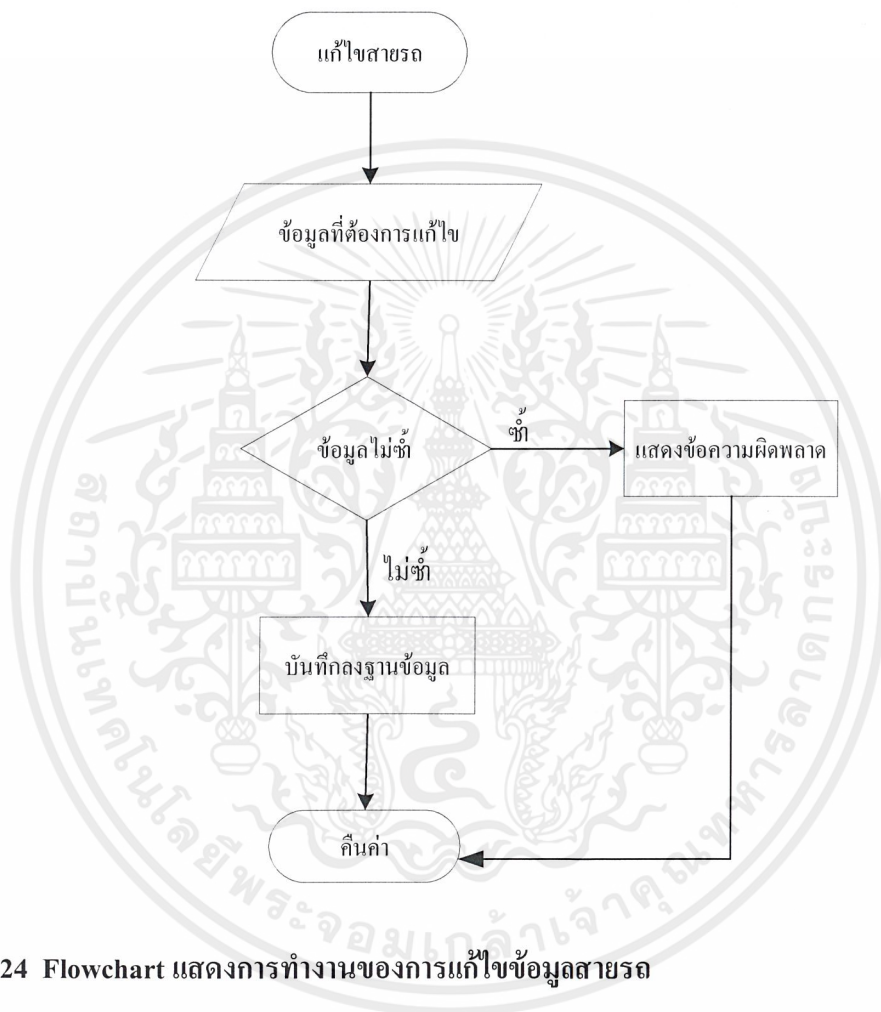
ภาพที่ 3.22 Flowchart แสดงการทำงานของ การแก้ไขข้อมูลเส้นทางย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



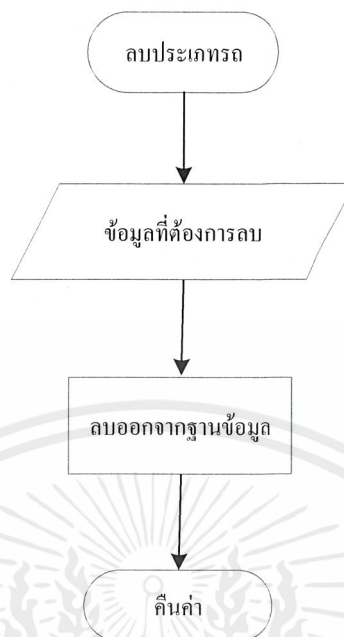
ภาพที่ 3.23 Flowchart แสดงการทำงานของ การแก้ไขข้อมูลราคาโดยสภา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

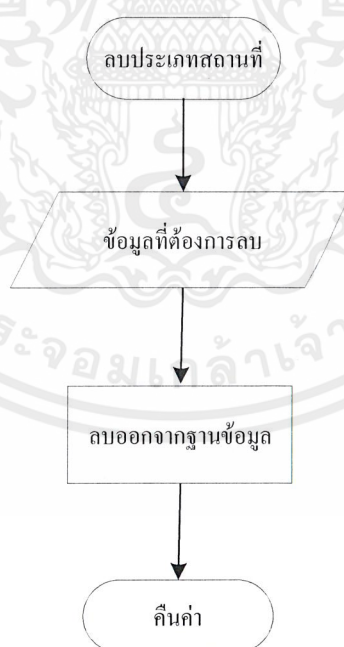


ภาพที่ 3.24 Flowchart แสดงการทำงานของการทำงานของการแก้ไขข้อมูลสายรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

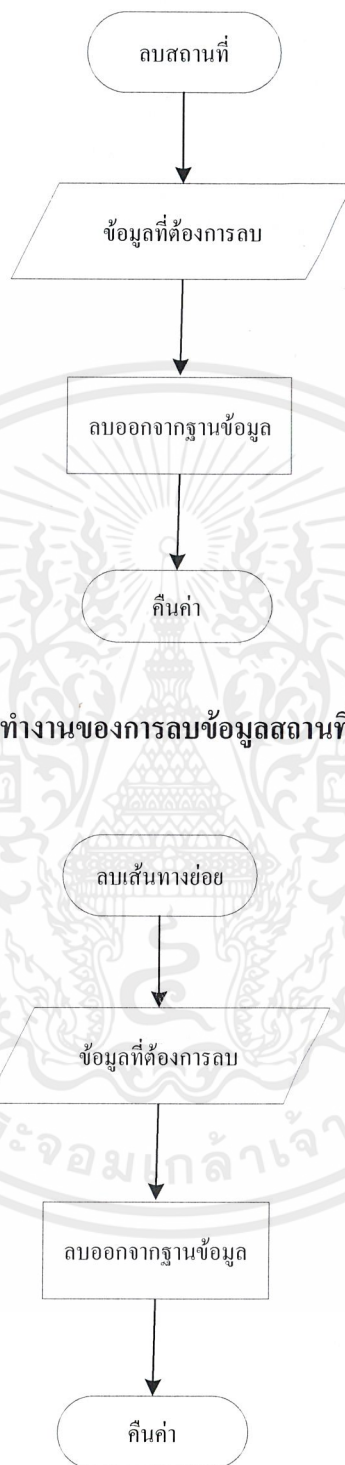


ภาพที่ 3.25 Flowchart แสดงการทำงานของลบข้อมูลประเภทรถ

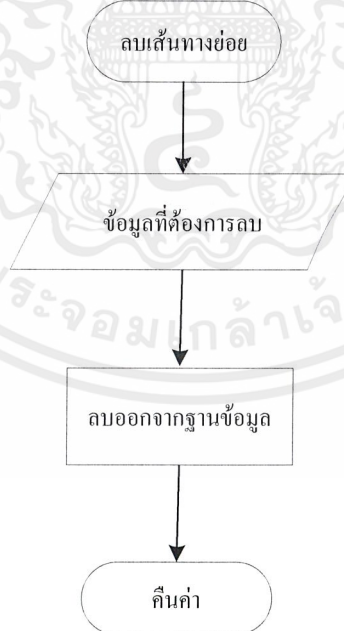


ภาพที่ 3.26 Flowchart แสดงการทำงานของลบข้อมูลประเภทสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

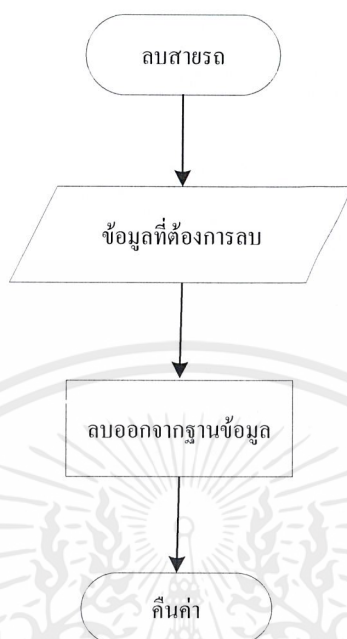


ภาพที่ 3.27 Flowchart แสดงการทำงานของ การลบข้อมูลสถานที่



ภาพที่ 3.28 Flowchart แสดงการทำงานของ การลบข้อมูลเส้นทางย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.29 Flowchart แสดงการทำงานของกรลบข้อมูลสายรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลที่เว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบเส้นทางการเดินทาง โดยสารประจำทางของเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงที่มีเส้นทางต่อเนื่องจำเป็นต้องใช้ในการประมวลผล เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้

ข้อมูลทั้งหมดประกอบด้วย

1. ข้อมูลที่เกี่ยวกับรถโดยสารประจำทาง เป็นส่วนที่เก็บข้อมูล ชื่อสายรถ ประเภทของรถ เส้นทางการเดินทางรถเพื่อใช้ในการหาสายรถที่ต้องใช้ในการเดินทาง

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับรถโดยสารประจำทาง ได้คำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดดังนี้

1. ประเภทรถโดยสารประจำทางแบ่งเป็น 7 ประเภท (ตามการคิดราคาค่าโดยสาร)

รถโดยสารประจำทางธรรมดาขนาดเด็กสี่เขี้ยว

รถโดยสารประจำทางธรรมดาสี่ครีမ်-แดง (ปกติ-ทางด่วน)

รถโดยสารประจำทางธรรมดาสี่ขาว-น้ำเงิน (ปกติ-ทางด่วน)

รถโดยสารประจำทางปรับอากาศสี่ครีမ်-น้ำเงิน

รถโดยสารประจำทางปรับอากาศสี่สี (ยูโร)

2. สายรถโดยสารประจำทางจะมีสถานีต้นทางและสถานีปลายทางอย่างละ 1 จุด
 3. เส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางจากสถานีต้นทางไปสถานีปลายทางกับสถานีปลายทางมายังสถานีต้นทาง อาจไม่เหมือนกัน
2. ข้อมูลที่เกี่ยวกับเส้นทาง เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลของระยะทางระหว่างสถานีที่ต่างๆ และสถานีต้นทางและปลายทาง เพื่อใช้ในการหาเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุด

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทาง ได้คำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดดังนี้

1. ระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดที่อยู่คนละฝั่งถนนจะมีระยะทางเท่ากับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดที่อยู่ฝั่งเดียวกัน
 2. เก็บข้อมูลเฉพาะจุดที่สำคัญ ซึ่งอาจจะเลือกจากอีกฝั่งของถนนที่รถไม่ได้วิ่งผ่าน
3. ข้อมูลที่เกี่ยวกับราคาค่าโดยสาร เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับราคาค่าโดยสารของรถโดยสารประจำทางแต่ละประเภท เพื่อใช้ในการคำนวณหาเส้นทางที่ใช้ราคาค่าโดยสารถูกที่สุด

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับราคาค่าโดยสาร ได้คำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดดังนี้

1. ราคาค่าโดยสารขึ้นอยู่กับประเภทของรถโดยสาร ถ้าเป็นรถประจำทางปรับอากาศจะขึ้นอยู่กับระยะทางด้วย

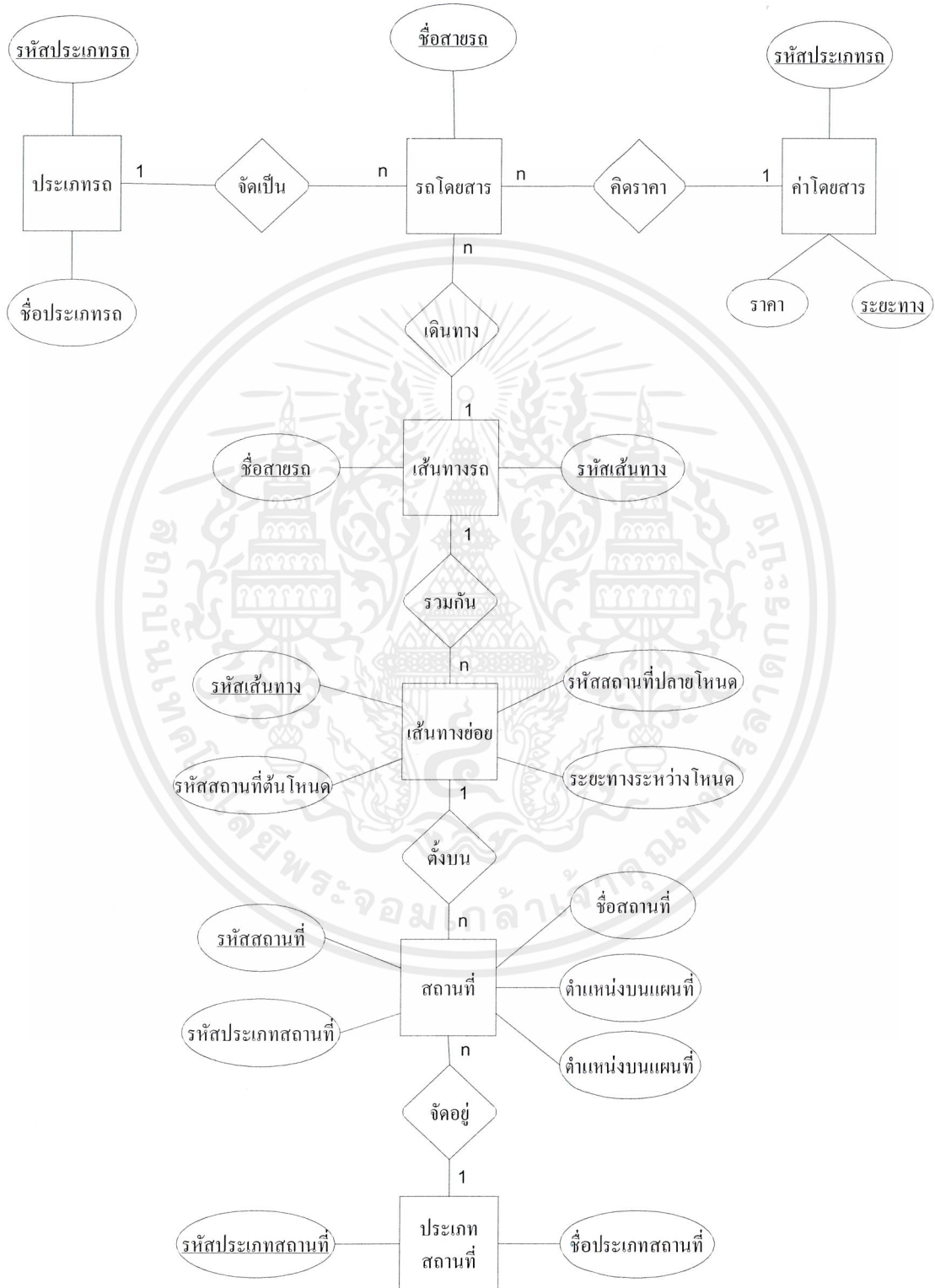
4. ข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานที่ เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับรหัสสถานที่ ชื่อสถานที่ ประเภทของสถานที่ และตำแหน่งของสถานที่บนแผนที่ เพื่อใช้ประกอบในการแสดงแผนที่ ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ได้คำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดดังนี้
1. สถานที่หนึ่งอาจมีชื่อเรียกได้มากกว่าหนึ่งชื่อ เช่น วัดพระเชตุพลวิมลมังคลาราม หรือ วัดโพธิ์
 2. สถานที่ที่ใกล้กัน อาจมีตำแหน่งเดียวกันบนแผนที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 รายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบของฐานข้อมูลระบบนี้ได้ใช้ E-R Model (Entity Relational Model) ซึ่งแสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานดังนี้



ภาพที่ 3.30 แสดง Entity Relational Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 รายละเอียดของตารางที่ใช้ในระบบงาน

จากการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ E-R Model นั้น สามารถพิจารณาความสัมพันธ์และสร้างเป็นตาราง ได้ดังนี้

3.2.2.1 รายชื่อของตารางทั้งหมดที่ใช้ในระบบงาน

ลำดับที่	ชื่อตาราง	ความหมาย
1	bus_type	ตารางแสดงประเภทรถประจำทางที่มีอยู่
2	bus_route	ตารางแสดงเส้นทางของการเดินรถ
3	type_of_bus	ตารางแสดงชื่อประเภทของรถประจำทาง
4	route	ตารางแสดงเส้นทางย่อย
5	price_bus	ตารางแสดงราคาค่าโดยสารของรถประจำทาง
6	place	ตารางแสดงรายละเอียดของสถานที่
7	type_of_place	ตารางแสดงชื่อประเภทของสถานที่

3.2.2.2 โครงสร้างของตารางข้อมูล

ชื่อตาราง	bus_type	ประเภทรถประจำทางที่มีอยู่
ชื่อคีย์หลัก	bus_name	ชื่อสายรถประจำทาง
	bus_type	รหัสประเภทของรถประจำทาง

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย
1	bus_name	varchar(10)	ชื่อสายรถประจำทาง
2	bus_type	char(2)	รหัสประเภทของรถประจำทาง

ชื่อตาราง	bus_route	เส้นทางของการเดินรถ
ชื่อคีย์หลัก	bus_name	ชื่อสายรถประจำทาง
	route	รหัสเส้นทาง

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย
1	bus_name	varchar(10)	ชื่อสายรถประจำทาง
2	route	char(5)	รหัสเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อตาราง type_of_bus ชื่อประเภทของรถประจำทาง
 ชื่อคีย์หลัก bus_type รหัสประเภทของรถประจำทาง

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย
1	bus_type	char(2)	รหัสประเภทของรถประจำทาง
2	type_name	varchar(30)	ชื่อประเภทของรถประจำทาง

ชื่อตาราง route เส้นทางย่อย
 ชื่อคีย์หลัก route รหัสเส้นทาง

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย
1	route	char(5)	รหัสเส้นทาง
2	fnode	char(5)	รหัสสถานีที่ต้น โหนด
3	lnode	char(5)	รหัสสถานีที่ปลาย โหนด
4	distance	real(4)	ระยะทางระหว่าง โหนด

ชื่อตาราง price_bus ราคาค่าโดยสารของรถประจำทาง
 ชื่อคีย์หลัก bus_type รหัสประเภทของรถประจำทาง
 distance ระยะทาง

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย
1	bus_type	char(2)	รหัสประเภทของรถประจำทาง
2	price	money(8)	ราคาค่าโดยสาร
3	distance	real(4)	ระยะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อตาราง place รายละเอียดของสถานที่
 ชื่อคีย์หลัก place_id รหัสสถานที่

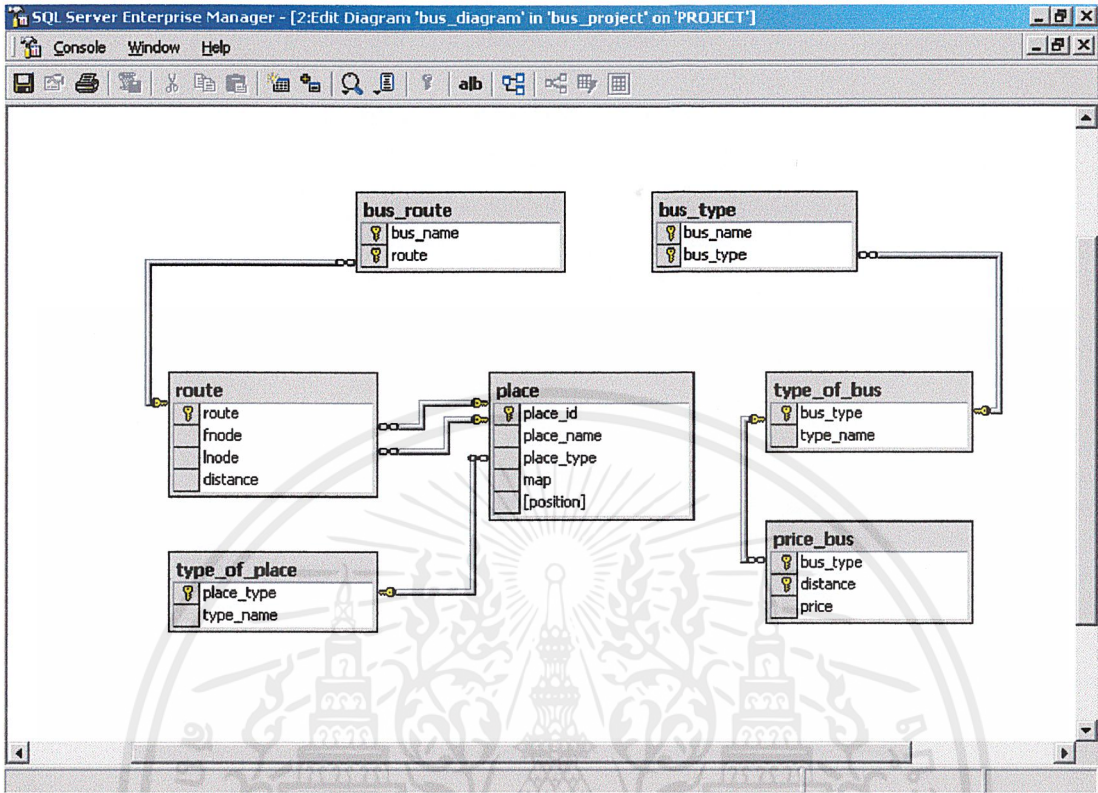
ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย
1	place_id	char(5)	รหัสสถานที่
2	place_name	varchar(50)	ชื่อสถานที่
3	place_type	char(2)	รหัสประเภทของสถานที่
4	map	char(3)	ตำแหน่งบนแผนที่
5	position	char(3)	ตำแหน่งย่อย

