

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวก



นางสาว ศิริพร ชวณิช

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-9829-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR TRANSIT CUSTOMER INFORMATION



SIRIPORN CHAVANIT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Spatial Information System In Engineering

Department of Survey Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-9829-6

ศิริพร ชวณิศ : การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทาง
รถประจำทางที่สะดวก (APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION
SYSTEM FOR TRANSIT CUSTOMER INFORMATION) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.
อิทธิ ตรีสิริสัตยวงศ์, จำนวนหน้า 108 หน้า. ISBN 974-17-9829-6.

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับสนับสนุนศูนย์บริการ
สอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ 184 ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร(ขสมก.) ในการ
แนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวก โดยทำการศึกษาความต้องการโดยใช้วิธีสัมภาษณ์และ
สังเกตจากพนักงานรับโทรศัพท์ และจากบุคคลทั่วไปที่ใช้รถประจำทาง พบว่ามีความต้องการ
ระบบออกเป็น 4 ส่วนคือ ความต้องการทราบสายรถประจำทางจากจุดต้นทางไปจุดปลายทาง
ความต้องการตรวจสอบข้อมูลสายรถประจำทาง ความต้องการทราบสายรถประจำทางจากจุดที่
กำหนด ความต้องการทราบป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด

ผลการศึกษาจากได้นำมาออกแบบและจัดสร้างฐานข้อมูล การวิเคราะห์
กระบวนการ รวมถึงการจัดทำโปรแกรมประยุกต์บนซอฟต์แวร์ Arcinfo 8.0 เพื่อให้มีการใช้งานได้
ง่ายและสะดวกมากขึ้น โดยโปรแกรมสามารถที่จะทำการค้นหาสายรถประจำทางจากสถานที่ต้น
ทางไปสถานที่ปลายทาง รวมถึงโปรแกรมสามารถระบุป้ายรถประจำทางที่ขึ้นและลง ทิศทางและ
ระยะทางที่จะเดินไปขึ้นจากสถานที่ไปป้ายรถประจำทาง โปรแกรมสามารถตรวจสอบสายรถและ
ค้นหาสายรถประจำทางจากจุดต่างๆที่กำหนด รวมถึงค้นหาป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด ซึ่งจาก
การทดสอบโปรแกรมสามารถให้คำตอบที่สอดคล้องกับความเป็นจริง มีความรวดเร็วพอสมควร
และสามารถใช้งานเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง

ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ..... ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางวิศวกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2545...

##4270563821 : MAJOR SPATIAL INFORMATION SYSTEM IN ENGINEERING

KEY WORD: BUS ROUTE, REQUIREMENT

SIRIPORN CHAVANIT: (APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR TRANSIT CUSTOMER INFORMATION) THESIS ADVISOR : Dr. ITTHI

TRISIRISATYAWONG, Pages 108 pp. ISBN : 974-17-9829-6

This research developed a GIS to support Bangkok metropolitan of Bangkok Transport Organization Call Center 184 for customer service to suggest the best bus route. The requirements were gathered us by interview the transit customer and by observe ring from the officers of Call Center . The result shows that have 4 system requirements. The first requirement is find a bus number from departure to destination, the second is checking the right bus number, the third is find a bus number from the specific place and the last is find a nearest bus stop.

The GIS database is designed and created afterward. Applications programs are developed on Arcinfo 8.0 software package. The programs are customized for ease of use and are able to find the bus number from departure to destination, specify the bus stop for boarding and getting off including direction and distance from any place to the bus stop, check the bus number and find the bus number from the specific place, and determine the nearest bus stop from a specified place. Test results show that the developed programs are responsive, able to provide sensible recommendations, and satisfactorily useful.

Department Survey Engineering Student's signature

Field of study Spatial Information System in Engineering Advisor's signature

Academic year 2002

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยจะไม่ประสบความสำเร็จได้ หากขาดบุคคลที่ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ อ.ดร.อิทธิ ตรีสิริสัตยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำชี้แนะวิธีการ และการศึกษาในงานวิจัย รศ.สวัสดีชัย เกரியงไกรเพชร ประธานกรรมการ ผศ.สุทธิพงษ์ วิญญูประดิษฐ์ กรรมการ และ คุณดำเกิง เกரியงไกรวสิน หัวหน้าส่วนประสานงานเดินรถองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ที่ให้คำปรึกษา และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับองค์การประกอบการทำการวิจัย กองสารสนเทศภูมิศาสตร์กรุงเทพมหานคร และคุณวรวพจน์ สอนสวัสดิ์ กรรมการผู้จัดการบริษัท ไอ.จี.ไอ.เอส.คอนซัลส์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านข้อมูลแผนที่ดิจิทัล และสุดท้ายที่ขาดไม่ได้คือ บิดา-มารดา และเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจในการวิจัย ข้าพเจ้าผู้ทำวิจัยจึงขอขอบคุณบุคคลดังกล่าวมา ณ ที่นี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ณ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
แนวเหตุผล ทฤษฎีสำคัญ หรือสมมติฐาน.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	5
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
2 กำหนดความต้องการของผู้ใช้.....	7
การกำหนดความต้องการการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	8
การกำหนดความต้องการของศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์.....	8
ความต้องการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวกงานศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์	13
3 กระบวนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถ	
ประจำทางที่สะดวกงานศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์.....	15
กระบวนการประยุกต์ ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและปลายทาง.....	17
กระบวนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ปลายทางและสายรถประจำทาง.....	28
กระบวนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่,ป้ายรถประจำทาง, ซอย,ถนน.....	29
กระบวนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามป้าย	

รถประจำทางที่ใกล้ที่สุด.....	35
4.ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวก งานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์.....	36
การจัดสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานการสอบถามเส้นทาง ทางโทรศัพท์.....	36
รายการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางที่สะดวก งานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์.....	37
5.โปรแกรมประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำ ทางที่สะดวก	41
6.สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	49
สรุปผลการวิจัย.....	49
ปัญหาของการทำวิจัย.....	50
ข้อเสนอแนะ.....	51
ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย.....	53
รายการอ้างอิง	55
ภาคผนวก.....	56
ก. แบบสัมภาษณ์.....	57
ข. ตัวอย่างโปรแกรม.....	58
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	108