ชื่อตาราง type_of_place ชื่อประเภทของสถานที่
 ชื่อคีย์หลัก place_type รหัสประเภทของสถานที่

ลำดับที่	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย
1	place_type	char(2)	รหัสประเภทของสถานที่
2	type_name	varchar(30)	ชื่อประเภทของสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง



ภาพที่ 3.31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

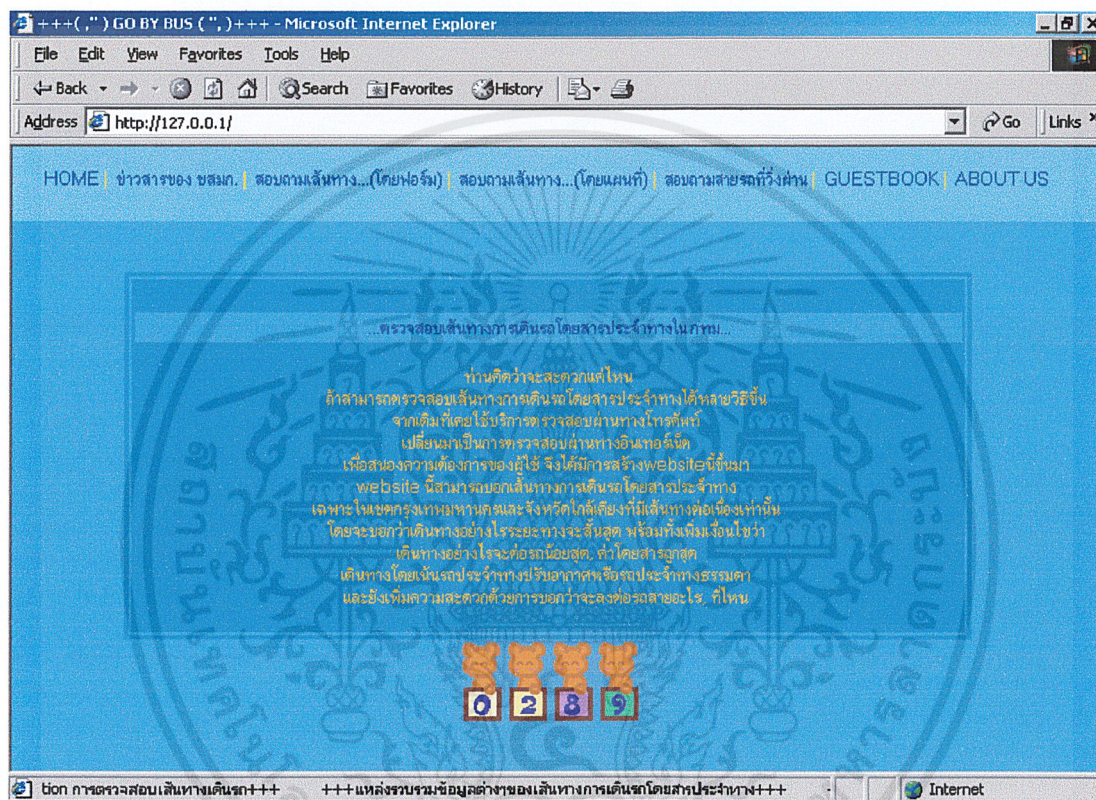
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบส่วนเว็บแอปพลิเคชัน

ในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบเส้นทางการเดินทางโดยสารประจำทางของเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงที่มีเส้นทางต่อเนื่อง

การออกแบบส่วนเว็บแอปพลิเคชันจะแบ่งออกเป็น 2 เฟรม

1. เฟรมที่ 1 (ส่วนเมนู)
2. เฟรมที่ 2 (ส่วนแสดงรายละเอียด)

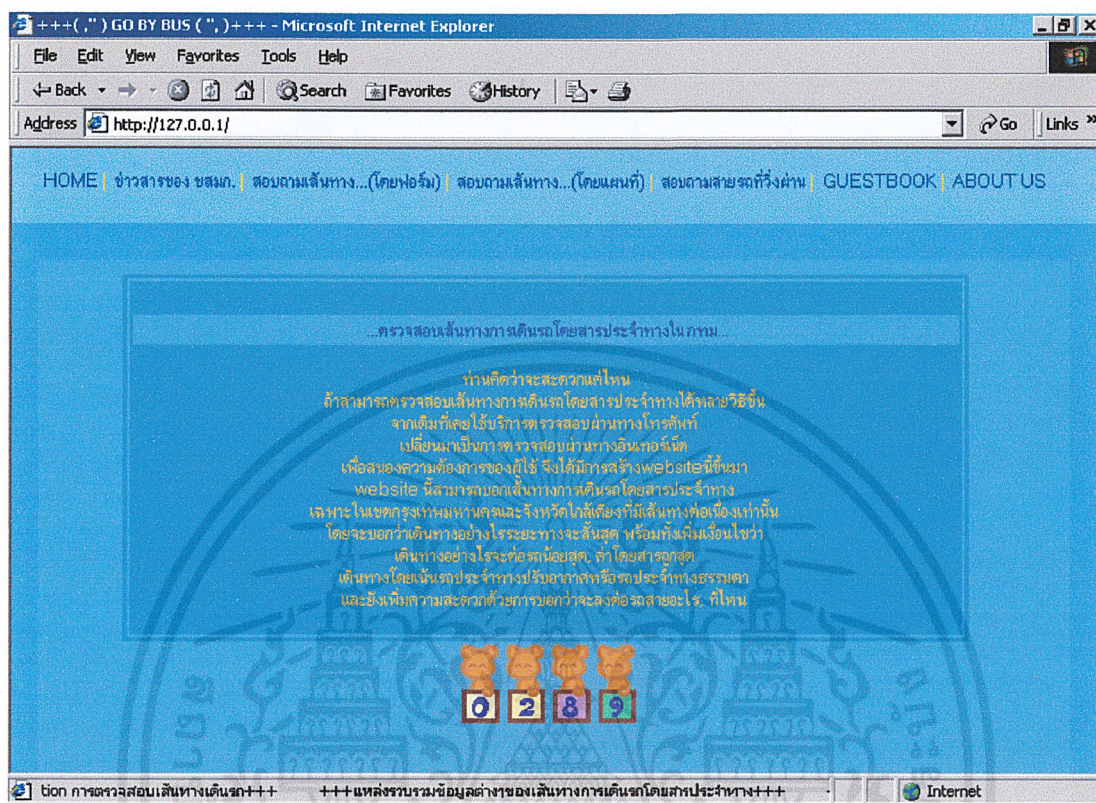


ภาพที่ 3.32 แสดงหน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟรมที่ 1 (ส่วนเมนู) จะประกอบด้วย 7 เมนูย่อย คือ

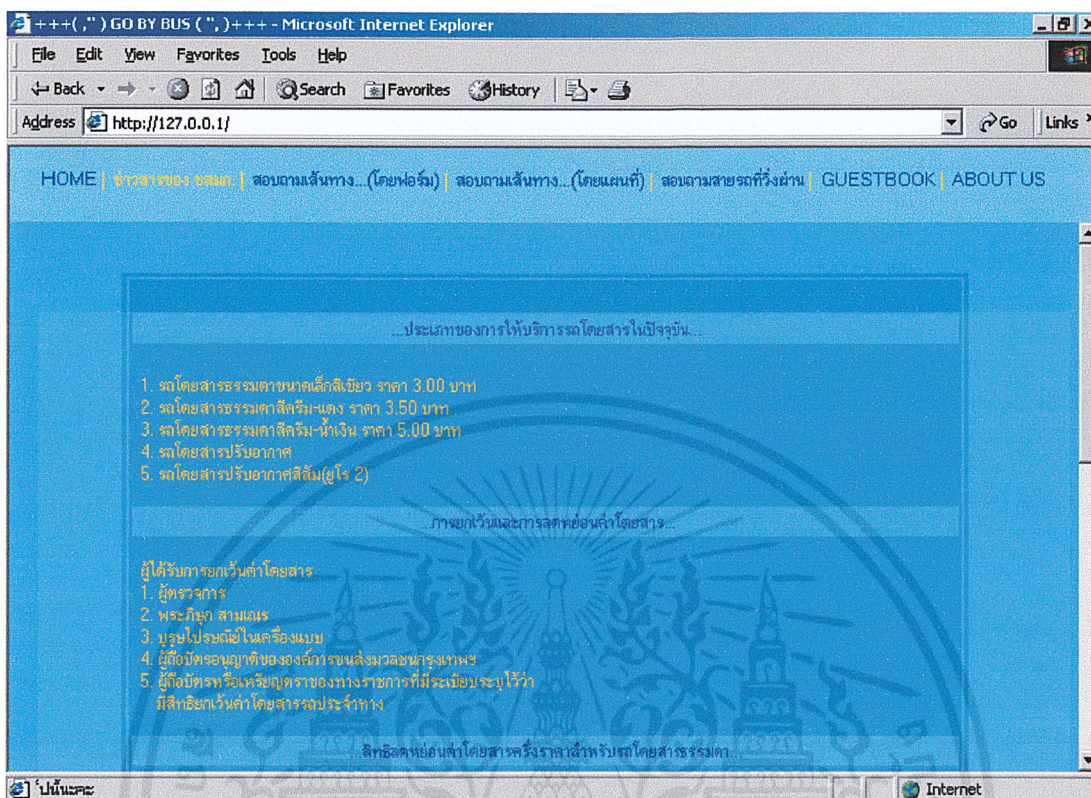
- HOME แสดงขอบเขตการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.33 แสดงรายละเอียดของเมนู “HOME”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

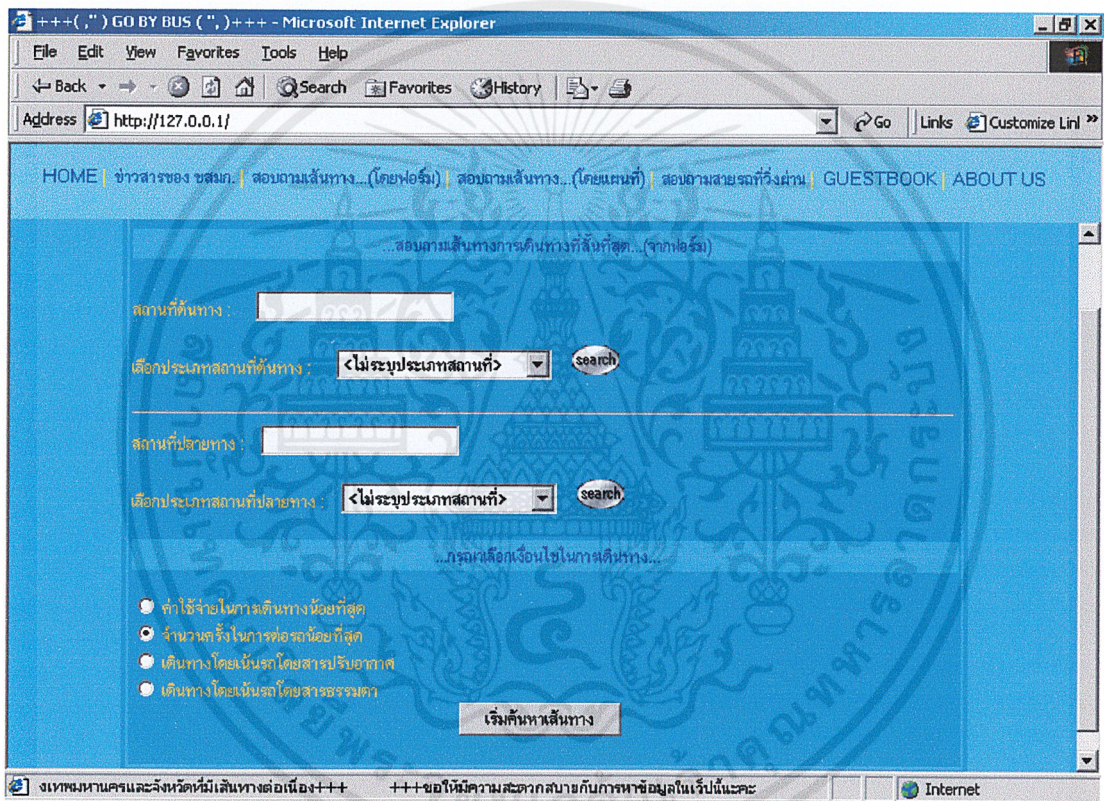
- **ข่าวสารของขสมก.** ให้ข้อมูลข่าวสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ



ภาพที่ 3.34 แสดงรายละเอียดของเมนู “ข่าวสารของขสมก.”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

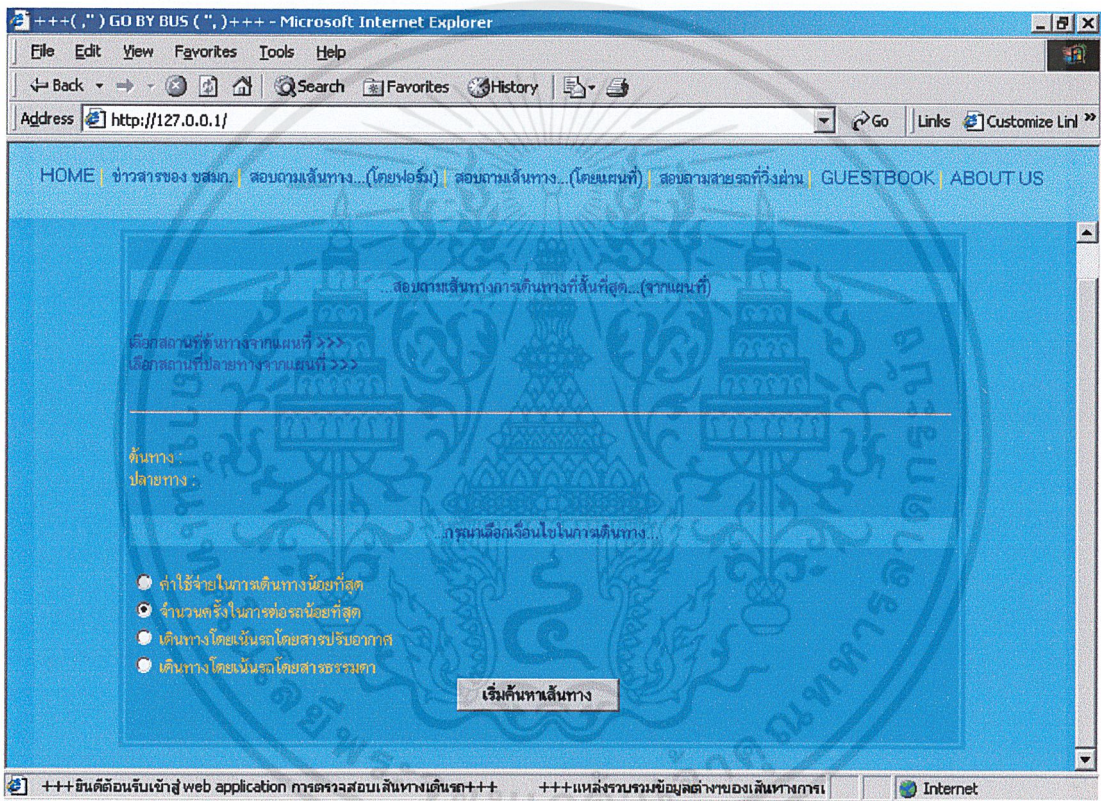
- **สอบถามเส้นทาง...(โดยฟอร์ม)** เป็นการสอบถามเส้นทางการเดินทางโดยสารประจำทาง โดยใช้ระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด ซึ่งจะรับข้อมูลจากฟอร์ม โดยต้องกรอกสถานที่ต้นทาง, สถานที่ปลายทาง และเลือกเงื่อนไขในการเดินทาง โดยมีให้เลือก 4 แบบคือ
 1. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด
 2. จำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด
 3. เดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศ
 4. เดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดา
 ผลลัพธ์ที่ได้คือรายละเอียดการเดินทางตามเงื่อนไขที่ต้องการ



ภาพที่ 3.35 แสดงรายละเอียดของเมนู “สอบถามเส้นทาง...(โดยฟอร์ม)”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

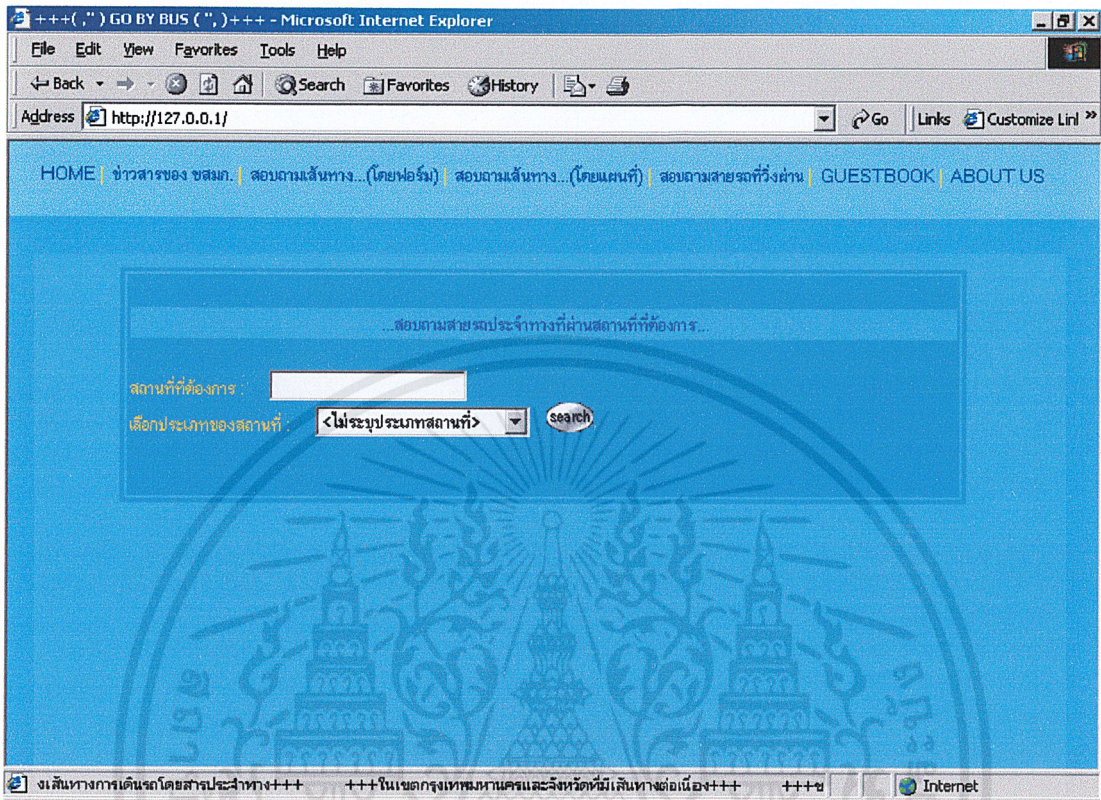
- **สอบถามเส้นทาง...(โดยแผนที่)** เป็นการสอบถามเส้นทางการเดินทางโดยสารประจำทาง โดยใช้ระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด ซึ่งจะรับข้อมูลจากแผนที่ โดยต้องเลือกสถานที่ต้นทาง, สถานที่ปลายทาง และเลือกเงื่อนไขในการเดินทาง โดยมีให้เลือก 4 แบบคือ
 1. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด
 2. จำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด
 3. เดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศ
 4. เดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดา
 ผลลัพธ์ที่ได้คือรายละเอียดการเดินทางตามเงื่อนไขที่ต้องการ



ภาพที่ 3.36 แสดงรายละเอียดของเมนู “สอบถามเส้นทาง...(โดยแผนที่)”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

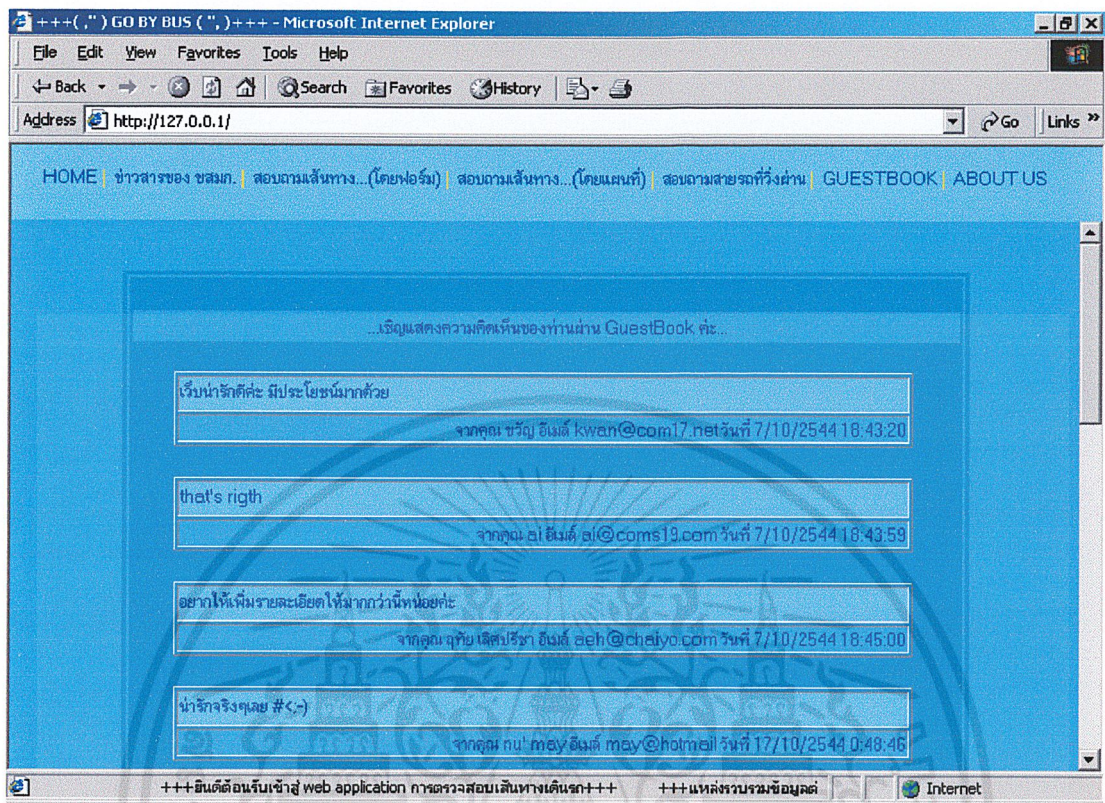
- สอบถามสายรถที่วิ่งผ่าน เป็นการสอบถามสายรถประจำทางที่ผ่านสถานที่ที่ต้องการ ผลลัพธ์ที่ได้คือ สายรถที่ผ่านทั้งหมด



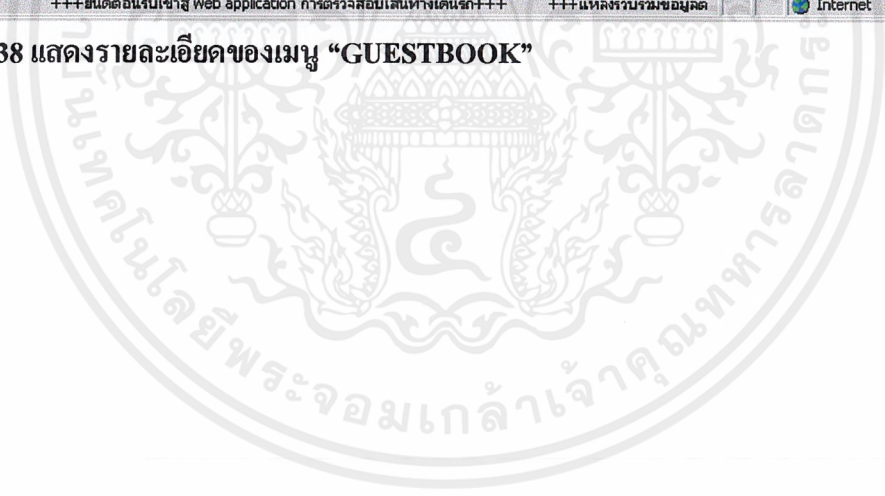
ภาพที่ 3.37 แสดงรายละเอียดของเมนู “สอบถามสายรถที่วิ่งผ่าน”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- GUESTBOOK เป็นการเซ็นสมุดเยี่ยมชม และแสดงผลการเยี่ยมชม

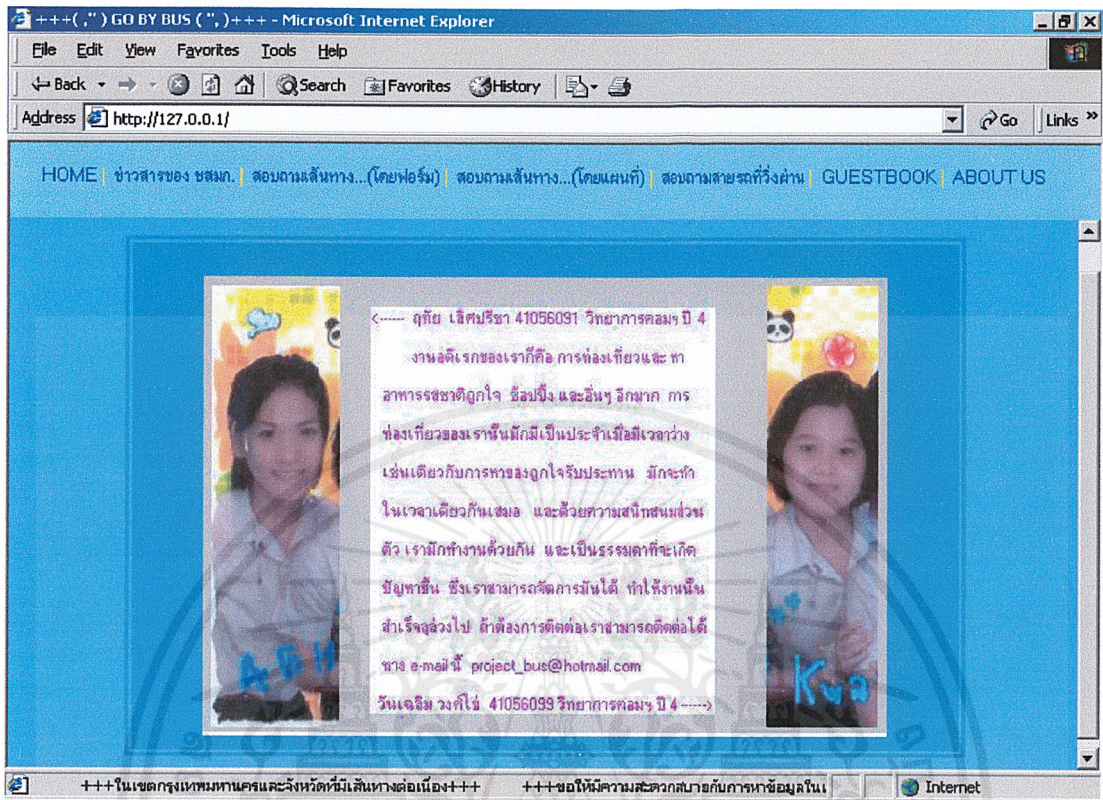


ภาพที่ 3.38 แสดงรายละเอียดของเมนู “GUESTBOOK”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ABOUT US แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.39 แสดงรายละเอียดของเมนู “ABOUT US”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 บทสรุป

จากหัวข้อปัญหาพิเศษเรื่องตรวจสอบเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น จะทำการคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากสถานที่ต้นทางไปยังสถานที่ปลายทาง แล้วเลือกสายรถโดยสารประจำทางที่ผ่านเส้นทางที่สั้นที่สุดตามเงื่อนไข 4 ประการ ดังนี้ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด, จำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด, เดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศ, เดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดา ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นสายรถโดยสารประจำทางที่ผ่านเส้นทางที่สั้นที่สุดที่ตรงตามเงื่อนไข

การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดได้นำเทคนิคทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยนั่นคือเทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest Route Problem) ซึ่งใช้ในการแก้ปัญหาการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุดสองจุด โดยในหัวข้อปัญหาพิเศษนี้ ได้มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางเดินรถโดยสารไว้ จากนั้นจะเข้าสู่วิธีการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด และการหารถโดยสารประจำทางตามเงื่อนไข

สำหรับเงื่อนไขค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด จะคิดจากการเลือกสายรถโดยสารประจำทางที่ผ่านเส้นทางที่สั้นที่สุด และเมื่อคิดราคาค่าโดยสารออกมาแล้ว เส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางใดให้ค่าใช้จ่ายในการโดยสารที่น้อยที่สุด ก็จะเลือกเส้นทางเดินรถโดยสารเส้นทางนั้น

สำหรับเงื่อนไขจำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด จะทำการเลือกเส้นทางที่มีการเปลี่ยนรถโดยสารที่น้อยครั้งที่สุด โดยไม่คำนึงว่าจะเดินทางโดยรถโดยสารประเภทใด

สำหรับเงื่อนไขเดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศนั้น จะทำการเลือกรถโดยสารที่ติดเครื่องปรับอากาศทั้งหมด หากเส้นทางใดไม่มีรถโดยสารปรับอากาศจะเลือกรถโดยสารธรรมดาแทน

สำหรับเงื่อนไขเดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดานั้น จะทำการเลือกรถโดยสารที่ไม่ติดเครื่องปรับอากาศทั้งหมด หากเส้นทางใดไม่มีรถโดยสารธรรมดาก็จะเลือกรถโดยสารปรับอากาศแทน

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการหาเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางตามเงื่อนไขนั้น ใช้ ASP โดยมี IIS เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ในการสร้าง Interface User เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 7.0 ซึ่งในส่วน Interface User ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกใช้ในการค้นหาเส้นทางเดินรถโดยสารตามเงื่อนไข ส่วนที่สองนั้นเป็นการจัดการฐานข้อมูลซึ่งรวมถึงการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล โดยจะทำการแสดงผลออกมาในรูปแบบของรายงาน และแผนที่

4.2 ข้อเสนอแนะ

หากมีการนำระบบนี้ไปทำการพัฒนาต่อสามารถกระทำได้ดังนี้

1. ควรจะใช้คอมพิวเตอร์ที่มีขีดความเร็วในการประมวลผลค่อนข้างสูง เนื่องจากปริมาณข้อมูลจำนวนมากอาจจะทำให้การคำนวณทำได้ค่อนข้างล่าช้า
2. เงื่อนไขของการค้นหารถโดยสารประจำทางนั้นจำกัดเกินไปไม่ยืดหยุ่นสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเส้นทางที่มีระยะทางที่สั้นที่สุด นอกจากนั้นการเลือกเงื่อนไขสามารถเลือกได้เพียงเงื่อนไขเดียว ไม่สามารถเลือกหลายๆ เงื่อนไขภายในครั้งเดียวได้ หากมีการพัฒนาควรพัฒนาให้เลือกได้หลายๆ เงื่อนไขภายในครั้งเดียว และเงื่อนไขทุกเงื่อนไขควรเป็นอิสระต่อกัน
3. เส้นทางจะพิจารณาจากเส้นทางหลักบนถนนใหญ่ ควรมีการนำเส้นทางตามตรอก, ซอยด้วย ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถที่จะพิจารณาถึงเส้นทางในส่วนนี้ได้ เพียงแต่ต้องมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม
4. ในการเก็บข้อมูลรูปแผนที่นั้น การแบ่งสถานที่บนแผนที่ไม่ครอบคลุมทุกกรณี โดยยังมีสถานที่ซึ่งเป็นสถานที่เดียวกันแต่อยู่บนแผนที่หลายๆ แผนที่ หากมีการพัฒนาควรมีระบบจัดการว่าจะพิจารณาสถานที่ที่มีการคาบเกี่ยวบนแผนที่อย่างไร



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บแอปพลิเคชันจะมีอยู่สองส่วน คือ

1. ส่วนที่ถูกใช้งาน โดยผู้ใช้โดยทั่วไป ซึ่งจะประกอบด้วย
 - การสอบถามเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุด (โดยฟอร์ม และ โดยแผนที่)
 - การสอบถามสายรถที่วิ่งผ่านสถานที่ที่ต้องการ
1. ส่วนที่ถูกใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

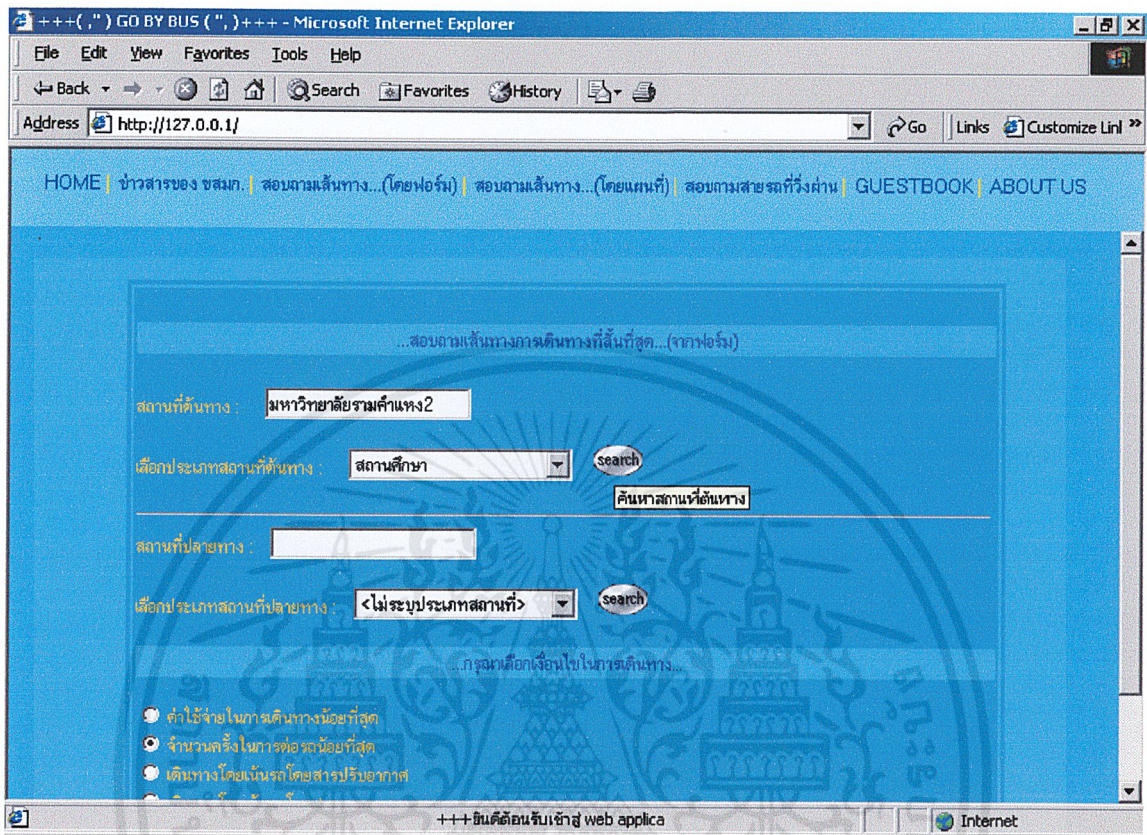


1. ส่วนที่ถูกริใช้งานโดยผู้ใ้ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชัน และเลือกเมนูการทำงาน

- กรณีเลือกจาก “สอบถามเส้นทาง...(โดยฟอร์ม)”

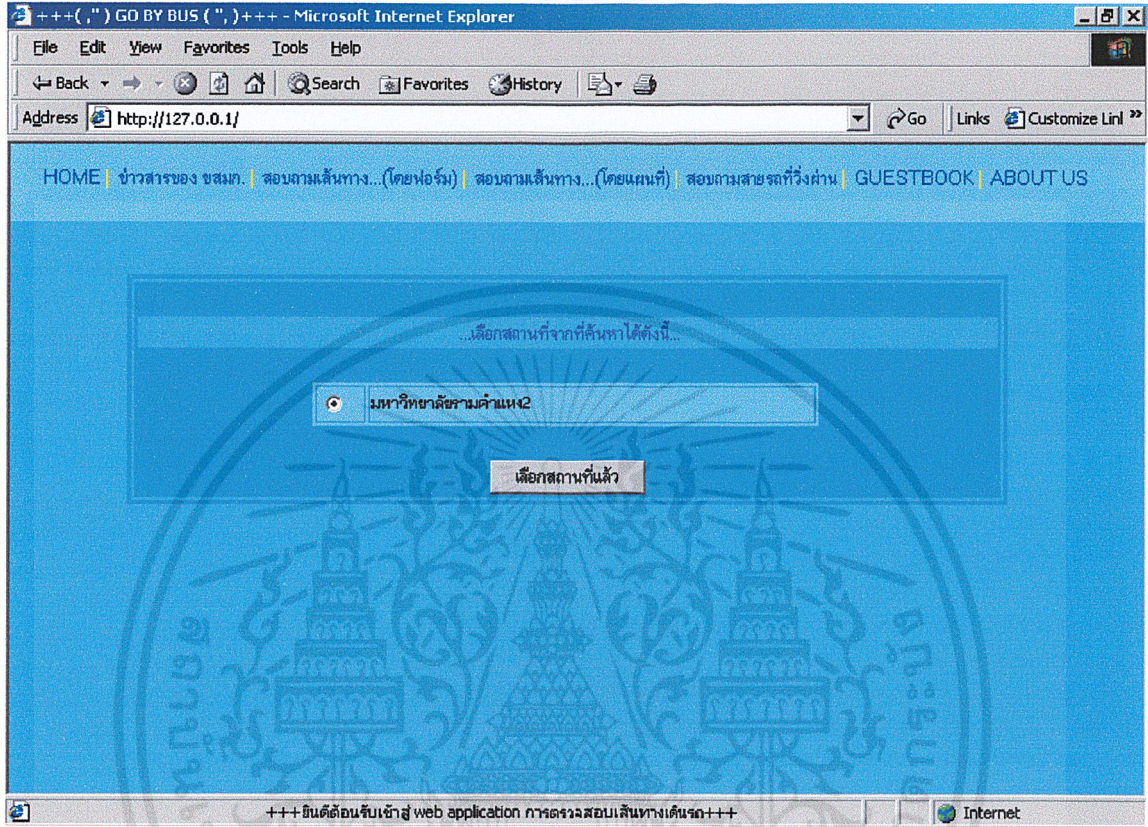


ภาพที่ 5.1 หน้าจอแสดงการเลือกเมนู “สอบถามเส้นทาง...(โดยฟอร์ม)”

ผู้ใช้สามารถกรอกชื่อสถานที่ต้นทาง (อาจกรอกแค่บางส่วนชื่อก็ได้) แล้วทำการเลือกประเภทของสถานที่ กดปุ่มค้นหา (search) เพื่อทำการค้นหาชื่อสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อระบบทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้ว ระบบก็จะแจ้งผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งอาจจะมีมากกว่าหนึ่งสถานที่ ผู้ใช้ทำการเลือกสถานที่ต้นทางเพียงหนึ่งสถานที่ กดปุ่มเลือกสถานที่แล้ว เพื่อยืนยันการเลือกสถานที่ต้นทาง

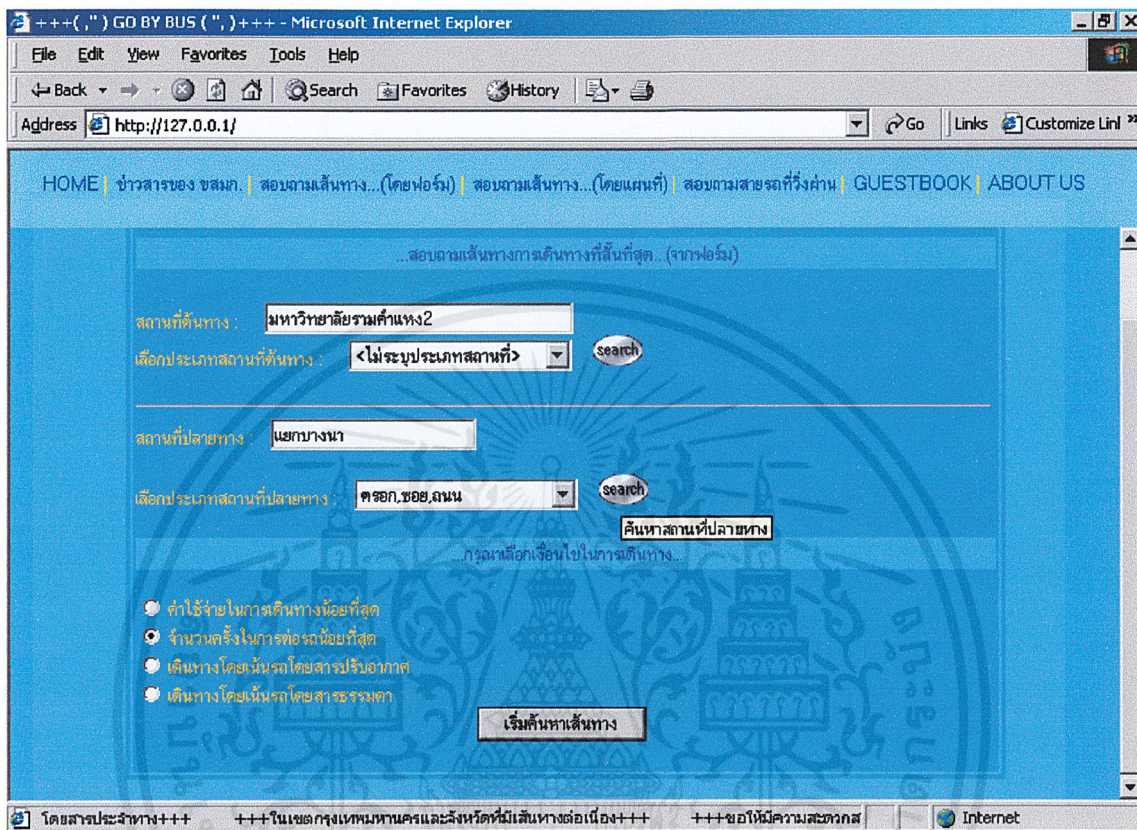


ภาพที่ 5.2 หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานที่ต้นทางจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้งานทำการเลือกสถานที่ปลายทาง (อาจกรอกแค่บางส่วนชื่อก็ได้) แล้วทำการเลือกประเภทของสถานที่