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพที่ 3-1 สัญลักษณ์ผู้ทำงานกับระบบ.....	15
ภาพที่ 3-2 สัญลักษณ์ทิศทางการไหลข้อมูล.....	15
ภาพที่ 3-3 สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล.....	16
ภาพที่ 3-4 สัญลักษณ์กระบวนการทำงาน.....	16
ภาพที่ 3-5 ระบบงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์แบบเดิม	17
ภาพที่ 3-6 กระบวนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการสอบถามเส้นทาง ด้วยสถานที่ต้นทาง และปลายทาง.....	18
ภาพที่ 3-7 กระบวนการค้นหาสถานที่ต้นทาง และสถานที่ปลายทาง.....	19
ภาพที่ 3-8 การค้นหาสายรถประจำทางและป้ายรถประจำทาง.....	20
ภาพที่ 3-9 หลักเกณฑ์การขึ้นรถหนึ่งต่อ.....	21
ภาพที่ 3-10 กระบวนการขึ้นรถหนึ่งต่อ.	22
ภาพที่ 3-11 หลักเกณฑ์การขึ้นรถสองต่อ.	23
ภาพที่ 3-12 ขั้นตอนการขึ้นรถสองต่อ.....	25
ภาพที่ 3-13 หลักเกณฑ์การขึ้นรถสามต่อ.	26
ภาพที่ 3-14 กระบวนการขึ้นรถสามต่อ.....	27
ภาพที่ 3-15 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ปลายทางและสายรถประจำทาง.....	29
ภาพที่ 3-16 กระบวนการสอบถามเส้นทางรถด้วยเงื่อนไขต่างๆ.....	31
ภาพที่ 3-17 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยเงื่อนไขสถานที่.....	32
ภาพที่ 3-18 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยชื่อย.....	33
ภาพที่ 3-19 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยถนน.....	34
ภาพที่ 3-20 กระบวนการสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด.....	35
ภาพที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูล.....	40
ภาพที่ 5-1 เมนูหลักโปรแกรมประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการแนะนำเส้นทาง...41	
ภาพที่ 5-2 การสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทาง และสถานที่ปลายทาง.....	42
ภาพที่ 5-3 การแสดงข้อมูลผ่านทางตัวอักษร.....	43
ภาพที่ 5-4 การแสดงข้อมูลทางแผนที่ แสดงรถสาย 54 จากต้นทาง อาคารชินวัตรไป ปลายทางตลาดกรูณา.....	44
ภาพที่ 5-5 การสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ปลายทาง และสายรถประจำทางและการ	

สารบัญภาพ (ต่อ)

ญ

หน้า

แสดงผล.....	45
ภาพที่ 5-6 การสอบถามสายรถประจำทางด้วยสถานที่สำคัญ.....	46
ภาพที่ 5-7 การแสดงผลสอบถามสายรถประจำทางด้วยสถานที่สำคัญ.....	47
ภาพที่ 5-8 การสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด.....	47
ภาพที่ 5-9 การแสดงผลสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด.....	48



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 4-1 รายการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทาง ที่สะดวก งานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์.....	38



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการกรุงเทพมหานครทุกวันนี้มีขยายตัวอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว เพื่อรองรับการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม ทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา ปัญหาด้านการจราจร ก็เป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งที่ต้องมีการเร่งแก้ไข องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) จึงได้ปรับปรุงและเพิ่มเติมการให้บริการประชาชน และมีการขยายเส้นทางรถประจำทาง เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ การมีสายรถประจำทางมากขึ้น และอีกทั้งความเป็นเมืองที่มีพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงของสถานที่ต่างๆอยู่ตลอดเวลาของกรุงเทพมหานคร ทำให้เกิดความลำบากการใช้เส้นทาง ไม่ทราบสถานที่ต่างๆที่จะไปว่าอยู่ที่ใดของประชาชนที่ใช้บริการ

ศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) จัดตั้งมาเพื่อช่วยเสริมในการให้บริการสอบถามเส้นทางกับประชาชน ที่ไม่สามารถทราบสถานที่และสายรถประจำทางที่จะไป โทรเข้ามาสอบถามโดยใช้เลขหมาย 184 มีคู่สายทั้งหมด 24 คู่สาย มีพนักงานรับโทรศัพท์ทั้งหมด 53 คน โดยมีจำนวนสายที่เข้ามาสอบถามเส้นทางกว่า 1,000 กว่าสายต่อวัน (วิมล อ่อนศรี, สัมภาษณ์, 14 มกราคม 2545)

ในการให้บริการตอบคำถามนั้น พนักงานรับโทรศัพท์จะใช้ความสามารถเฉพาะตัวในการบอกเส้นทางและตำแหน่งสถานที่ โดยเกิดจากการจดจำจากการสำรวจพื้นที่และสายรถประจำทางแต่ละสายทั่วกรุงเทพมหานคร และใช้เอกสารเส้นทางเดินรถ และแผนที่เป็นคู่มือช่วยในการตอบคำถาม อย่างไรก็ตามจากการที่พื้นที่ของกรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่ใหญ่และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้พนักงานไม่สามารถที่จะทราบ หรือจดจำ สถานที่ต่างๆได้ทั้งหมด หรือเกิดความไม่แน่ใจในการตอบคำถาม ทำให้ส่งผลถึงคุณภาพของการให้บริการของศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

ปัญหาที่กล่าวมานั้นเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาและสอบถามข้อมูลสถานที่, สายรถประจำทาง รวมถึงป้ายรถประจำทาง ซึ่งเป็นปัญหาทางปริภูมิ ดังนั้นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาช่วยในการสนับสนุนและเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตอบคำถามหรือวิเคราะห์ทางปริภูมิ คือ เทคโนโลยีด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geography Information System)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geography Information System) คือ การนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งข้อมูลทางปริภูมิ (Spatial Data) ซึ่งมีค่าพิกัดสามารถอ้างอิงตำแหน่งบนพื้นโลกได้ และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non Spatial Data) ที่อยู่ในรูปฐานข้อมูล มาวิเคราะห์ปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องทางปริภูมิ

โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้หลากหลาย เช่น การรวบรวมข้อมูล, การสอบถามข้อมูลการหาที่ตั้ง, การสอบถามข้อมูลโดยการตั้งเงื่อนไข, การสอบถามข้อมูลแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง, การสอบถามข้อมูลรูปแบบการเปลี่ยนแปลง, การสอบถามข้อมูลด้วยการสร้างแบบจำลอง ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์นั้นสามารถใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ รวบรวมข้อมูล การสอบถามข้อมูลการหาตำแหน่งที่ตั้งป้ายรถประจำทาง และการสอบถามข้อมูลในการตั้งเงื่อนไขต่างๆ เช่น หาเส้นทางเดินรถประจำทางจากสถานที่ที่ระบุ หาป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุดจากสถานที่ที่ระบุ เป็นต้น ดังนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้พนักงานรับโทรศัพท์สามารถระบุตำแหน่งของสถานที่ และสายรถประจำทางได้ถูกต้อง รวมถึงสามารถตอบคำถามต่างๆทางปริภูมิ ที่ผู้ใช้บริการโทรเข้ามาสอบถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการเพิ่มมาตรฐานและคุณภาพในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวกของศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ให้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเป็นการศึกษาในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการให้แนะนำเส้นทางที่สะดวกในการเดินทางให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
2. เพื่อเป็นการศึกษาและจัดสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้ในการให้บริการทางด้านแนะนำเส้นทางที่สะดวกในการเดินทาง

แนวเหตุผล ทฤษฎีสำคัญ หรือสมมติฐาน

1. การกำหนดชื่อป้าย

ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพฯ อยู่ที่ความจำเป็นในการหยุดรถ ณ ป้ายหยุดรถโดยสารประจำทาง ที่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ เป็นผู้กำหนดขึ้นเท่านั้น เพื่อความสะดวก และความเป็นระเบียบของระบบการคมนาคม

ที่คับคั่งจอแจในเมืองหลวง ซึ่งแตกต่างจากการโดยสารรถประจำเส้นทางต่างจังหวัด ที่ผู้โดยสารสามารถระบายป้ายหยุดรถที่สะดวกในการเดินทางสำหรับผู้โดยสารมากที่สุดได้

นอกจากนี้ ลักษณะการใช้ที่ดินของกรุงเทพมหานครนั้น มีความละเอียดแทบทุกพื้นที่เช่นเดียวกับเมืองหลวงของทุกประเทศ ส่งผลให้เกิดการใช้เส้นทางเดินรถที่สลับซับซ้อนสูง ประกอบกับความจำเป็นในการใช้ป้ายหยุดรถประจำทางที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้ผู้ใช้รถโดยสารเกิดความสับสนในการใช้ป้ายหยุดรถประจำทางได้ง่าย

ขณะเดียวกัน ผู้ใช้รถโดยสารส่วนใหญ่ต้องการใช้ป้ายหยุดรถประจำทางที่อยู่ใกล้กับสถานที่เป้าหมายเป็นหลัก จึงจำเป็นต้องหาจุดสังเกตที่อยู่ใกล้เคียงเป็นหลักในการเลือกป้ายหยุดรถประจำทาง แต่ทั้งนี้ ป้ายบางป้ายไม่มีจุดสังเกตที่ดีที่สามารถมองเห็นได้เด่นชัด ในการกำหนดป้ายหยุดรถได้ ก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้เส้นทางเดินรถ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายการขนส่งของกรุงเทพมหานคร คือ กรุงเทพมหานครและองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ได้เล็งเห็นความสำคัญในการกำหนดชื่อป้ายหยุดรถประจำทาง และได้ทำการประชุมปรึกษาหารือในเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นทางเลือกทางหนึ่งที่จะสะดวกสำหรับผู้โดยสารโดยสามารถระบุชื่อป้ายประจำทาง แต่ยังไม่ปรากฏผลสรุปที่ชัดเจนออกมา ณ ขณะนี้ เนื่องจากต้องอาศัยการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งข้อดีและข้อเสียของการตั้งชื่อป้ายอย่างเป็นทางการเสียก่อน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสมมติฐานให้ป้ายทุกป้ายในกรุงเทพมหานครมีชื่อป้ายที่ไม่ซ้ำกัน เพื่อความสะดวกในการใช้งานและง่ายต่อการจัดการ โดยกำหนดให้ชื่อป้ายตามชื่อถนนที่รถประจำทางวิ่ง ณ ขณะนั้น จากนั้น จึงตั้งชื่อป้าย เป็นตัวเลข โดยนับจากป้ายที่รถโดยสารประจำทางวิ่งเข้าสู่ถนนเส้นนั้นเป็นป้ายแรก ทั้งนี้ การตั้งเลขที่ของป้าย ให้นับป้ายบนถนนที่มุ่งหน้าเข้าสู่ตัวเมืองเป็นเลขคู่ เช่น 02, 04, 06, 08, 10, 12, ... ในทางกลับกันป้ายที่อยู่ตรงข้ามซึ่งเป็นเส้นทางที่มุ่งออกจากตัวเมืองให้นับเป็นเลขคี่ เช่น 01, 03, 05, 07, 09, 11, 13,... ตัวอย่างเช่น ป้ายแรกที่ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิทซึ่งอยู่ฝั่งที่รถมุ่งหน้าเข้าสู่ตัวเมือง คือ ป้าย สุขุมวิท P-02 ขณะที่ป้ายแรกที่รถโดยสารวิ่งเข้าถนนสุขุมวิทขณะมุ่งหน้าออกจากตัวเมือง คือ ป้ายสุขุมวิท P-01 เป็นต้น