กดปุ่มค้นหา (search) เพื่อทำการค้นหาชื่อสถานที่ที่ผู้ใช้งานต้องการจากฐานข้อมูล

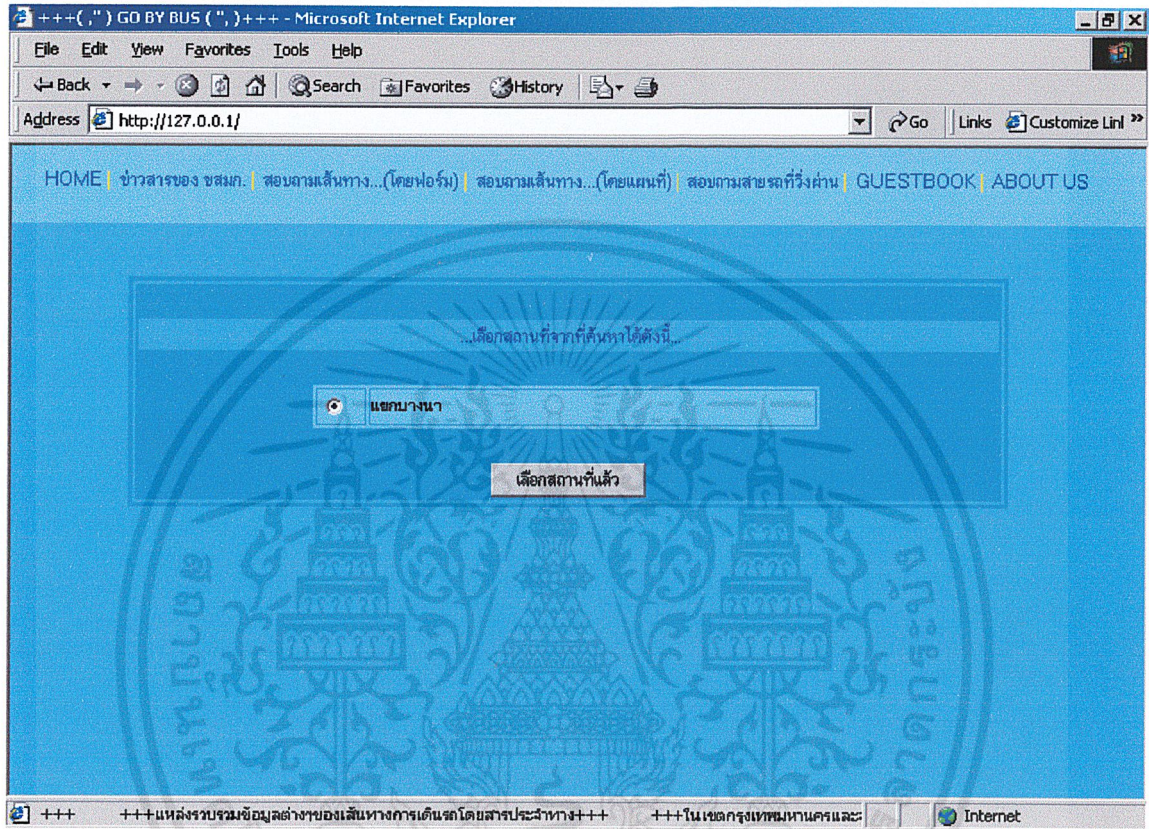


ภาพที่ 5.3 หน้าจอแสดงการค้นหาสถานที่ปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อระบบทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้ว ระบบก็จะแจ้งผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งอาจจะมีมากกว่าหนึ่งสถานที่

ผู้ใช้งานทำการเลือกสถานที่ปลายทางเพียงหนึ่งสถานที่ กดปุ่มเลือกสถานที่แล้ว เพื่อขึ้นชั้นการเลือกสถานที่ปลายทาง

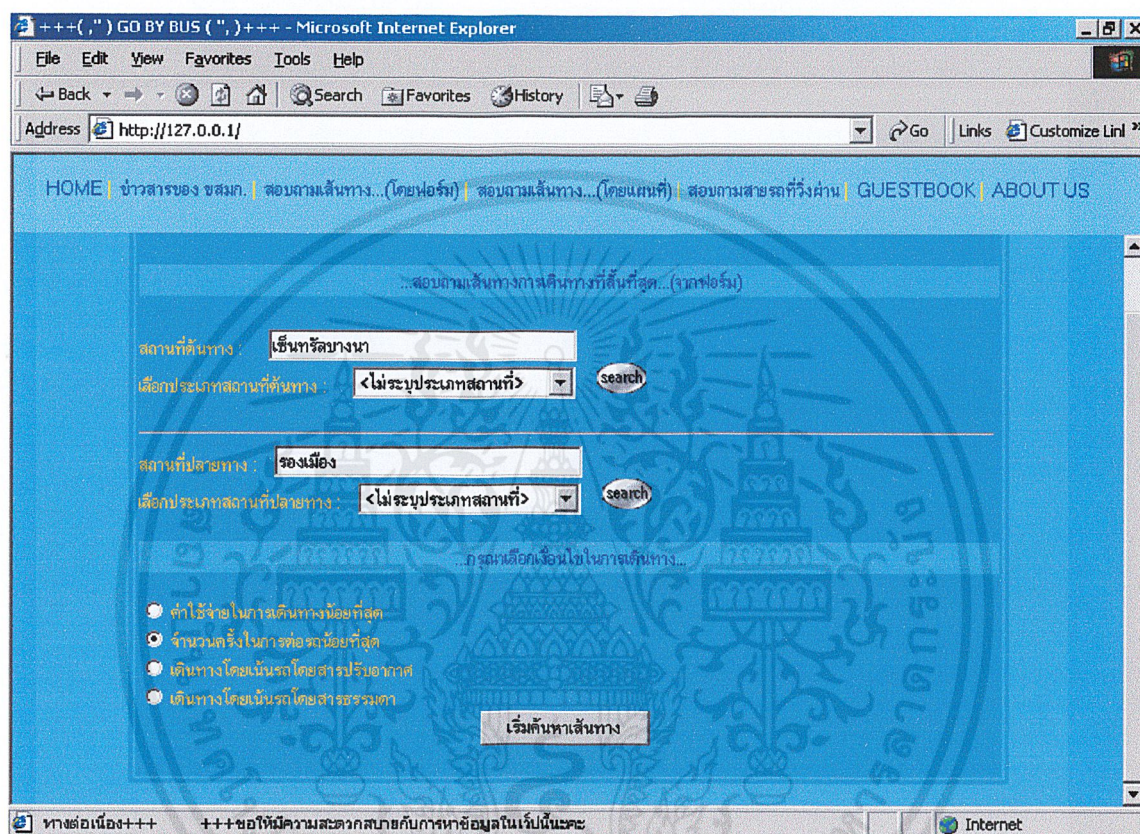


ภาพที่ 5.4 หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานที่ปลายทางจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเลือกเงื่อนไขในการเดินทาง ซึ่งมีเงื่อนไขให้เลือกได้ทั้งหมด 4 เงื่อนไข ดังนี้

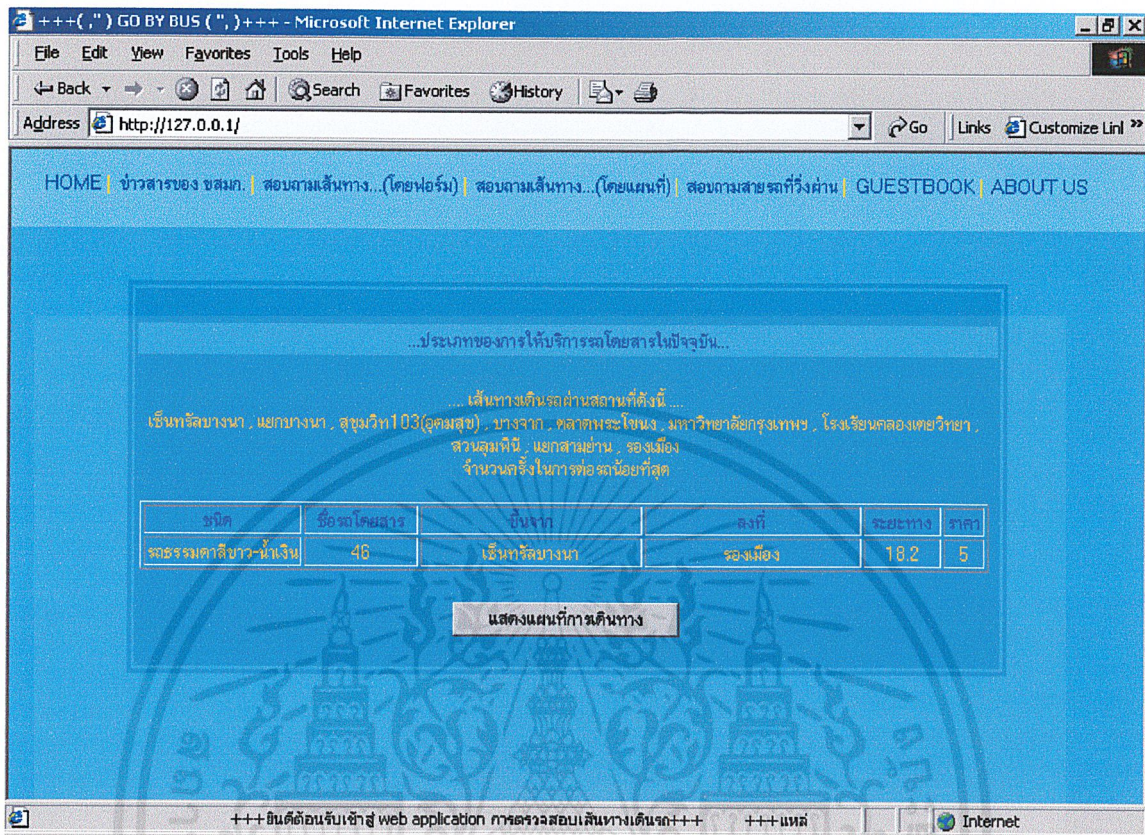
1. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด
2. จำนวนครั้งในการต่อรถน้อยที่สุด
3. เดินทางโดยเน้นรถโดยสารปรับอากาศ
4. เดินทางโดยเน้นรถโดยสารธรรมดา



ภาพที่ 5.5 หน้าจอแสดงการเลือกเงื่อนไขในการเดินทาง

กดปุ่มเริ่มต้นหาเส้นทาง เพื่อทำการค้นหาเส้นทางในการเดินทางสั้นที่สุดตามเงื่อนไขที่เลือกไว้

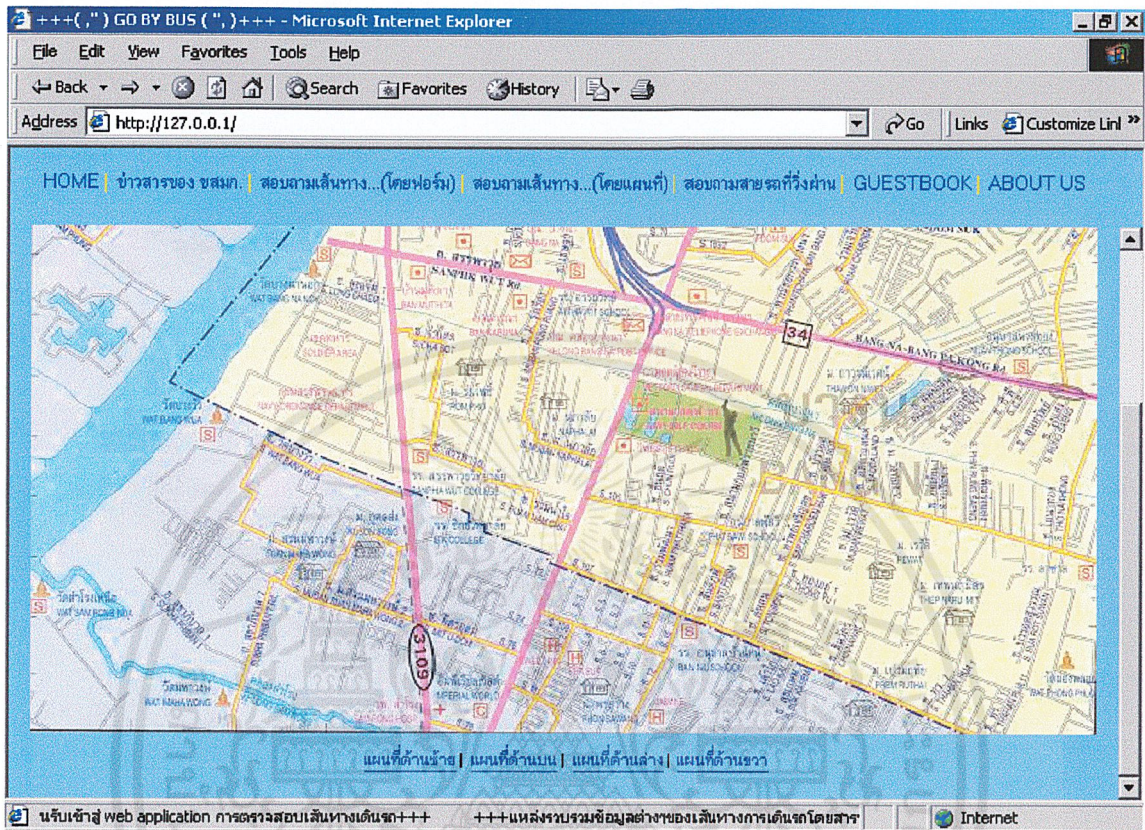
เมื่อระบบทำการค้นหาเส้นทางได้แล้วจะทำการแสดงผลให้ผู้ใช้ได้ทราบ



ภาพที่ 5.6 หน้าจอแสดงรายละเอียดการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีเลือกจาก “สอบถามเส้นทาง...(โดยแผนที่)”
ผู้ใช้สามารถเลือกสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางได้จากแผนที่

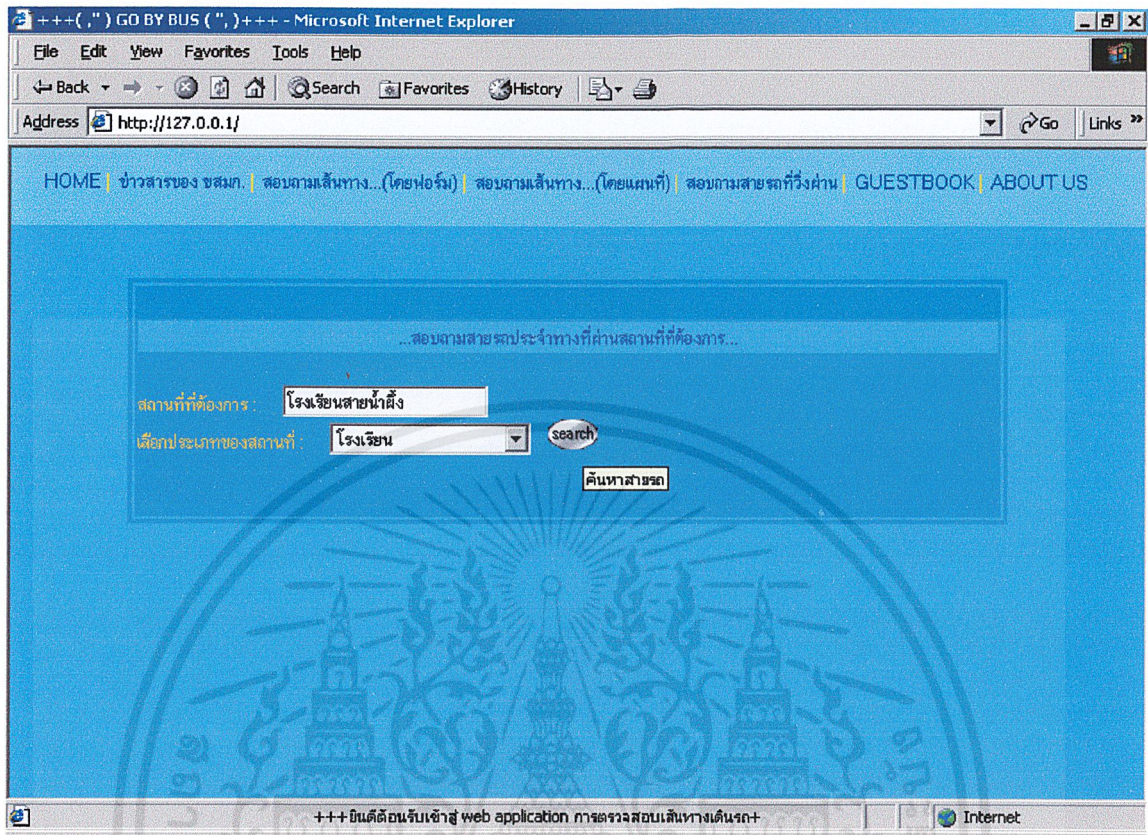


ภาพที่ 5.7 หน้าจอแสดงการเลือกสถานที่ต้นทางและปลายทางจากแผนที่

ผู้ใช้สามารถเลือกสถานที่จากแผนที่ได้เลย แต่ถ้า ณ ตำแหน่งนั้นมีสถานที่มีมากกว่าหนึ่ง ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกเพียงสถานที่เดียวจากทั้งหมด รูปแบบอื่นๆ จะเหมือนกับ เลือกสอบถามเส้นทาง...(โดยฟอร์ม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีเลือกจาก “สอบถามสายรถที่วิ่งผ่าน”



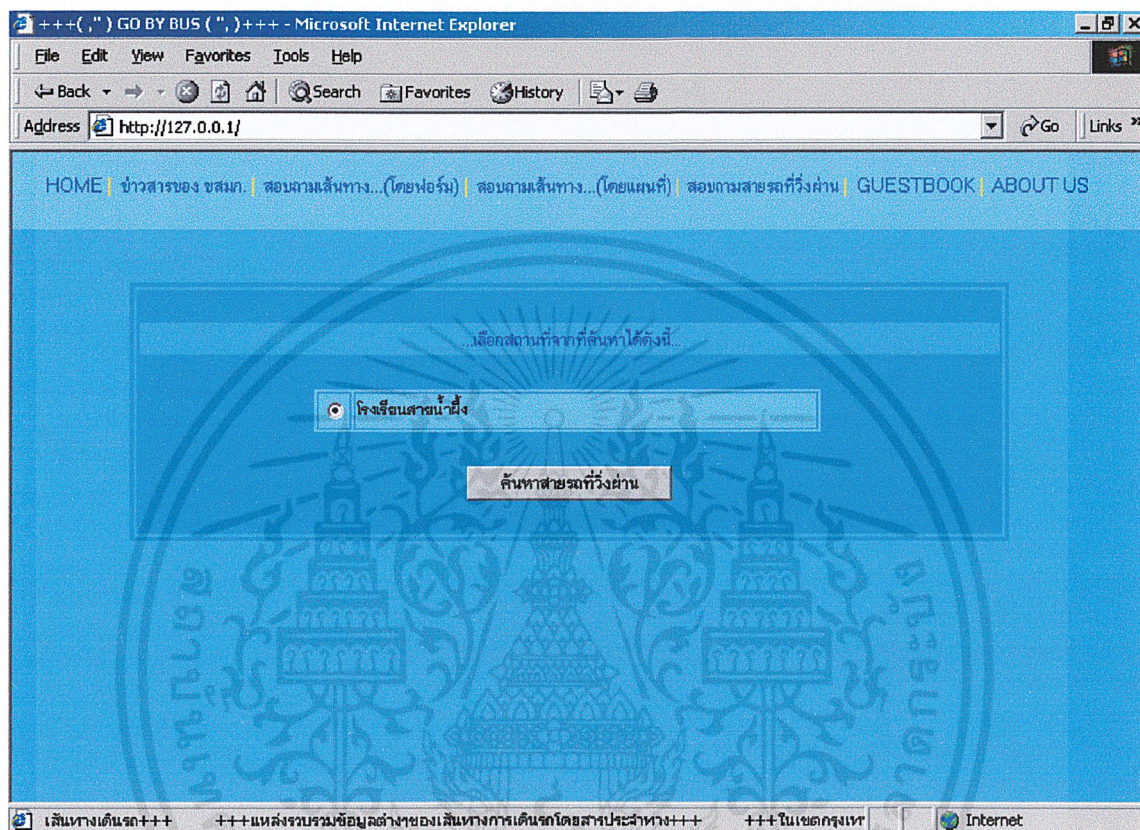
ภาพที่ 5.8 หน้าจอแสดงการสอบถามสายรถประจำทางที่ผ่านสถานที่ที่ต้องการ

ผู้ใช้ทำการเลือกสถานที่ที่ต้องการ (อาจกรอกแค่บางส่วนหรือชื่อก็ได้) แล้วทำการเลือกประเภทของสถานที่ กดปุ่มค้นหา (search) เพื่อทำการค้นหาชื่อสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อระบบทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้ว ระบบก็จะแจ้งผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งอาจจะมีมากกว่าหนึ่งสถานที่

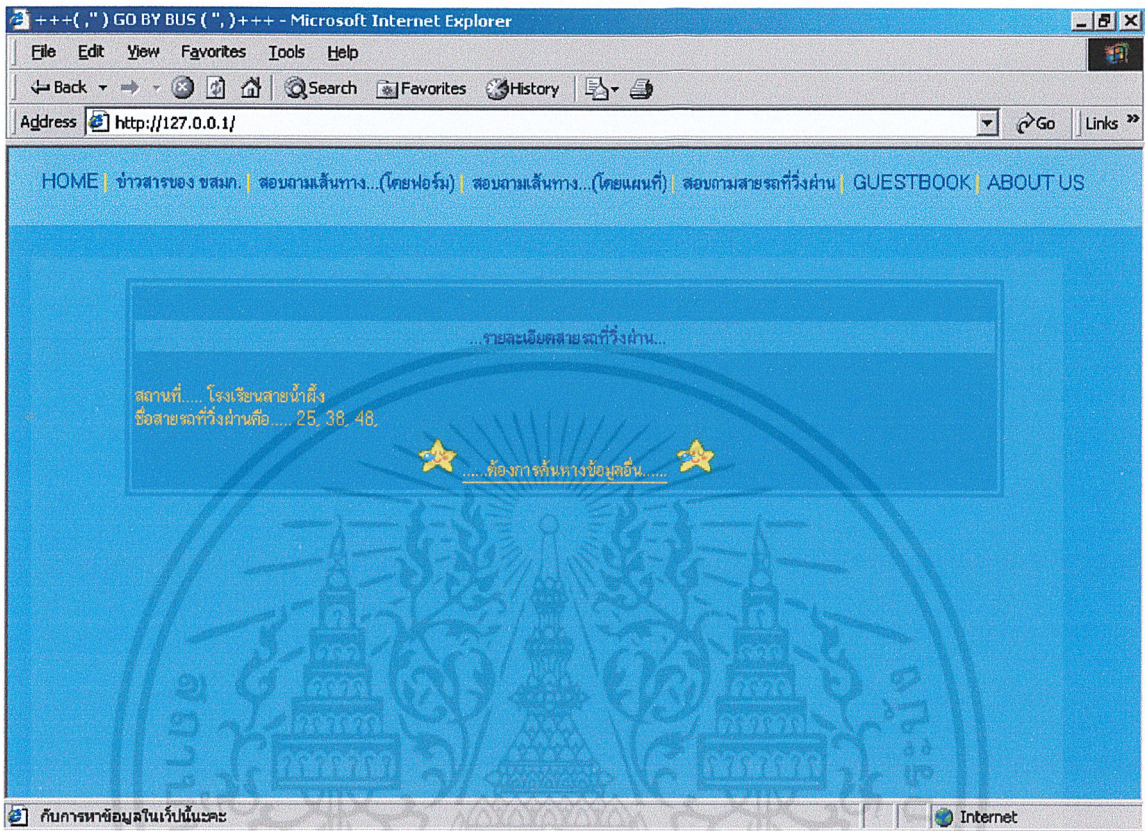
ผู้ใช้งานทำการเลือกสถานที่ที่ต้องการเพียงหนึ่งสถานที่ กดปุ่มค้นหาสายรถที่วิ่งผ่าน เพื่อยืนยันการเลือกสถานที่



ภาพที่ 5.9 หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานที่ที่ต้องการจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกสถานที่เรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะทำการค้นหาจากฐานข้อมูลว่ามีรถสายไหนที่ผ่านสถานที่นั้นบ้าง



ภาพที่ 5.10 หน้าจอแสดงรายละเอียดสายรถที่วิ่งผ่าน

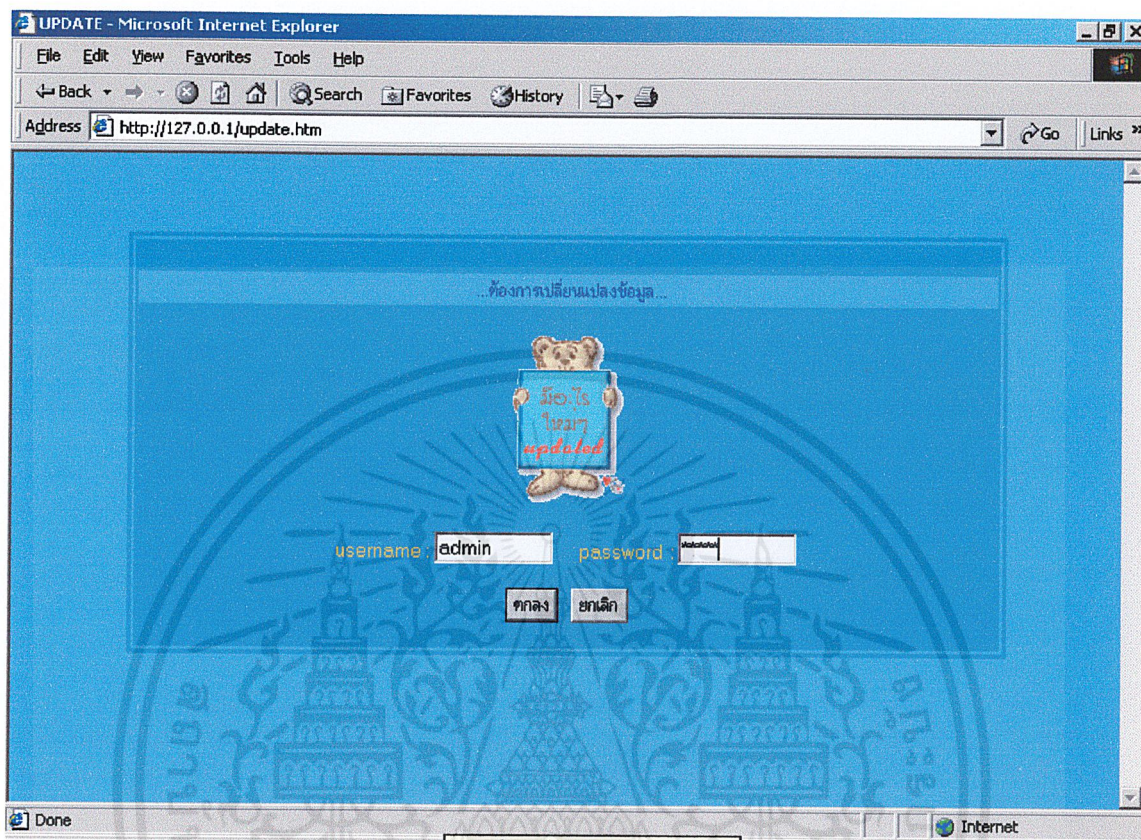
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. ส่วนที่ถูกริใช้งานโดยผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

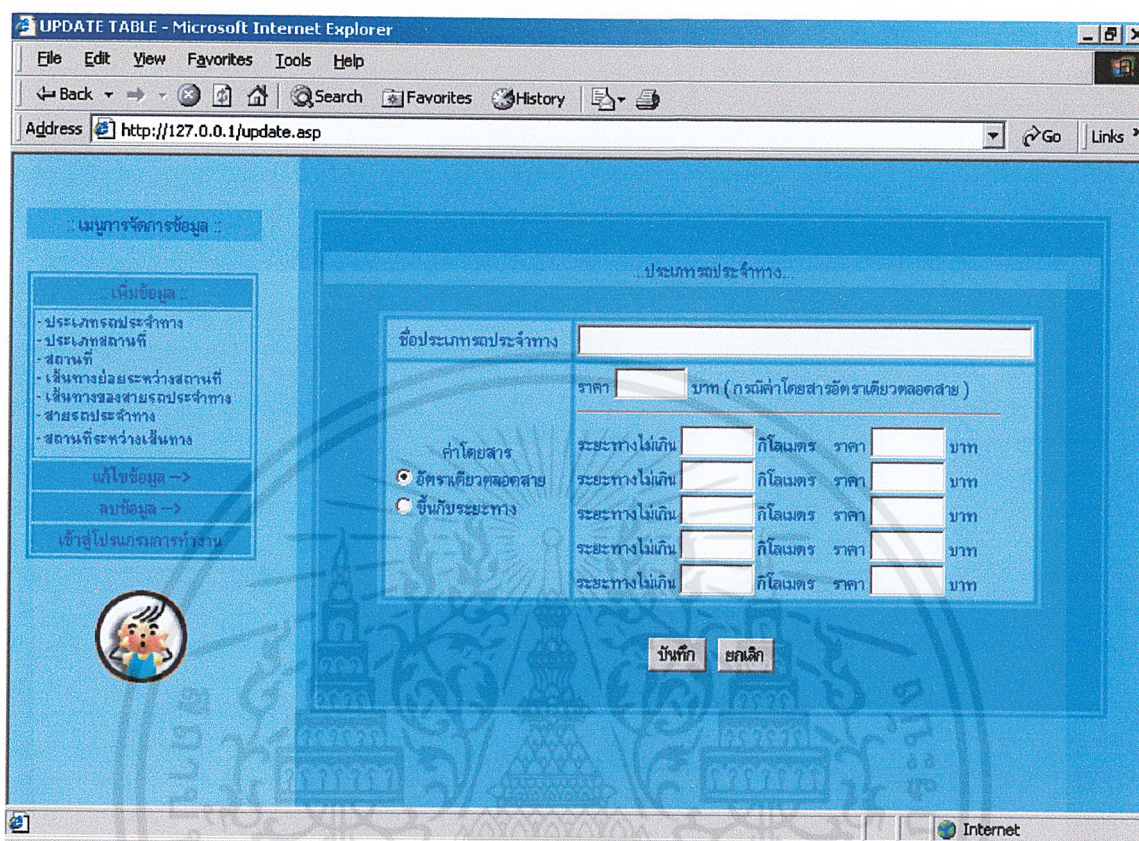
เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลจะต้องทำการป้อน username และ password ก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ทั่วไปเข้ามาเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้



ภาพที่ 5.11 หน้าจอที่ใช้กรอก username และ password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อการกรอกข้อมูลถูกต้อง หน้าจอการจัดการฐานข้อมูลก็จะถูกเรียกมาใช้งาน ซึ่งมีให้
เลือกเปลี่ยนแปลงข้อมูล 3 แบบ คือ เพิ่มข้อมูล, แก้ไขข้อมูล และ ลบข้อมูล



ภาพที่ 5.12 หน้าจอแรกที่แสดงหลังผ่านการกรอก username และ password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูการเพิ่มข้อมูล มีเมนูย่อยทั้งหมด 7 เมนูย่อย คือ

- ประเภทรถประจำทาง
- ประเภทสถานที่
- สถานที่
- เส้นทางย่อยระหว่างสถานที่
- เส้นทางของสายรถประจำทาง
- สายรถประจำทาง
- สถานที่ระหว่างเส้นทาง

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลประเภทรถประจำทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อประเภทรถประจำทาง”, “ค่าโดยสาร” โดยจะต้องเลือกกว่าเป็นประเภทอัตราเดียวตลอดสาย หรือ ขึ้นกับระยะทาง (มี radio button ให้เลือก)

◆ กรณี ค่าโดยสารอัตราเดียวตลอดสาย

ภาพที่ 5.13 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลประเภทรถประจำทาง กรณีค่าโดยสารอัตราเดียวตลอดสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

◆ กรณี ค่าโดยสารขึ้นกับระยะทาง

UPDATE TABLE - Microsoft Internet Explorer
 http://127.0.0.1/update.asp

เมนูการจัดการข้อมูล

เพิ่มข้อมูล

- ประเภทรถประจำทาง
- ประเภทสถานที่
- สถานี
- เส้นทางย่อยระหว่างสถานที่
- เส้นทางของสายรถประจำทาง
- สายรถประจำทาง
- สถานีระหว่างเส้นทาง

แก้ไขข้อมูล →
 ลบข้อมูล →
 เข้าโปรแกรมการทำงาน

ประเภทรถประจำทาง

ชื่อประเภทรถประจำทาง: รถรับอาทศูใจ2

ราคา: บาท (กรณีค่าโดยสารอัตราเดียวตลอดสาย)

ค่าโดยสาร

- อัตราเดียวตลอดสาย
- ขึ้นกับระยะทาง

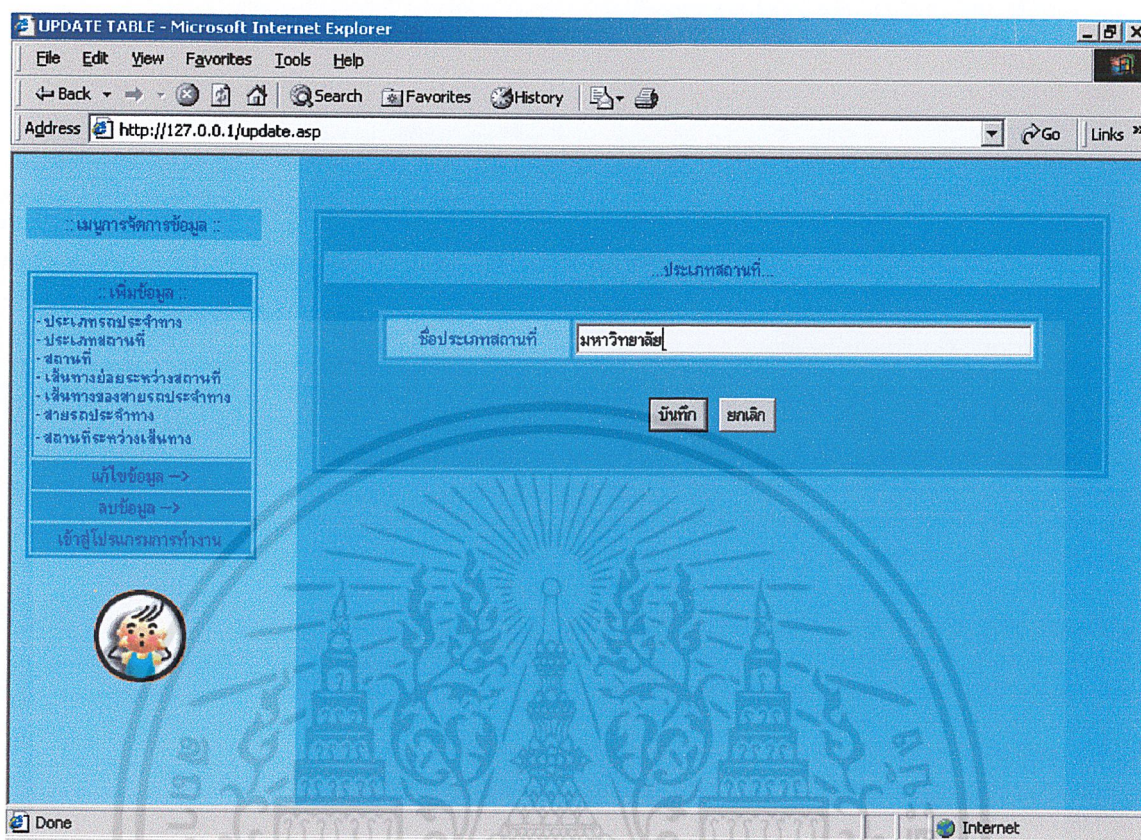
ระยะทางไม่เกิน	10	กิโลเมตร	ราคา	10	บาท
ระยะทางไม่เกิน	14	กิโลเมตร	ราคา	12	บาท
ระยะทางไม่เกิน	18	กิโลเมตร	ราคา	14	บาท
ระยะทางไม่เกิน	22	กิโลเมตร	ราคา	16	บาท
ระยะทางไม่เกิน	50	กิโลเมตร	ราคา	18	บาท

บันทึก ยกเลิก

ภาพที่ 5.14 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลประเภทรถประจำทาง กรณีค่าโดยสารขึ้นกับระยะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลประเภทสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อประเภทสถานที่”



ภาพที่ 5.15 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลประเภทสถานที่

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อสถานที่”, “ประเภทสถานที่”, “หมายเลข map” และ “ตำแหน่งบน map”

UPDATE TABLE - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites History Print

Address http://127.0.0.1/update.asp Go Links

แผนการจัดการข้อมูล

เพิ่มข้อมูล

- ประเภทรถประจำทาง
- ประเภทสถานที่
- เส้นทางย่อยระหว่างสถานที่
- เส้นทางรองสายรถประจำทาง
- สายรถประจำทาง
- สถานที่ระหว่างเส้นทาง

แก้ไขข้อมูล ->

ลบข้อมูล ->

เข้าสู่โปรแกรมตารางงาน

สถานที่

ชื่อสถานที่	โรงเรียนศรีวิกรม์
ประเภทสถานที่	โรงเรียน
หมายเลข map	075
ตำแหน่งบน map	042

บันทึก ยกเลิก

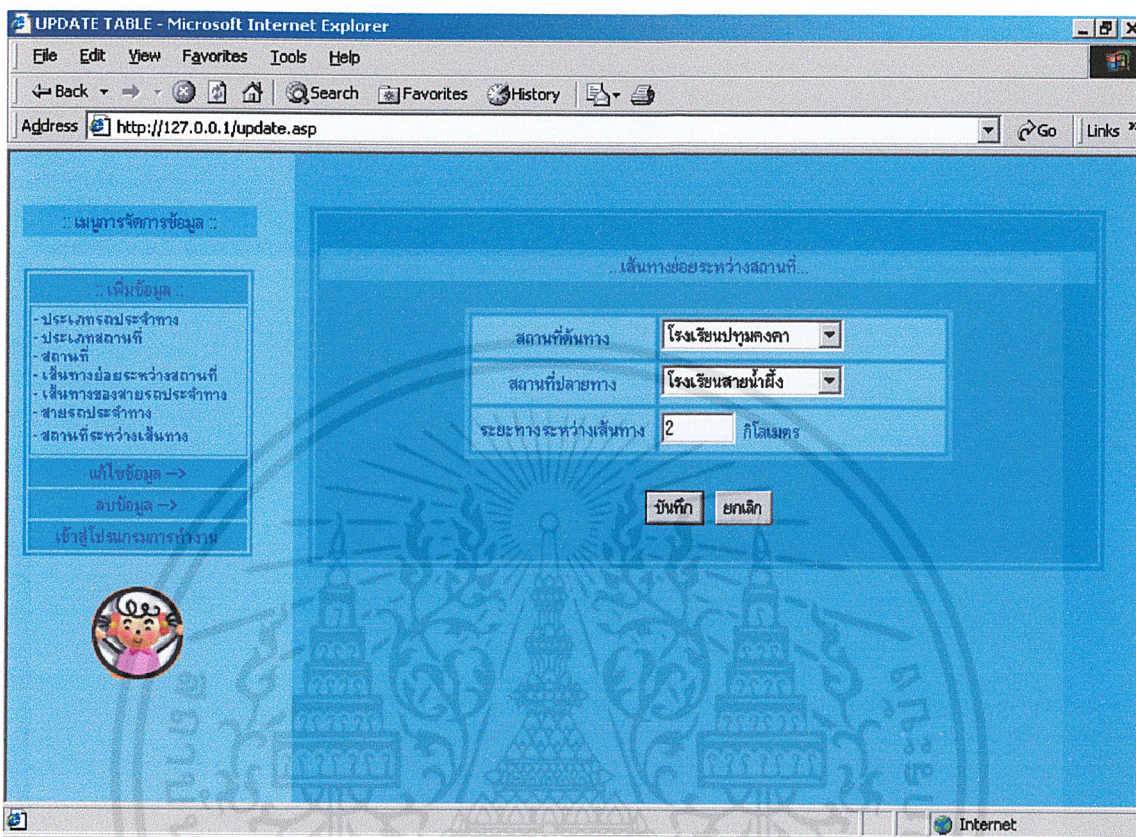
Done Internet

ภาพที่ 5.16 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลสถานที่

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “สถานที่ต้นทาง”, “สถานที่ปลายทาง” และ “ระยะทางระหว่างเส้นทาง”