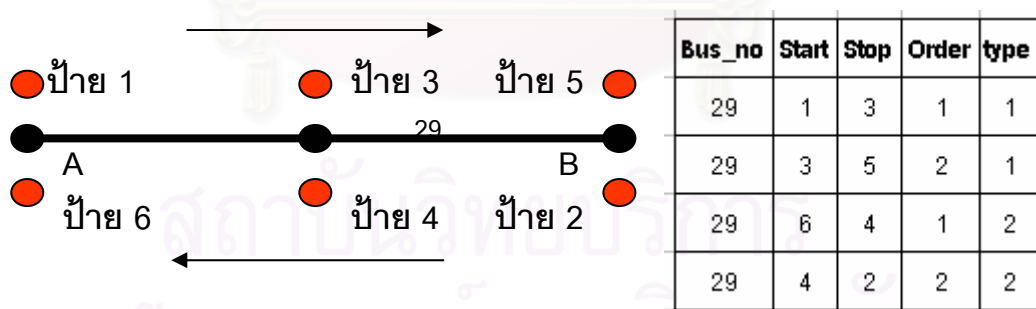
อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่มีการเพิ่มป้ายรถหยุดรถประจำทางขึ้นในภายหลังจากการกำหนดไว้แต่เดิม จะใช้การทับเป็นตัวแบ่งเพิ่มขึ้น เช่น ป้ายที่อยู่ระหว่างป้าย 02 กับป้าย 04 จะกลายเป็นป้าย 02/1 เป็นต้น แต่ในกรณีที่ป้ายหยุดรถประจำทางที่ตั้งไว้ถูกยกเลิก หมายเลขนั้นก็จะถูกยกเว้นไปตามที่เป็นอยู่ เพื่อความสะดวกในการจดจำของผู้โดยสารส่วนใหญ่ ทั้งนี้ข้อมูลเส้นทางรถประจำทาง ป้ายหยุดรถประจำทางนั้น ควรมาจากข้อมูลที่ต้องการ และผ่านการ

ตรวจสอบแล้ว จากการเผยแพร่ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร กองสารสนเทศที่ดิน สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาล

2. การกำหนดทิศทางสายรถประจำทาง

นอกเหนือจากการกำหนดชื่อบ้ายหยุดรถโดยสารประจำทางแล้ว การวิจัยในครั้งนี้ได้สร้างข้อมูลสำหรับกำหนดทิศทางการเดินรถของรถโดยสารประจำทางทุกสาย แตกต่างไปจากการกำหนดเส้นทางการเดินรถเดิม ซึ่งระบุเส้นทางเพียงเส้นเดียวเท่านั้น แต่ได้กำหนดเส้นทางการเดินรถแต่ละสายออกเป็นเส้นทางย่อยๆ (Segment) หรือตามช่วงการเส้นทางการหยุดรถระหว่างป้ายหยุดรถโดยสารแต่ละจุด เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถทราบตำแหน่งป้ายหยุดรถโดยสารของเส้นทางการเดินรถแต่ละเส้นทางได้ทันที พร้อมแสดงข้อมูลป้ายหยุดรถได้ทั้งขาไปและขากลับในเวลาเดียวกัน

การกำหนดฐานข้อมูลทำได้โดย กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเส้นทางการเดินรถแต่ละสาย พร้อมแสดงตำแหน่งป้ายหยุดรถประจำทางทุกจุด เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำเสนอและการวิเคราะห์ รวมถึงการกำหนดทิศทางของเส้นด้วยลำดับเส้นทางการเดินรถประจำทางและเที่ยวการเดินรถขาไปขากลับ เพื่อให้ทราบข้อมูลลำดับการเดินรถประจำทางในแต่ละจุดเพื่อช่วยในการเลือกป้ายรถประจำทางให้ถูกฝั่ง ถูกทิศทางตรงตามความเป็นจริง ดังตัวอย่างรูปที่ 1.1 พบว่า



รูปที่ 1.1 การจัดเก็บข้อมูลสายรถประจำทาง

ถ้าต้องการขึ้นรถจากจุด A ไป จุด B สามารถขึ้นรถที่ป้าย 1 และลงที่ป้าย 5 เพราะเป็นเที่ยวรถเดียวกัน และมีลำดับการเส้นทางการเดินรถจากน้อยไปมาก ตรงตามหลักความจริง เป็นต้น โดย Bus_No หมายถึง หมายเลขรถประจำทาง, Start หมายถึง ป้ายเริ่มต้นของช่วงเส้นทางรถประจำทาง Stop หมายถึง ป้ายสิ้นสุดของช่วงเส้นทางรถประจำทาง, Order หมายถึง ลำดับเส้นทางการเดินรถของแต่ละสาย, Type หมายถึง เที่ยวการเดินรถประจำทาง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ทำการศึกษาเส้นทางเดินรถประจำทางในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ข้อมูลจากจากศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร กองสารสนเทศที่ดิน สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานครเป็นหลัก
2. จะศึกษาเฉพาะระบบงานของการบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ
3. กรณีการกำหนดข้อป้ายนั้นเป็นการศึกษาเพื่อเน้นให้สามารถมีความเข้าใจในการสื่อสาร ระหว่างผู้รับบริการกับผู้ให้บริการ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่สามารถสื่อสารได้เข้าใจเท่านั้น แต่ไม่ได้ทำการศึกษาโดยลึกซึ้งว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และใช้วิธีอื่นมีความเหมาะสมกว่าหรือไม่

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษากระบวนการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ ความต้องการประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์ แนวคิดข้อป้ายรถประจำทาง โดยการค้นคว้าจากเอกสาร งานวิจัย และสัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ฯ (ขสมก.) รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ได้แก่ ข้อมูลเส้นทางรถประจำทาง ข้อมูลป้ายรถประจำทาง จากศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร ข้อมูลทางเวลาจากสำนักงานจราจรทางบกและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ
2. ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการระบบฐานข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ การเลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทาง
3. ทำการดำเนินงานเขียนโปรแกรมประยุกต์ในการให้บริการข้อมูลเส้นทางเดินรถประจำทาง และนำไปทดลอง เพื่อทำการทดสอบโปรแกรมเพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงและนำมาแก้ไขโปรแกรมจนได้ผลตามที่ต้องการ
4. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัยครั้งนี้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางของการแนะนำเส้นทางรถประจำทางให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งเป็นการส่งเสริมการให้บริการขององค์การขนส่งมวลชนให้มีการบริการที่ดีเพิ่มขึ้น ช่วยอำนวยความสะดวกทั้งพนักงาน และประชาชนผู้ใช้บริการ ให้มีความคล่องตัวในการทำงาน และเดินทางมากขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

กำหนดความต้องการผู้ใช้

การกำหนดความต้องการ คือ การรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อจุดประสงค์ในการหาข้อสรุปที่ชัดเจนในด้านของความต้องการ (Requirement) ระหว่างผู้พัฒนากับผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบต่อไป โดยจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลความเป็นจริงต่างๆในระบบให้มากที่สุด เพื่อนำมาวิเคราะห์ระบบงานให้ตรงวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถค้นหาได้จากแหล่งข้อมูลดังนี้ (โอบาส เอ็มสิริงส์ 2545)