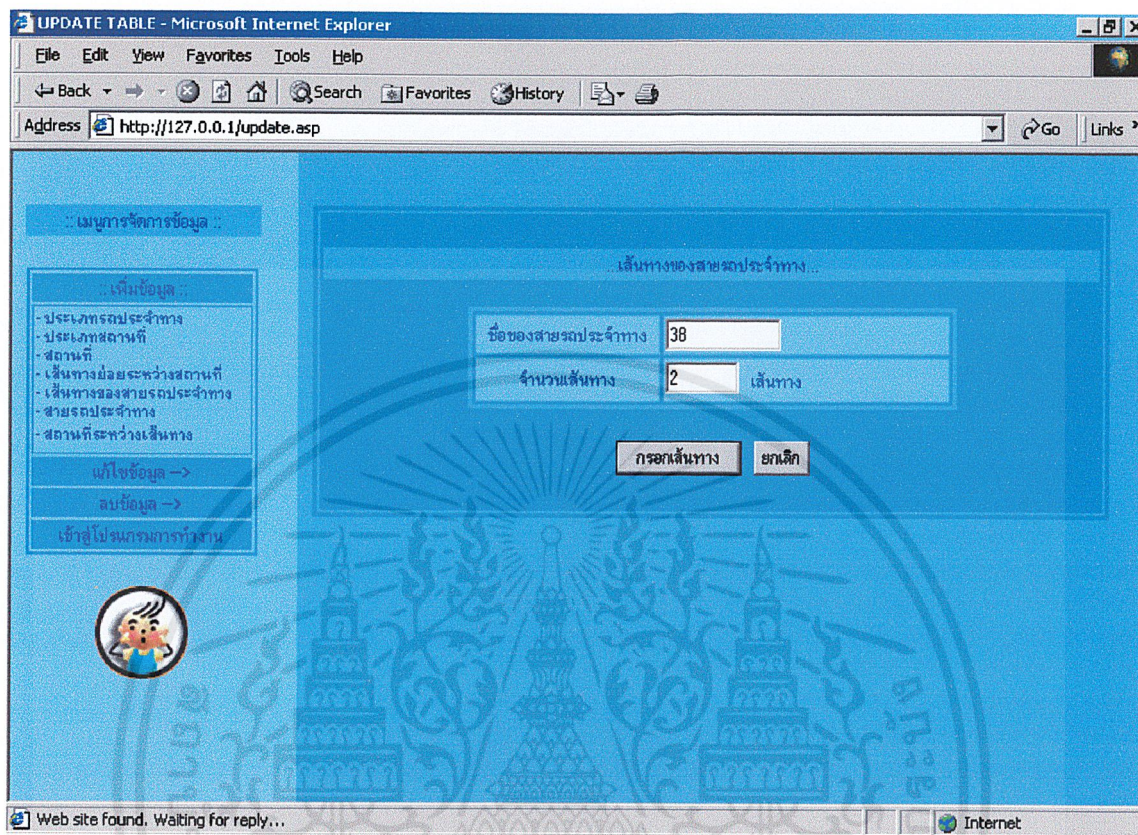


ภาพที่ 5.17 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลเส้นทางของสายรถประจำทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก
 “ชื่อของสายรถประจำทาง” และ “จำนวนเส้นทาง”

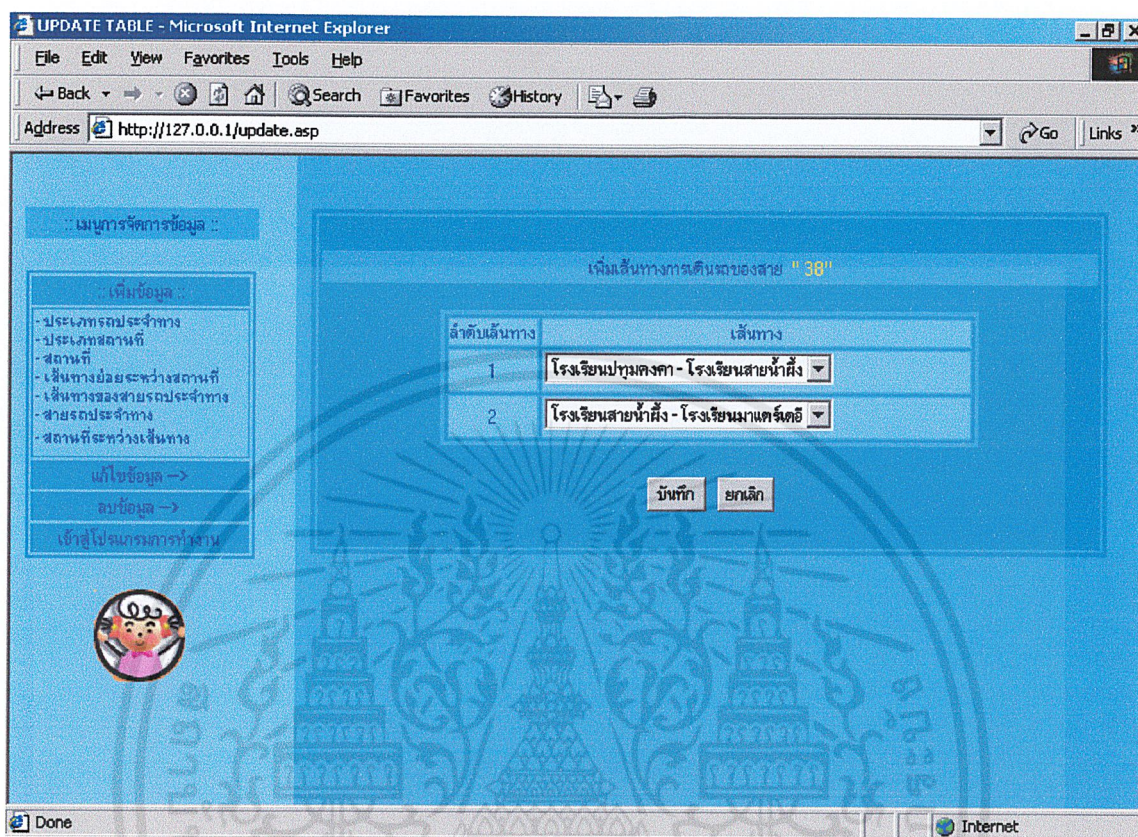


ภาพที่ 5.18 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลเส้นทางของสายรถประจำทาง

กดปุ่มกรอกเส้นทาง เพื่อกรอกเส้นทางรถโดยสารของสายนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกเส้นทางที่ต้องการ โดยมีเงื่อนไขว่าปลายเส้นทางก่อนหน้าต้องเป็นสถานที่แห่งเดียว
กับต้นเส้นทางปัจจุบัน

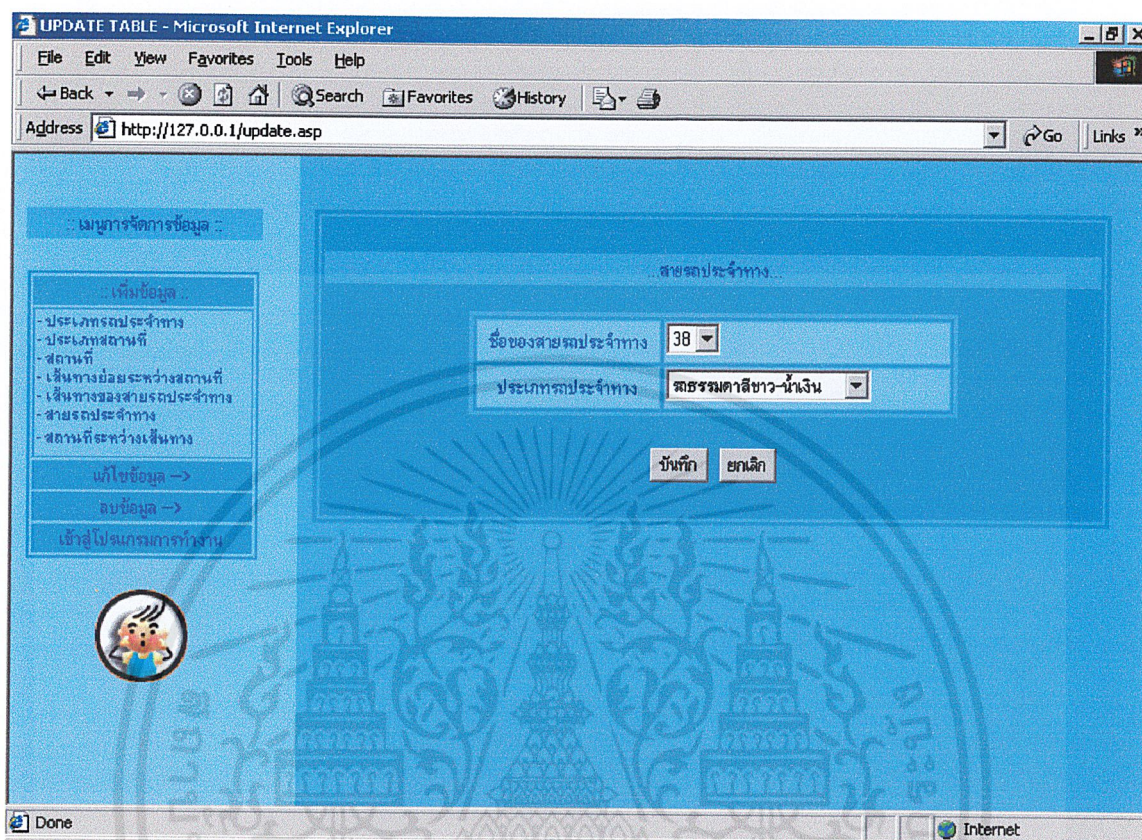


ภาพที่ 51.9 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลเส้นทางการเดินทางของสายที่ต้องการ

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อของสายรถประจำทาง” และ “ประเภทรถประจำทาง”



ภาพที่ 5.20 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลสถานที่ระหว่างเส้นทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อสถานที่”, “ประเภทสถานที่”, “หมายเลข map”, “ตำแหน่งบน map”, “สถานที่อยู่บนเส้นทาง” และ “ระยะห่างจากต้นทาง (กิโลเมตร)”

The screenshot shows a web browser window with the following details:

- Browser Title:** UPDATE TABLE - Microsoft Internet Explorer
- Address Bar:** http://127.0.0.1/update.asp
- Page Content:**
 - Left Sidebar:**
 - เมนูการจัดการข้อมูล :
 - เพิ่มข้อมูล :
 - ประเภทรถประจำทาง
 - ประเภทสถานที่
 - สถานที่
 - เส้นทางย่อยระหว่างสถานที่
 - เส้นทางของสายรถประจำทาง
 - รถประจำทาง
 - สถานที่ระหว่างเส้นทาง
 - แก้ไขข้อมูล ->
 - ลบข้อมูล ->
 - แนะนำวิธีใช้
 - เข้าสู่โปรแกรมการทำงาน
 - Main Form:**
 - ชื่อสถานที่: หมู่บ้านลค ไซตัวลสา
 - ประเภทสถานที่: หมู่บ้าน
 - หมายเลข map: 1407
 - ตำแหน่งบน map: 0905
 - สถานที่อยู่บนเส้นทาง: มหาวิทยาลัยรามคำแหง2 -เขินทริตบางนา
 - ระยะห่างจากต้นทาง: 4 กิโลเมตร
 - Buttons: บันทึก, ยกเลิก

ภาพที่ 5.21 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูลสถานที่ระหว่างเส้นทาง

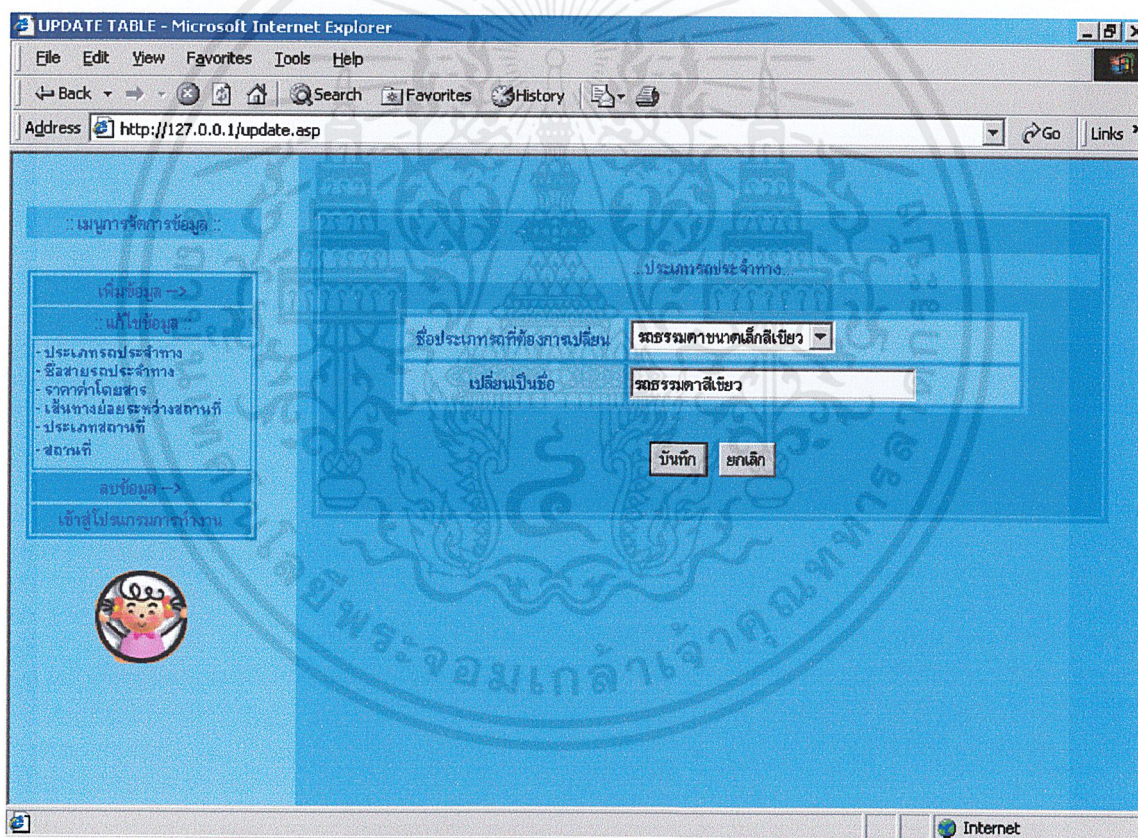
กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูการแก้ไขข้อมูล มีเมนูย่อยทั้งหมด 6 เมนูย่อย คือ

- ประเภทรถประจำทาง
- ชื่อสายรถประจำทาง
- ราคาค่าโดยสาร
- เส้นทางย่อยระหว่างสถานที่
- ประเภทสถานที่
- สถานที่

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลประเภทรถประจำทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อประเภทรถที่ต้องการเปลี่ยน” และ “เปลี่ยนเป็นชื่อ”

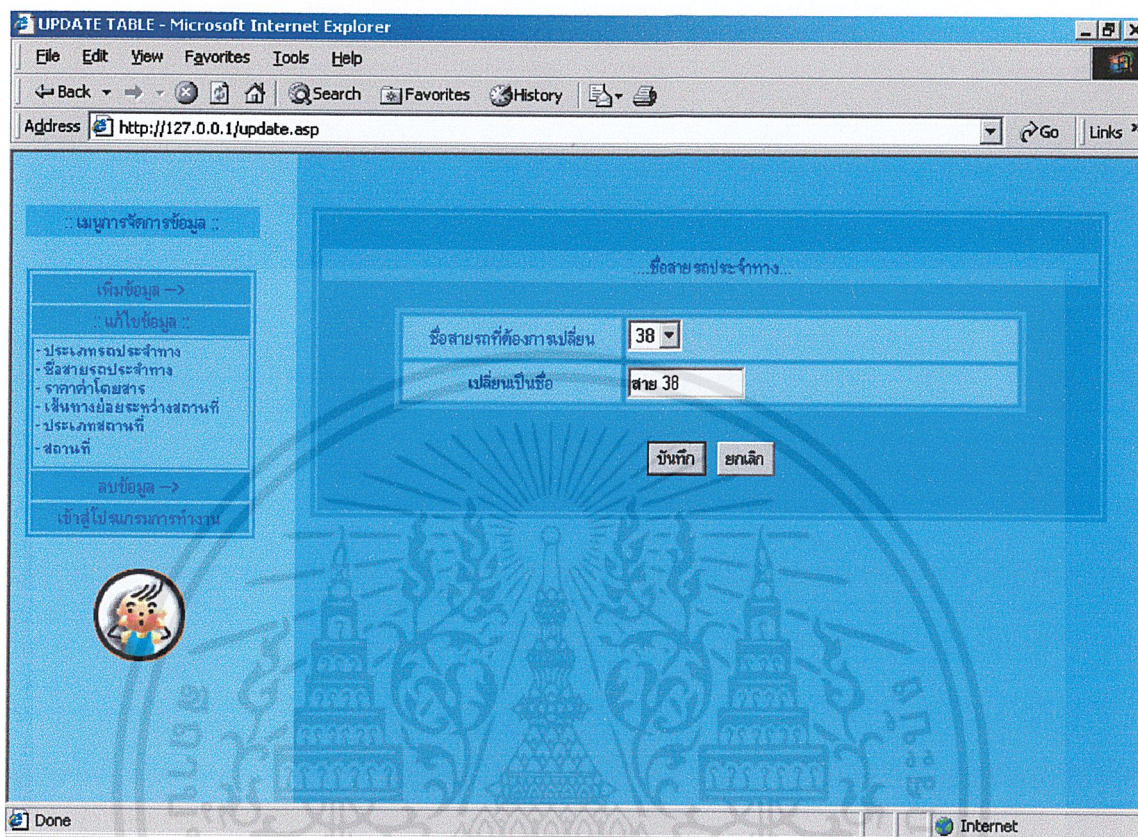


ภาพที่ 5.22 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลประเภทรถประจำทาง

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลชื่อสายรถประจำทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อสายรถที่ต้องการเปลี่ยน” และ “เปลี่ยนเป็นชื่อ”



ภาพที่ 5.23 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลชื่อสายรถประจำทาง

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

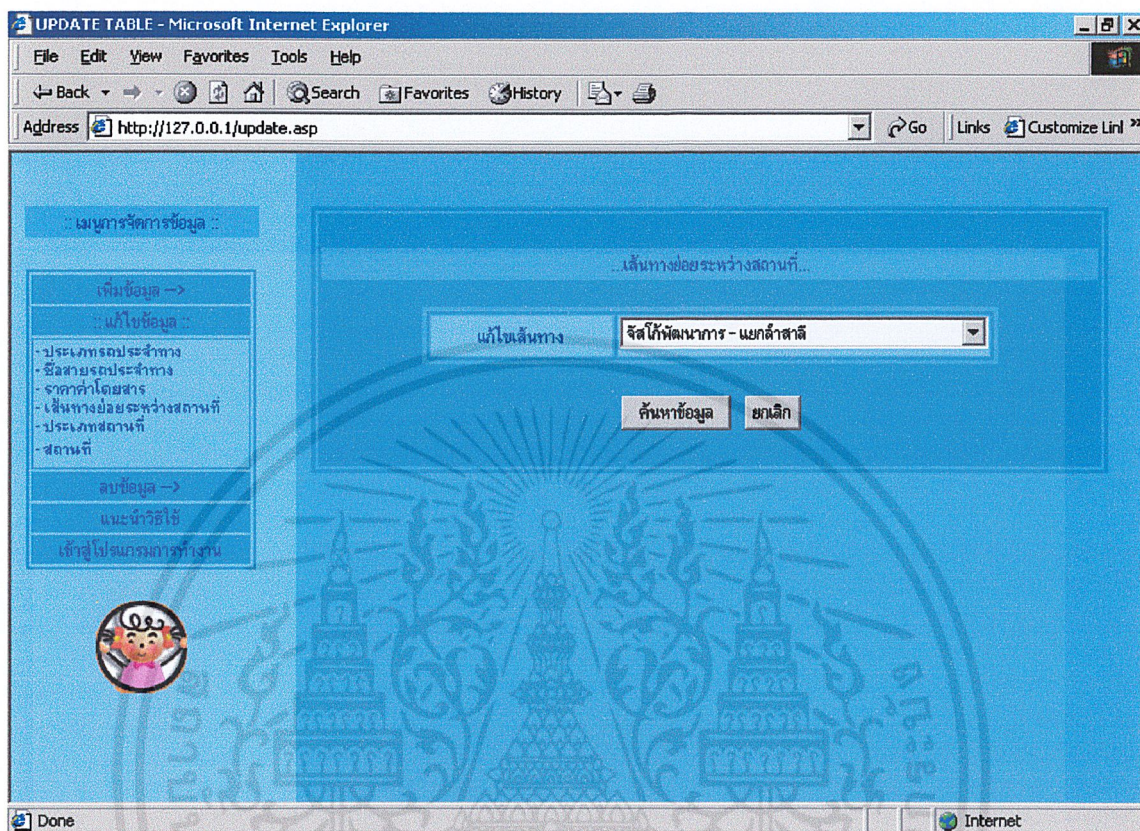
ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลราคาค่าโดยสาร ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ประเภทรถประจำทาง” และ “ค่าโดยสาร”

ภาพที่ 5.24 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลราคาค่าโดยสาร

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก
“ชื่อเส้นทาง”

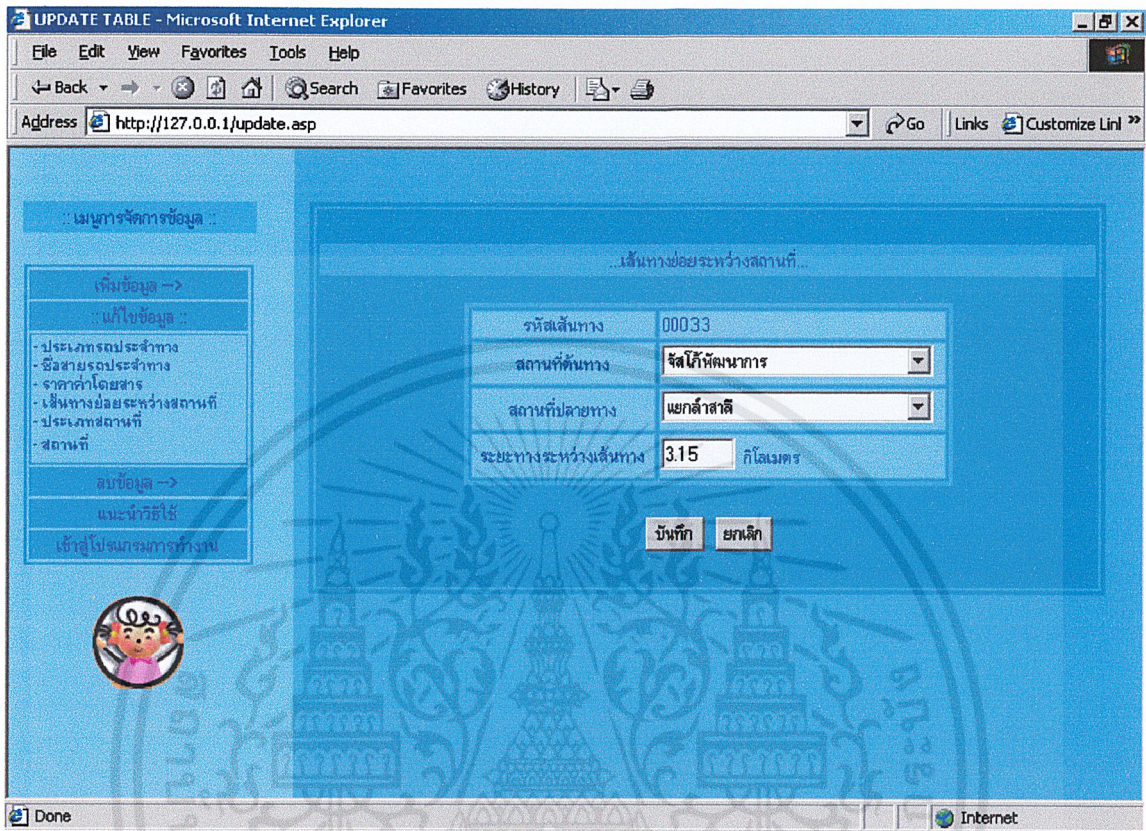


ภาพที่ 5.25 หน้าจอแสดงการกรอก “ชื่อเส้นทาง”

กดปุ่มค้นหาข้อมูล เพื่อค้นหาและแสดงข้อมูลจากฐานข้อมูลว่าข้อมูลเดิมเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการแก้ไขข้อมูลโดยต้องกรอกข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยน เช่น “สถานที่ต้นทาง”, “สถานที่ปลายทาง” และ “ระยะทางระหว่างเส้นทาง (กิโลเมตร)”

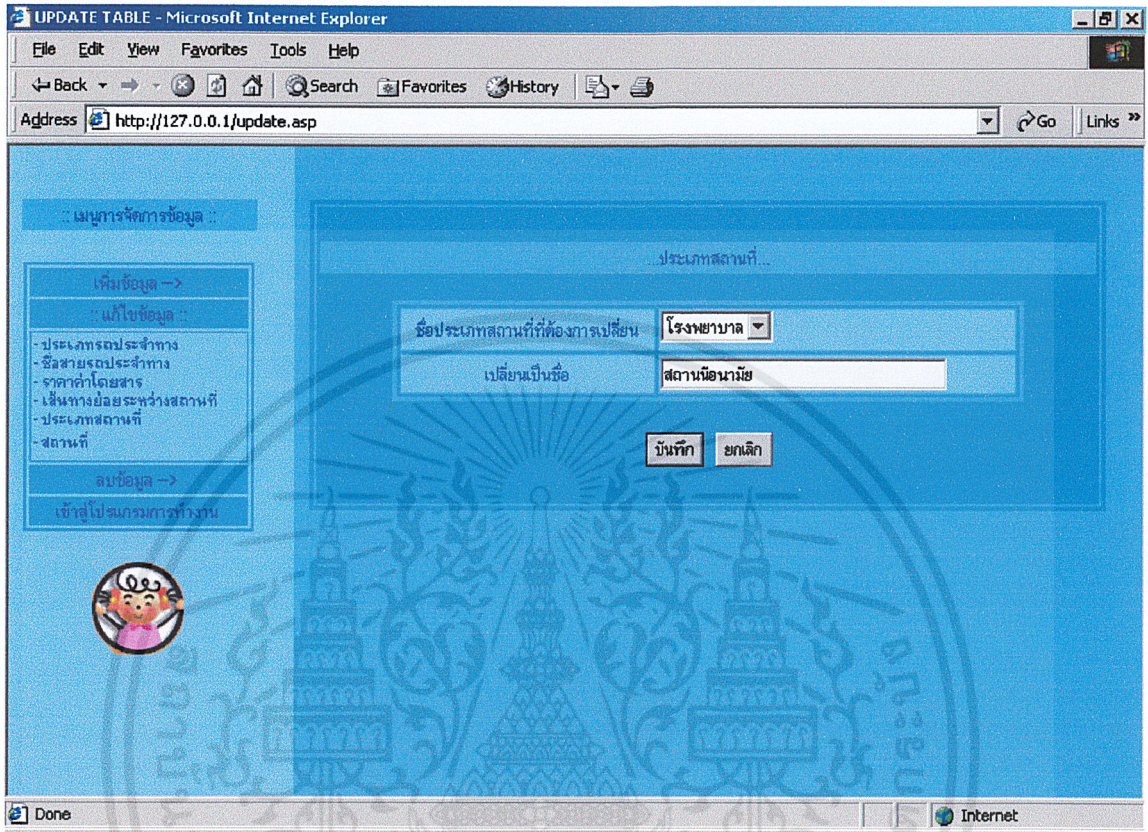


ภาพที่ 5.26 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลประเภทสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ชื่อประเภทสถานที่ที่ต้องการเปลี่ยน” และ “เปลี่ยนเป็นชื่อ”

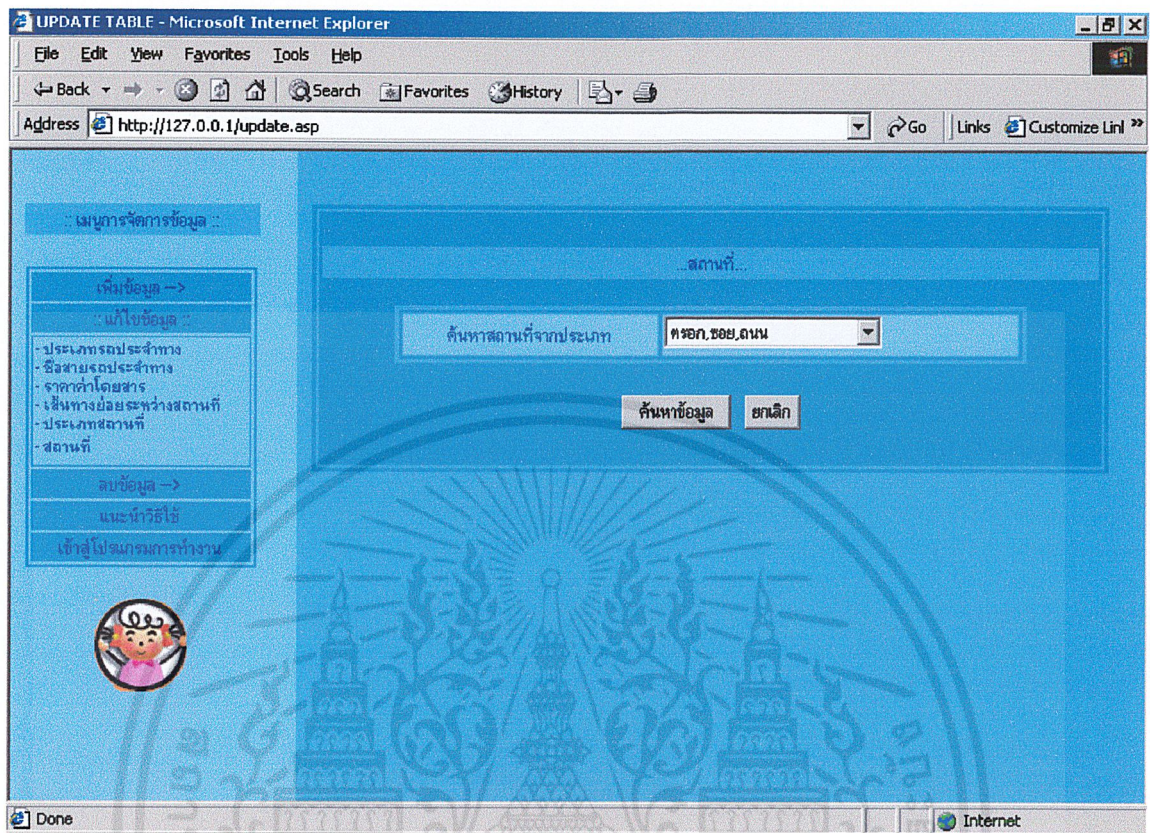


ภาพที่ 5.27 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลประเภทสถานที่

กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขข้อมูลสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ประเภทสถานที่”

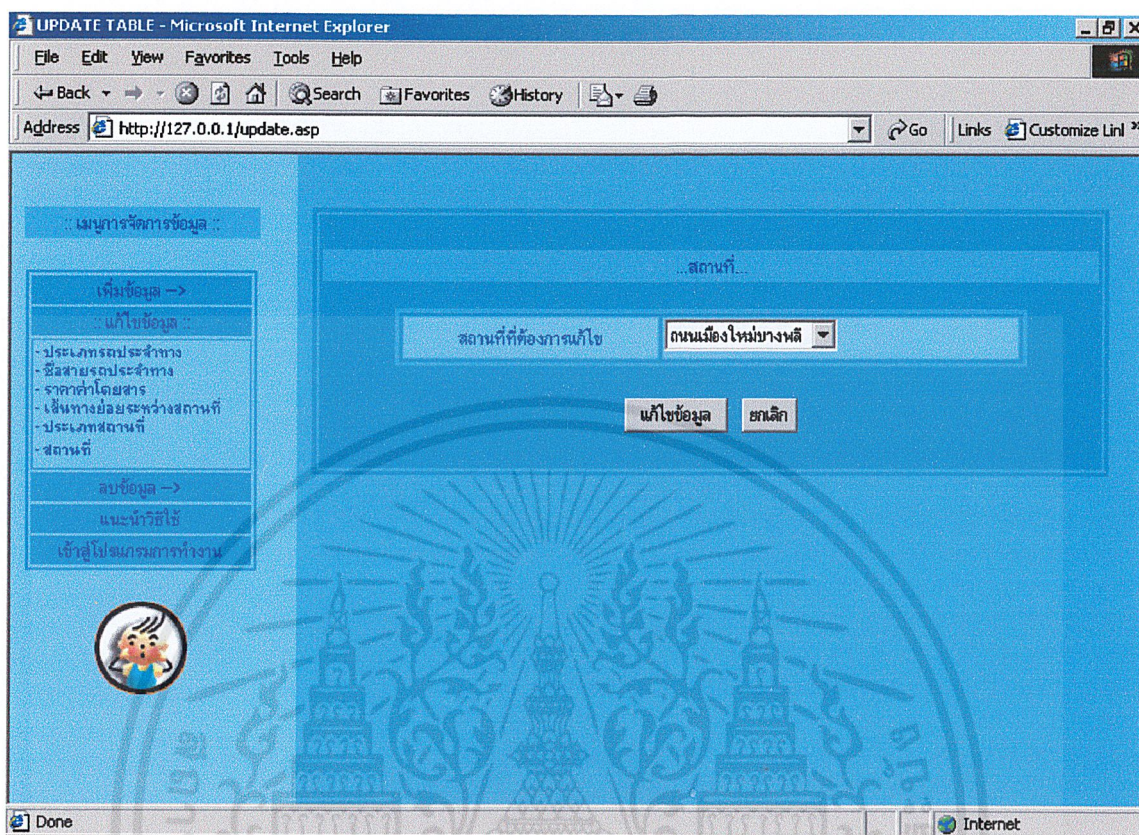


ภาพที่ 5.28 หน้าจอแสดงการกรอก “ค้นหาสถานที่จากประเภท”

กดปุ่มค้นหาข้อมูล เพื่อค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลว่ามีข้อมูลสถานที่อะไรบ้างที่จัดอยู่ในประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นผู้ดูแลระบบต้องกรอก “สถานที่” ตามที่ต้องการแก้ไข

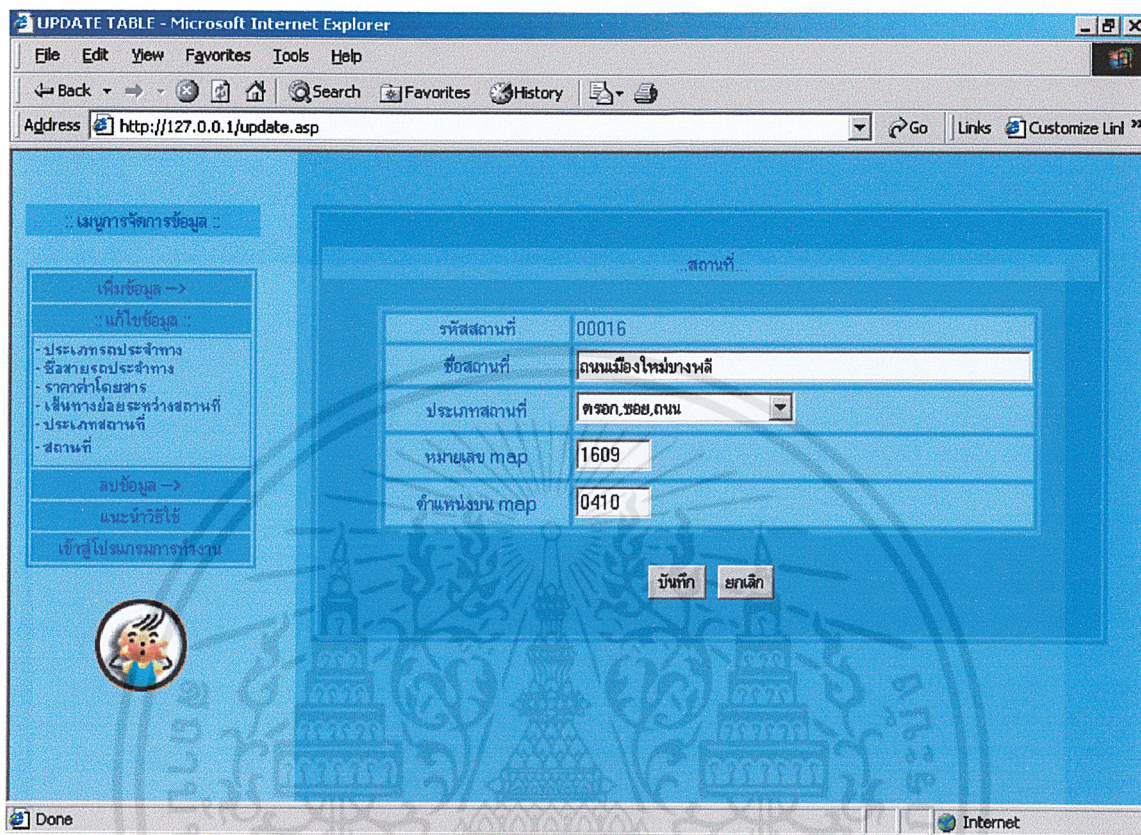


ภาพที่ 5.29 หน้าจอแสดงการกรอก “สถานที่ที่ต้องการแก้ไข”

กดปุ่มแก้ไขข้อมูล เพื่อค้นหาและแสดงข้อมูลจากฐานข้อมูลว่าข้อมูลเดิมเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการแก้ไขข้อมูลโดยต้องกรอกข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยน เช่น “ชื่อสถานที่”, “ประเภทสถานที่”, “หมายเลข map” และ “ตำแหน่งบน map”



ภาพที่ 5.30 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลสถานที่

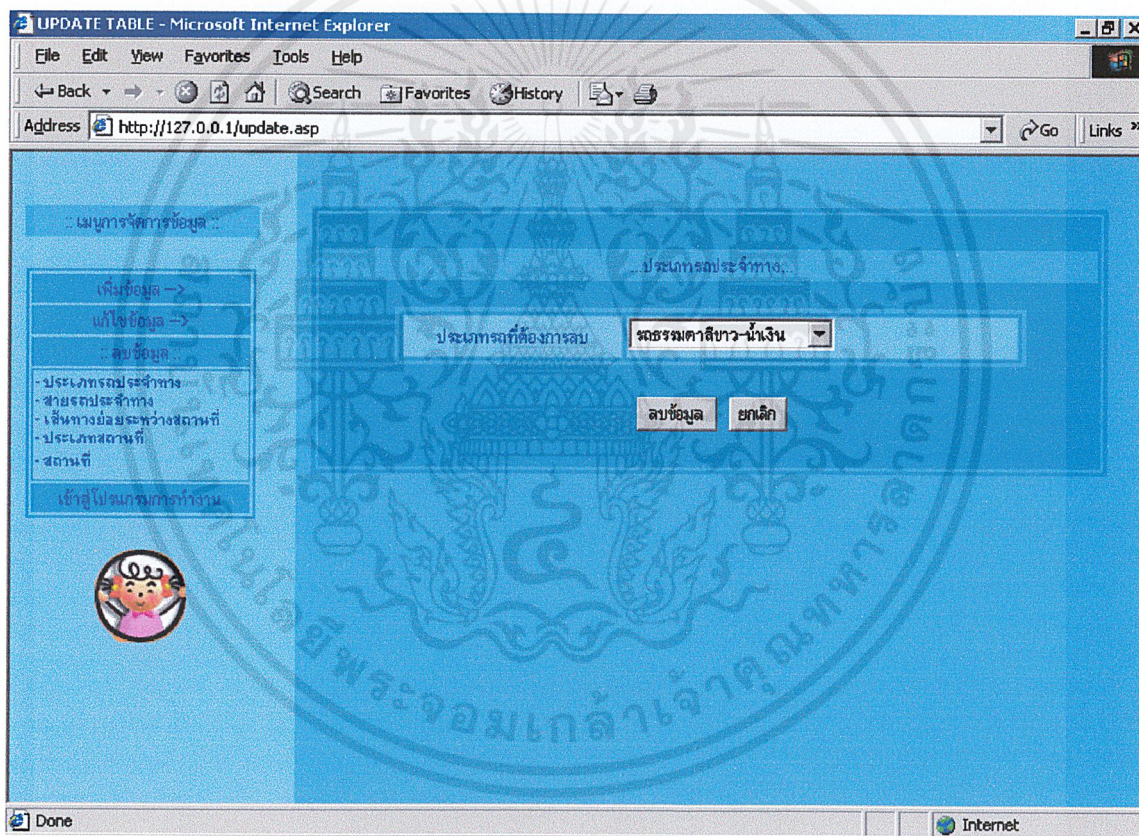
กดปุ่มบันทึก เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูการลบข้อมูล มีเมนูย่อยทั้งหมด 5 เมนูย่อย คือ

- ประเภทรถประจำทาง
- สายรถประจำทาง
- เส้นทางย่อยระหว่างสถานี
- ประเภทสถานี
- สถานี

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลประเภทรถประจำทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ประเภทรถที่ต้องการลบ”