1. เอกสาร

เป็นการรวบรวมข้อมูลเอกสารของหน่วยงาน เช่น แบบฟอร์มเอกสาร รายงานสถิติ การรับโทรศัพท์ ลำดับขั้นตอนของเอกสารต่างๆ ซึ่งจะทำให้เข้าใจข้อมูลของหน่วยงานโดยรวม ทราบการปฏิบัติงานในระบบ ทราบลำดับขั้นตอนการทำงานทั้งหมด

2. แบบสอบถาม

แบบสอบถามเป็นวิธีที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้เป็นจำนวนมากและครอบคลุมพื้นที่กว้าง เหมาะสำหรับองค์กรที่มีพนักงานจำนวนมาก เพื่อให้แบบสอบถามนั้นมีคุณภาพ การตั้งคำถามไม่เอนเอียง และครอบคลุมถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่ต้องการทราบข้อมูล ควรมีผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบดูแล

3. การสัมภาษณ์

เป็นวิธีการเก็บข้อมูลแบบตรงด้วยการสนทนากัน ทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างละเอียด เกิดความเข้าใจในปัญหา และสภาพการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน

Local Government Technology Services (2000) ได้อธิบายวิธีการสัมภาษณ์ของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ไว้ว่า ควรมีการอธิบายถึงระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าคืออะไร และสามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ประโยชน์อะไรกับหน่วยงานที่จะพัฒนาระบบได้บ้าง มีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบใด ก่อนการสัมภาษณ์ เพราะเนื่องจาก

คนทั่วไปมักไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แล้วจึงลงมือทำการสัมภาษณ์ โดยแบ่งตามลำดับหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละขั้นตอนการทำงานต่อไป

4. การสังเกต

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยตรง ด้วยการเฝ้าสังเกตดูการปฏิบัติงานของบุคคล ต่างๆในขณะทำงาน การใช้เวลา รวมถึงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยต้องมีการบันทึก ลงในแบบฟอร์มการสังเกต แล้วนำบันทึกที่ได้มาทำการวิเคราะห์ต่อไป วิธีการนี้สามารถทราบถึง สถานการณ์จริงในการทำงาน สามารถนำไปประจักษ์ร่วมกับวิธีอื่นที่กล่าวมาข้างต้นได้

การกำหนดความต้องการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สามารถแบ่งความต้องการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่
(Local Government Technology Services, 2000)

1. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Applications) เป็นการ กำหนดรูปแบบหน้าที่การใช้งาน ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือในการจัดการของระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงรูปแบบของข้อมูลที่นำเข้าและออกจากระบบที่ต้องการ ตัวอย่าง วิธีการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่างๆได้แก่ การแสดงผลข้อมูล, การสอบถาม และแสดงผล ข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การซ้อนทับข้อมูล (Map Overlay) การกำหนดระยะ รัศมี (Buffer) เป็นต้น
2. กระบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Activity) เป็นการแสดง ขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดด้วยแผนภาพ (Data Flow Diagram)อย่างละเอียด ซึ่ง ประกอบด้วย ข้อมูลนำเข้า วิธีการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลส่งออก
3. ข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Data) เป็นการศึกษาความ ต้องการของการนำข้อมูล ชนิดข้อมูล แบบจำลองข้อมูล มาตรฐาน ค่าความถูกต้อง ใดบ้างหรือ แบบใดที่จะมาใช้ในงานการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แต่ละงาน

การกำหนดความต้องการของศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

ศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ เป็นหน่วยงานที่อยู่ในส่วนบริการ ประชาชนและผู้โดยสารสัมพันธ์ กองประชาสัมพันธ์ สำนักผู้อำนวยการ องค์การขนส่งมวลชน

กรุงเทพฯ มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกมีหน้าที่รับเรื่องร้องเรียน และการประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ และส่วนที่ 2 มีหน้าที่ในการให้บริการสอบถามเส้นทางเดินรถประจำทาง (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ สီอีเล็คทรอนิกส์)

จากบันทึกข้อมูลเชิงสถิติแสดงจำนวนผู้ใช้บริการจากศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ พบว่ามีผู้ใช้บริการสอบถามเส้นทางเป็นรายปี ดังนี้

ปี 2544	มีจำนวนผู้ใช้บริการทั้งปี	1,872,513	คน
ปี 2545	มีจำนวนผู้ใช้บริการทั้งปี	2,811,968	คน
รวมยอดผู้ใช้บริการใน 2 ปีที่ผ่านมา		<u>4,684,481</u>	คน

และจากข้อมูลสถิติรายปีของศูนย์บริการฯ ดังกล่าวพบว่า มีจำนวนผู้ใช้บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์เพิ่มสูงขึ้นในทุกปี และสันนิษฐานว่า น่าจะเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอในทุกปี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคมของกรุงเทพมหานคร และการขยายกิจการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ประกอบกับความสะดวกสบายที่ผู้ใช้บริการได้รับ จึงทำให้ผู้ใช้บริการเลือกการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ ผลสรุปที่ได้จากการสัมภาษณ์พนักงานประจำศูนย์บริการฯ พบว่า ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่มักใช้เวลาในการสอบถามเส้นทางประมาณ 1-3 นาที ทั้งนี้ ในบางครั้งพนักงานประจำศูนย์บริการก็ไม่สามารถให้คำตอบที่ผู้ใช้บริการได้อย่างครบถ้วนในทันที เนื่องมาจากจำนวนหมายเลขรถโดยสารที่มีอยู่มากมาย ประกอบกับการเดินรถโดยสารและเส้นทางที่สลับซับซ้อน ขณะที่รถโดยสารมีจำนวนและลักษณะการเดินรถที่แตกต่างกันเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดด้านความต้องการของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ จากการสัมภาษณ์หัวหน้าศูนย์บริการและพนักงานเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงานของศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์จำนวน 15 คน ในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2546 เวลา 13.00-15.00 น. รวมทั้งการสังเกตการณ์การทำงานของพนักงานฯ และศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น วารสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ, แผนที่เส้นทางเดินรถประจำทาง จากนั้นจึงนำข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ มาสรุปประมวลลักษณะความต้องการของผู้บริโภคหรือผู้ใช้บริการแล้วนำมาประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานการให้บริการสอบถามเส้นทางเดินรถประจำทางได้ ซึ่งลักษณะความต้องการข้อมูลของผู้ใช้บริการ

นั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ข้อมูลเส้นทางรถประจำทาง และข้อมูลป้ายรถประจำทาง โดยมีเงื่อนไขในการสอบถาม ดังนี้

1. ความต้องการทราบเส้นทางเดินรถประจำทางจากสถานที่ที่กำหนด
2. ความต้องการตรวจสอบสายรถประจำทางจากสถานที่ที่กำหนด
3. ความต้องการทราบหมายเลขรถประจำทางจากจุดที่กำหนด
4. ความต้องการทราบป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด

1. ความต้องการทราบเส้นทางเดินรถประจำทางจากสถานที่ที่กำหนด

จากการสัมภาษณ์และค้นคว้าข้อมูลจากศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ พบว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่กว่า 90 เปอร์เซ็นต์ต้องการทราบเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางซึ่งผู้ใช้บริการเป็นผู้ระบุสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางเป็นประการแรก จากนั้นจึงถามทิศทางหรือฝั่งของถนนที่ใช้ในการโดยสารรถ นอกเหนือจากนี้จึงสอบถามว่าป้ายหยุดรถโดยสารนั้น อยู่ฝั่งเดียวกันกับสถานที่เป้าหมายหรือไม่ ห่างกันขนาดไหน ยกตัวอย่างเช่น หากนาย ก. ต้องการเดินทางไปยังกระทรวงศึกษาธิการ แต่บ้านของเขาอยู่รังสิต นาย ก. ต้องการทราบว่า มีรถโดยสารประจำทางสายใดที่วิ่งผ่านกระทรวงศึกษาธิการโดยที่วิ่งผ่านบ้านของเขาด้วย

ความต้องการในลักษณะนี้ คือ ผู้ใช้บริการต้องการทราบหมายเลขรถโดยสารประจำทางที่สามารถวิ่งผ่านสถานที่ต้นทาง และสถานที่ปลายทางโดยตรง หรือหากจะมีการต่อรถโดยสารก็ไม่ควรต่อมากกว่า 3 ครั้ง เพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการเดินทางให้น้อยที่สุด ผู้ให้บริการจึงต้องมีข้อมูลของสถานที่ทั้ง 2 แห่งก่อน จากนั้นจึงต้องพิจารณาหารถโดยสารที่วิ่งผ่านทั้ง 2 สถานที่นั้นๆ ซึ่งแน่นอนว่า ผู้ให้บริการต้องมีข้อมูลที่ละเอียดในด้านเส้นทางรถโดยสารประจำทางสายต่างๆ อย่างแม่นยำอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น ปัญหาที่สำคัญ อยู่ที่ผู้ให้บริการมีความรู้เรื่องตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ต่างๆ สอดคล้องกับเส้นทางรถโดยสารประจำทางเพียงไร

ดังนั้น ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งในการให้บริการ คือ การระบุตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ต่างๆ นั้นไม่สามารถทำได้ในทันที เนื่องจากผู้ให้บริการอาจไม่รู้จักสถานที่ตั้งของสถานที่นั้นๆ เพราะสถานที่ของหน่วยงานหรืออาคารนั้นๆ อาจเกิดขึ้นภายหลัง หรือเพิ่งสร้างเสร็จ หรืออาจมีการย้ายหน่วยงานไปยังสถานที่ตั้งอื่น ฯลฯ ซึ่งผู้ให้บริการจำเป็นต้องมีการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ จากการสัมภาษณ์พนักงานผู้ให้บริการฯ พบว่าจำเป็นต้องอาศัยหนังสือแผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมทางถนนของกรุงเทพฯ, หนังสือแผนที่แสดง

ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่สำคัญต่างๆ เช่น บางกอกไคด์, หนังสือแสดงการแบ่งเขตไปรษณีย์, ข่าวสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ, เอกสารแสดงการเปิดเส้นทางใหม่ เป็นต้น

2. ความต้องการตรวจสอบสายรถประจำทางจากสถานที่ที่กำหนด

การให้บริการในลักษณะนี้ เกิดขึ้นจากความต้องการที่ผู้ใช้บริการไม่แน่ใจ หรือไม่มั่นใจว่าสายรถประจำทางที่ผู้ใช้บริการต้องการโดยสารไปนั้น วิ่งผ่านสถานที่ที่ตั้งที่ผู้ใช้บริการกำลังจะเดินทางไปหรือไม่ ความต้องการในข้อนี้คล้ายคลึงกับความต้องการทราบเส้นทางเดินรถประจำทางจากสถานที่ที่กำหนด หรือข้อ 1 แต่ต่างกันตรงที่ในข้อนี้ ผู้ใช้บริการได้กำหนดสายรถประจำทางมาก่อนล่วงหน้าแล้ว การถามเช่น วัดพระแก้ว มีรถสาย 36 ผ่านหรือไม่

ลักษณะการตอบคำถามของพนักงานฯ ในข้อนี้ จึงมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับข้อแรก แต่มีลักษณะที่ต่างออกไปเพราะผู้ถาม มีหมายเลขรถโดยสารอยู่ก่อนแล้ว แต่หากหมายเลขรถโดยสารนั้นไม่ถูกต้องกับเส้นทางเดินรถจริง การตอบคำถามจึงย้อนกลับไปเหมือนกับข้อ 1 ใหม่ นั่นก็คือ ผู้ใช้บริการจะสอบถามเส้นทางเดินรถประจำทางจากสถานที่ที่กำหนดขึ้น ตั้งแต่ต้นสายและปลายสายเช่นเดียวกัน

ดังนั้น ปัญหาในการให้บริการจึงมีลักษณะที่เหมือนกันแทบทุกประการ เช่น ผู้ใช้บริการสอบถามเส้นทางต้องรู้จักสถานที่ที่ผู้ใช้บริการเป็นผู้กำหนดขึ้นเหมือนกัน จากนั้นจึงสามารถนำมาพิจารณาวิเคราะห์เส้นทางเดินรถโดยสารที่ผ่านสถานที่นั้นๆ ว่าควรใช้สายใดในการเริ่มต้น เพื่อความสะดวกสูงสุดในการใช้บริการรถโดยสารประจำทาง