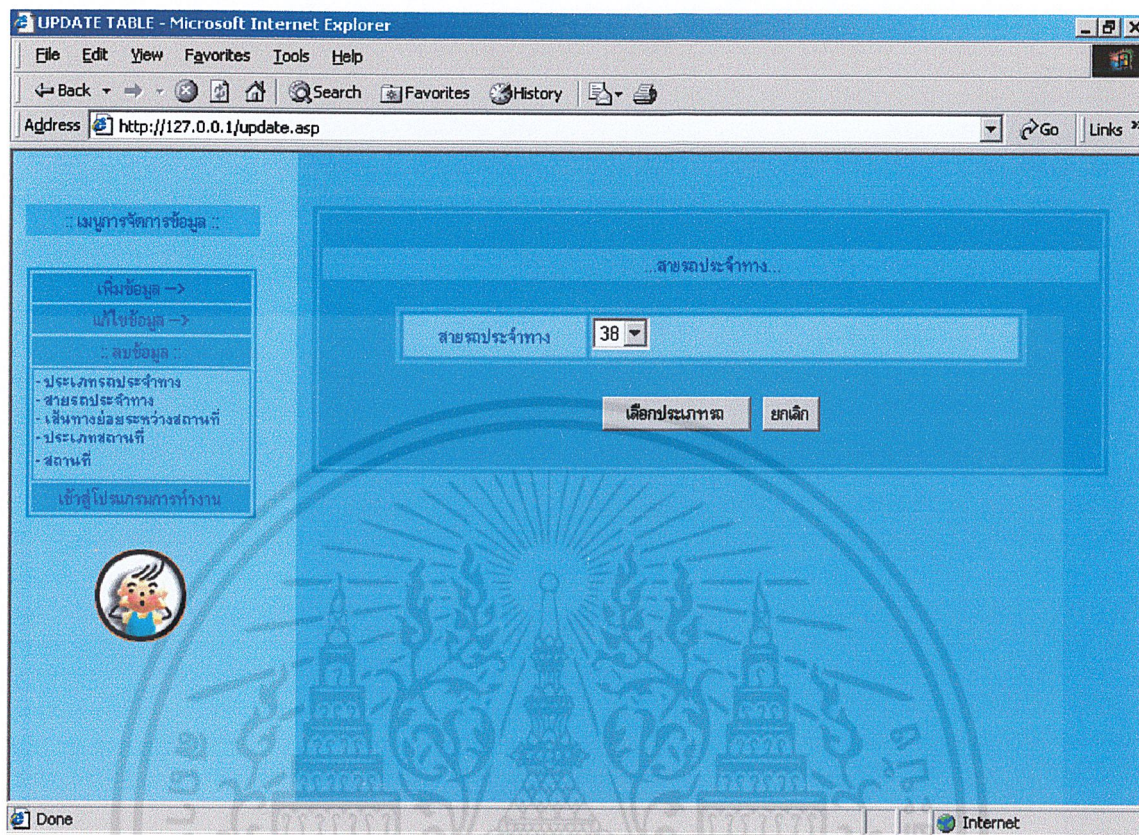


ภาพที่ 5.31 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลประเภทรถประจำทาง

กดปุ่มลบข้อมูล เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลสายรถประจำทาง ผู้ดูแลจะต้องกรอก “สายรถประจำทาง”

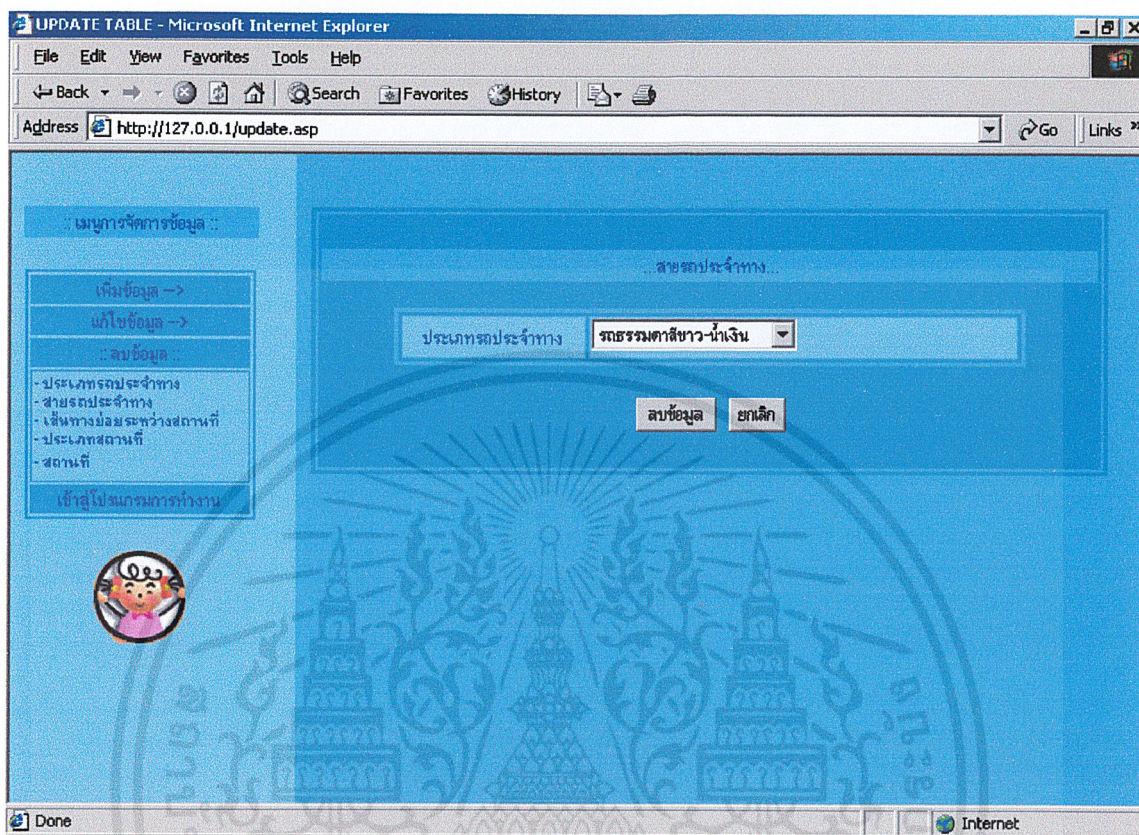


ภาพที่ 5.32 หน้าจอแสดงการกรอก “สายรถประจำทาง”

กดปุ่มเลือกประเภทรถ เพื่อทำการลบสายรถประจำทางเฉพาะประเภทที่ต้องการเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลประเภทที่มีทั้งหมดของสายรถที่ต้องการลบมาแสดง ผู้ดูแลระบบเลือกประเภทรถที่ต้องการลบออกจากฐานข้อมูล

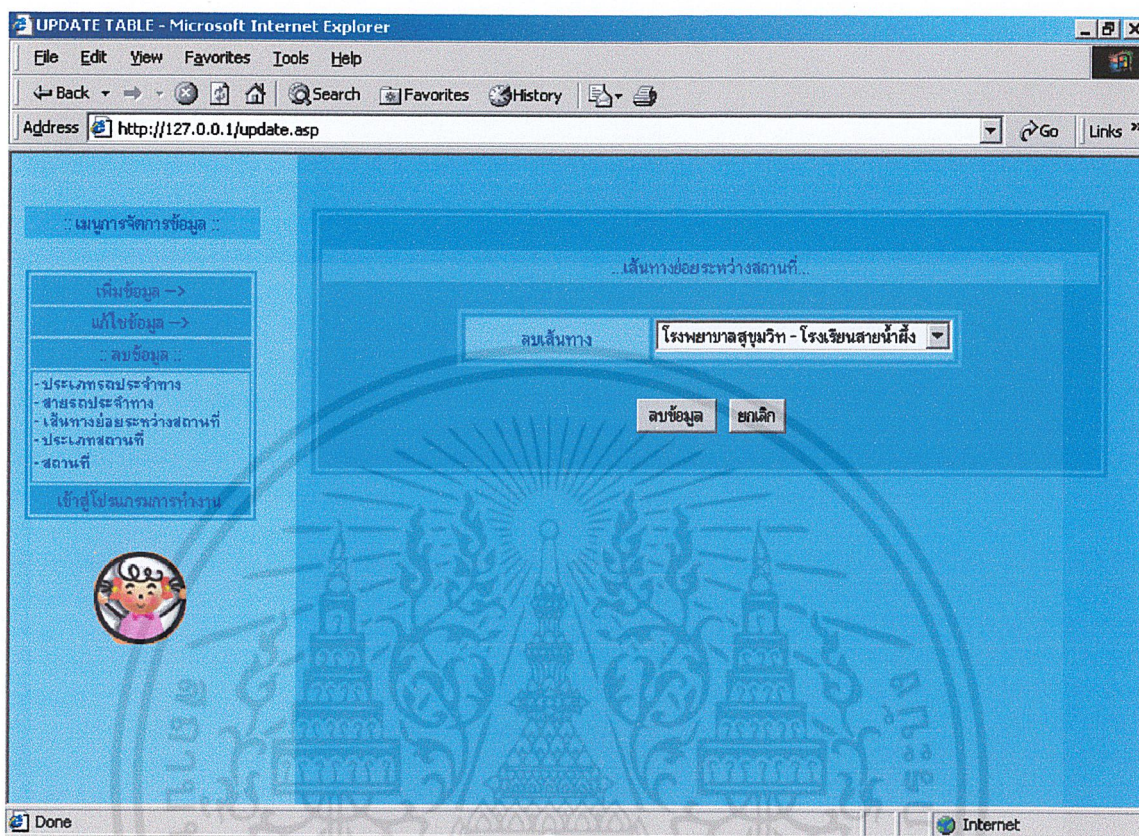


ภาพที่ 5.33 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลสายรถประจำทาง

กดปุ่มลบข้อมูล เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “เส้นทางที่ต้องการลบ”

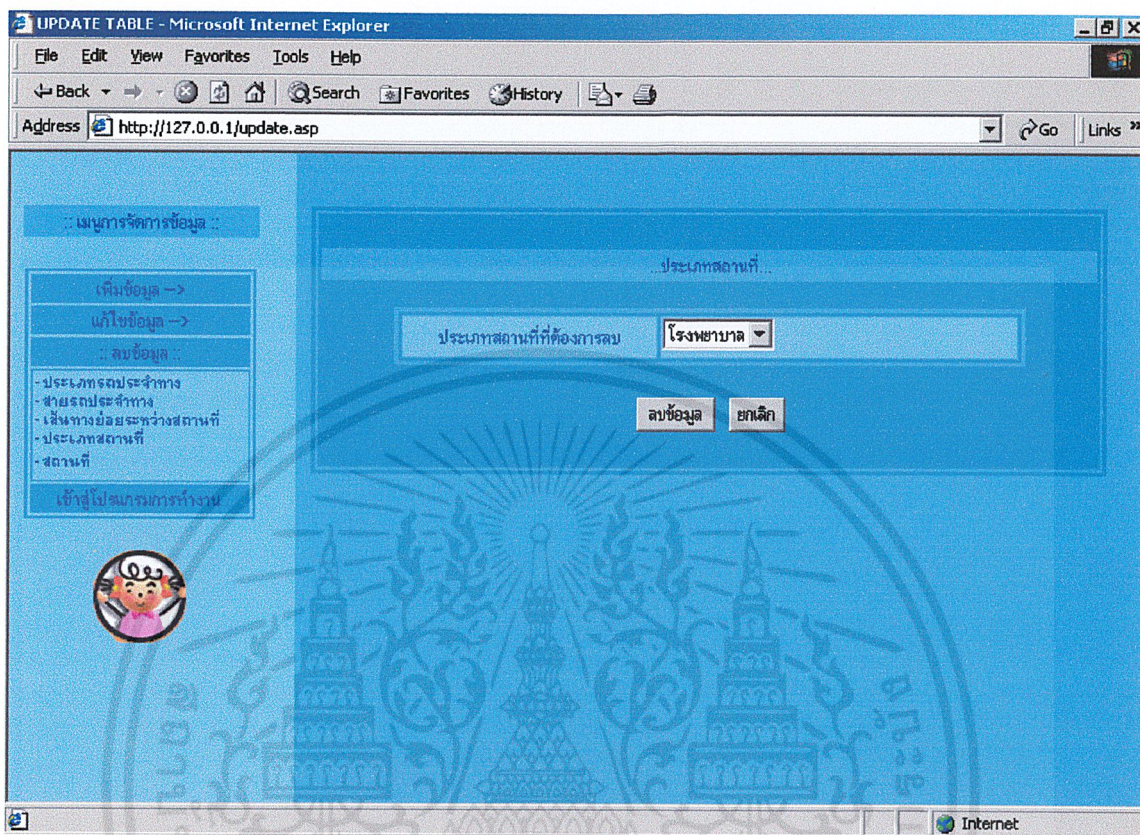


ภาพที่ 5.34 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลเส้นทางย่อยระหว่างสถานที่

กดปุ่มลบข้อมูล เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลประเภทสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ประเภทสถานที่ที่ต้องการลบ”

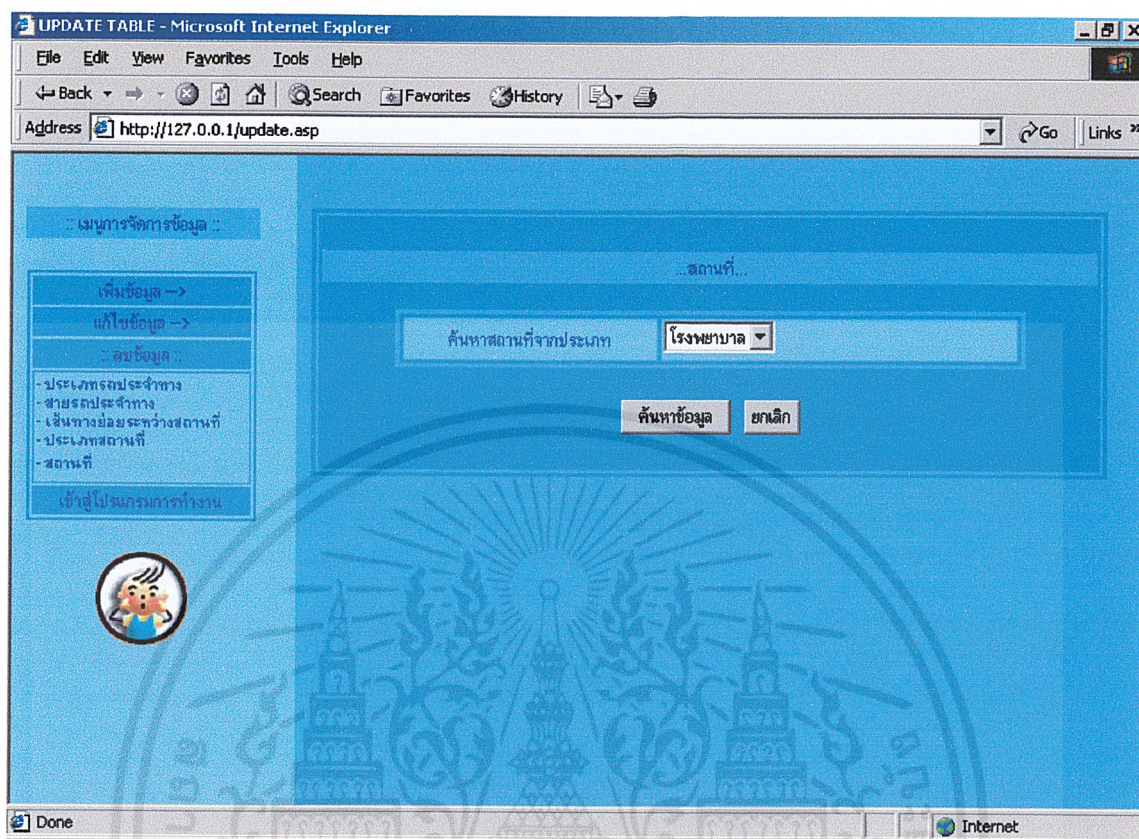


ภาพที่ 5.35 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลประเภทสถานที่

กดปุ่มลบข้อมูล เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลสถานที่ ผู้ดูแลจะต้องกรอก “ค้นหาสถานที่จากประเภท”

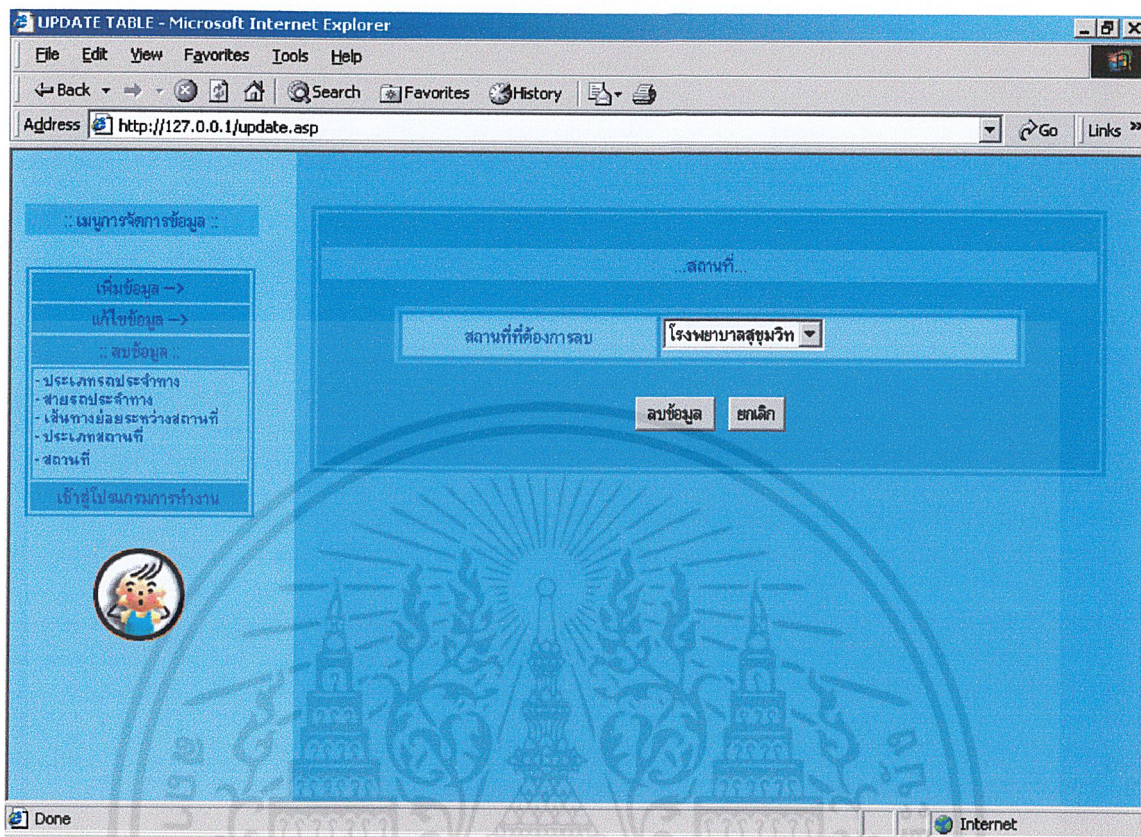


ภาพที่ 5.36 หน้าจอแสดงการกรอก “ค้นหาสถานที่จากประเภท”

กดปุ่มค้นหาข้อมูล เพื่อค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลว่าข้อมูลประเภทนี้มีสถานที่อะไรบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ดูแลระบบเลือก “สถานที่ที่ต้องการลบ”



ภาพที่ 5.37 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลสถานที่

กดปุ่มลบข้อมูล เพื่อทำการ Update ข้อมูลในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิตติ สุงสว่าง. 2544. **NTSoft Training Guide สำหรับเรียนรู้ ASP 3.0 Programming เพื่อการพัฒนา Web Application.** กรุงเทพฯ : เอ็นทีซอฟท์ คอร์ปอเรชั่น.
- จิรายุ วิริยะพิบูล, บรรณาธิการ. 2543. **ทีเด็ดลูกเล่น Web Site.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ซอฟต์แวร์ มิวชั่น.
- วสิน สิ้นธุภิญโญ. 2538. **โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแนะนำเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สัจจะ จรัสรุ่งเรือง. 2543. **เริ่มต้นมืออาชีพด้วย ASP และ E-commerce ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.
- สมพร จิวรสกุล. 2543. **คู่มือการติดตั้งและใช้งาน Microsoft SQL Server 7.0 ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.
- สุรัตน์ บัณฑิตลักษณะ. 2543. **เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตที่ฟูลสองให้เว็บเพจด้วย ASP.** กรุงเทพฯ : วิตตี้ กรุ๊ป.
- สุรัตน์ บัณฑิตลักษณะ. 2543. **เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตที่ฟูลสามให้เว็บเพจด้วย ASP.** กรุงเทพฯ : วิตตี้ กรุ๊ป.
- Kenneth H. Rosen. 1999. **Discrete Mathematics and its Applications.** 4th ed. Singapore : American Telephone and Telegraph Company