3. ความต้องการทราบหมายเลขรถประจำทางจากจุดที่กำหนด

ลักษณะความต้องการในข้อนี้ มีลักษณะที่หลากหลายกว่าข้อที่ผ่านมา ทั้งนี้ เพราะผู้ใช้บริการเป็นผู้ระบุหรือชี้เฉพาะจุดหมายจุดหนึ่งขึ้นมาโดยตรง เช่น สถานี, ซอย, ถนน, ฯลฯ จากนั้นจึงแสดงเจตจำนงในการขอข้อมูลหมายเลขรถโดยสารประจำทางที่วิ่งผ่านจุดที่กำหนดนั้น ซึ่งแน่นอนว่า จำนวนหมายเลขรถโดยสารที่วิ่งผ่านสถานที่หนึ่งๆ นั้น มักมีจำนวนมากกว่า 1 สายเสมอ ทั้งยังมีรายละเอียดปลีกย่อยของเส้นทางเดินรถสายต่างๆ อยู่มาก

เมื่อมองจากลักษณะการวางผังเมืองของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย เป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารคมนาคมแทบทุกประเภท ทั้งยังเป็นศูนย์กลางซึ่งรวมหน่วยงานสำคัญๆ ของประเทศไว้ในจังหวัดเดียวกันเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่หน่วยงานราชการ สถานศึกษา รัฐวิสาหกิจ สำนักงานใหญ่ ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ ประกอบกับลักษณะการใช้ชีวิตของคนไทย ที่มักมุ่งหน้าเข้าสู่ความเจริญของเมืองหลวง จึงทำให้เกิดการใช้พื้นที่อย่างแออัด

รวมไปถึงการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน หอพัก สถานที่ ถนน ซอยเล็กซอยน้อยมากมาย จนทำให้ลักษณะผังเมืองของกรุงเทพฯ มีรูปแบบที่สลับซับซ้อน นอกจากนี้ยังคงมีการก่อสร้างอาคาร ถนน หนทาง สะพาน เพิ่มขึ้นตลอดเวลา

ด้วยปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาในข้างต้นนี้ มีผลทำให้พนักงานผู้ให้บริการสอบถามเส้นทางฯไม่สามารถจดจำรายละเอียดของสถานที่ตั้งที่ผู้ใช้บริการเป็นผู้กำหนดขึ้นได้อย่างครบถ้วนตามความต้องการในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้น นอกเหนือจากความแม่นยำในการจดจำเส้นทางรถโดยสารทุกสายในกรุงเทพฯแล้ว ผู้ให้บริการฯ ต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ประกอบการตอบคำถามให้มากที่สุด และใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ เพื่อเป็นตัวช่วย สำหรับการตอบคำถามของพนักงาน ได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ด้วยข้อจำกัดต่างๆ ของเอกสารที่เป็นหนังสือ หรือรายงานต่างๆ นั้น อาจไม่สามารถตอบคำถามได้ในเวลาสั้นๆ แต่ต้องใช้เวลาในการค้นคว้า หรือสอบถามข้อมูลอย่างละเอียดเสียก่อน

4. ความต้องการทราบป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด

การตอบคำถามสำหรับความต้องการในข้อนี้ มีลักษณะที่แตกต่างไปจากการตอบคำถามในข้ออื่นๆ ทั้งนี้เพราะผู้ใช้บริการมีความรู้ในเรื่องเส้นทางรถโดยสารและหมายเลขของรถโดยสารประจำทางอยู่ในใจไว้ล่วงหน้าแล้ว แต่ผู้ใช้บริการอาจเกิดความไม่แน่ใจว่าควรจะขึ้นรถหรือลงรถ ณ ตำแหน่งที่หยุดรถโดยสารประจำทางจุดไหน จึงจะสะดวกและใกล้เคียงกับสถานที่เป้าหมายมากที่สุดได้

ผู้ใช้บริการจึงมักเป็นผู้ระบุสถานที่ต้นทางและหมายเลขรถโดยสารประจำทางก่อน คำถามในข้อนี้ อาจเกิดขึ้นเนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่เป้าหมายนั้น อยู่ห่างจากป้ายหยุดรถโดยสารประจำทางมากพอสมควร ทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความลังเลใจว่า จะมีทางเลือกอื่นอีกไหม ที่จะช่วยให้ผู้ใช้บริการไปถึงเป้าหมายได้สะดวกกว่าเส้นทางที่คิดไว้ในใจได้ หรืออาจเกิดขึ้นเนื่องจากผู้ใช้บริการไม่คุ้นเคยกับสถานที่เป้าหมายมากนัก จึงต้องการคำแนะนำที่สะดวกและรวดเร็วที่สุดสำหรับการเดินทาง

ดังนั้น ลักษณะการตอบคำถามในข้อนี้ นอกเหนือไปจากความเชี่ยวชาญในเส้นทางรถโดยสารประจำทาง ความรอบรู้เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ต่างๆ แล้ว ผู้ให้บริการยังควรจดจำตำแหน่งที่ตั้งของป้ายหยุดรถโดยสารประจำทางของเส้นทางรถโดยสารต่างๆ ด้วยความแม่นยำมากยิ่งขึ้นด้วย ทั้งนี้ หากผู้ใช้บริการมีประสบการณ์ในการตอบคำถามลักษณะนี้มากพอสมควร หรือมีความชำนาญเกี่ยวกับสถานที่ตั้งสำคัญๆ เป็นอย่างดีแล้ว ย่อมสามารถตอบคำถามข้อนี้ ด้วยความรวดเร็วได้ แต่หากไม่เป็นเช่นนั้น แน่แน่นอนว่า ผู้ให้บริการต้องใช้เวลาในการค้นคว้าหาเส้นทางรถโดยสาร และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่อย่างรอบคอบกว่าคำถาม

ข้ออื่นๆ ที่ผ่านมา เพื่อระบุตำแหน่งป้ายหยุดรถประจำทางที่สะดวกสำหรับผู้สอบถามเส้นทางได้อย่างดีเยี่ยม

ความต้องการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางของศูนย์บริการ สอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

จากการวิเคราะห์ความต้องการที่ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานการให้บริการสอบถามเส้นทางเดินรถประจำทาง สามารถอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและปลายทาง ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์หาเส้นทาง จากสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางที่ผู้ใช้บริการระบุ โดยใช้วิธีการ วิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ได้แก่ การทำ Buffer, การทำ Intersect, สอบถามและแสดงผลข้อมูล (Query and Display) ข้อมูลที่นำเข้ามาโดยผู้ใช้นี้คือ ข้อมูลสถานที่สำคัญ ส่วนข้อมูลที่ให้นำเข้า จากฐานข้อมูล คือ ข้อมูลป้ายรถประจำทาง ข้อมูลสายรถประจำทาง สถานที่สำคัญ ถนน การแสดงผลข้อมูลเป็นแผนที่แสดงเส้นทางเดินรถประจำทางที่วิเคราะห์ได้ และการรายงานผลการวิเคราะห์เส้นทางได้แก่ สถานที่เริ่มต้น ตำแหน่งป้ายรถประจำทางต้นทาง ระยะทางและทิศทางจากสถานที่ต้นทางและป้ายรถต้นทาง สถานที่ปลายทาง ตำแหน่งป้ายรถประจำทางปลายทาง สายรถประจำทางที่สามารถไปได้ ระยะทางและทิศทางจากสถานที่ปลายทางและป้ายรถปลายทาง

2. ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ปลายทางและสายรถประจำทาง ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์หาเส้นทาง จากสถานที่ปลายทางและสายรถประจำทางที่ผู้ใช้บริการระบุ โดยใช้วิธีการ วิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ได้แก่ การทำ Buffer สถานที่ และทำการค้นหาสอบถามและแสดงผลข้อมูล (Query and Display) สายรถประจำทางที่ระบุ ข้อมูลที่นำเข้ามาโดยผู้ใช้นี้คือ ข้อมูลสถานที่สำคัญและข้อมูลสายรถประจำทาง ข้อมูลที่ให้นำเข้าจากฐานข้อมูล คือ ข้อมูลสถานที่สำคัญ ข้อมูลสายรถประจำทาง การแสดงผลข้อมูลคือ แผนที่เส้นทางรถประจำทางและสถานที่ กับรายงานผลการวิเคราะห์เส้นทางว่าสายรถรถประจำทางที่ระบุผ่านสถานที่ที่กำหนดหรือไม่

3. ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ปลายทางป้ายรถประจำทาง, ซอย, ถนน เป็นการสอบถามเส้นทางด้วยตำแหน่งต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถวิเคราะห์หาเส้นทางจากตำแหน่งต่างๆที่ผู้ใช้บริการสอบถามโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ได้แก่การทำ Buffer ออกจากป้ายรถประจำทาง หรือ สถานที่ที่ระบุ หรือ การทำ Intersect ระหว่างข้อมูลถนนกับสายรถประจำทาง หรือข้อมูลซอยกับสายรถประจำทาง จากนั้นทำการค้นหาสอบถามและแสดงผลข้อมูล (Query and Display) ข้อมูลที่นำเข้ามาโดยผู้ใช้คือ ข้อมูลตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ สถานที่สำคัญ หรือ ป้ายรถประจำทาง หรือ ถนน ข้อมูลที่นำเข้าจากฐานข้อมูล คือ สายรถประจำทาง ป้ายรถประจำทาง สถานที่สำคัญ ถนน การแสดงผลข้อมูลคือ แผนที่สถานที่ตำแหน่ง กับรายงานผลการวิเคราะห์เส้นทางว่าสถานที่ หรือ ป้ายรถประจำทาง หรือ ถนน ที่ระบุมีสายรถประจำทางใดผ่านบ้าง

4. ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุดจากสถานที่และสายรถประจำทาง โดยผู้ใช้นำเข้าสถานที่และสายรถประจำทางที่ผู้ใช้บริการระบุ เพื่อวิเคราะห์หาป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด โดยอาจจะกำหนดสายรถประจำทางที่ต้องการหรือไม่ก็ได้ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ได้แก่การทำ Buffer ออกจากสถานที่ การสอบถามเชิงพื้นที่ (Spatial Query) ได้แก่ การวัดระยะจากสถานที่ไปป้ายรถประจำทาง และค้นหาสอบถามและแสดงผลข้อมูล (Query and Display) สายรถประจำทาง ข้อมูลที่นำเข้าโดยผู้ใช้คือ สถานที่และสายรถประจำทาง ข้อมูลที่นำเข้าจากฐานข้อมูล ป้ายรถประจำทาง สายรถประจำทาง สถานที่ การแสดงผลข้อมูลคือ แผนที่แสดงป้ายรถประจำทาง กับรายงานผลการวิเคราะห์ป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด โดยระบุสายรถประจำทางที่ผ่านป้ายนั้นด้วย

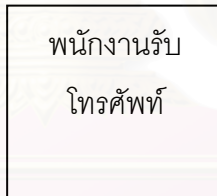
บทที่ 3

กระบวนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวก งานการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

เป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในแต่ละส่วน โดยสามารถนำเสนอด้วยแผนภาพ (Data Flow Diagram) โดยแสดงให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน (Process) ทิศทางการไหลข้อมูล (Flow) แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store) และผู้ที่กระทำกับระบบ (External Entity)

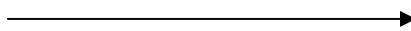
สัญลักษณ์ที่ใช้แผนภาพมีดังต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545)

1. ผู้ทำงานกับระบบ คือผู้ที่ทำงานกับระบบ เป็นได้ทั้งบุคคล, หน่วยงาน, หรือระบบงาน โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ



ภาพที่ 3-1 สัญลักษณ์ผู้ทำงานกับระบบ

2. ทิศทางการไหลข้อมูล คือ การกำหนดทิศทางระหว่างขั้นตอนต่างๆ โดยใช้ปลายลูกศรเป็นตัวกำหนดทิศทาง โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ



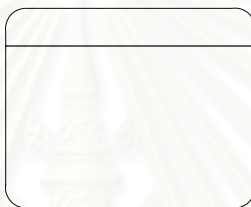
ภาพที่ 3-2 สัญลักษณ์ทิศทางการไหลข้อมูล

3. แหล่งเก็บข้อมูล คือ ข้อมูลที่กระบวนการต้องการใช้ในการทำงานหรือข้อมูลที่เกิดจากการทำงาน โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ คือ



ภาพที่ 3-3 สัญลักษณ์แหล่งเก็บข้อมูล

4. กระบวนการทำงาน คือ กระบวนการที่ต้องทำในระบบ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ คือ



ภาพที่ 3-4 สัญลักษณ์กระบวนการทำงาน

กระบวนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวกงานการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

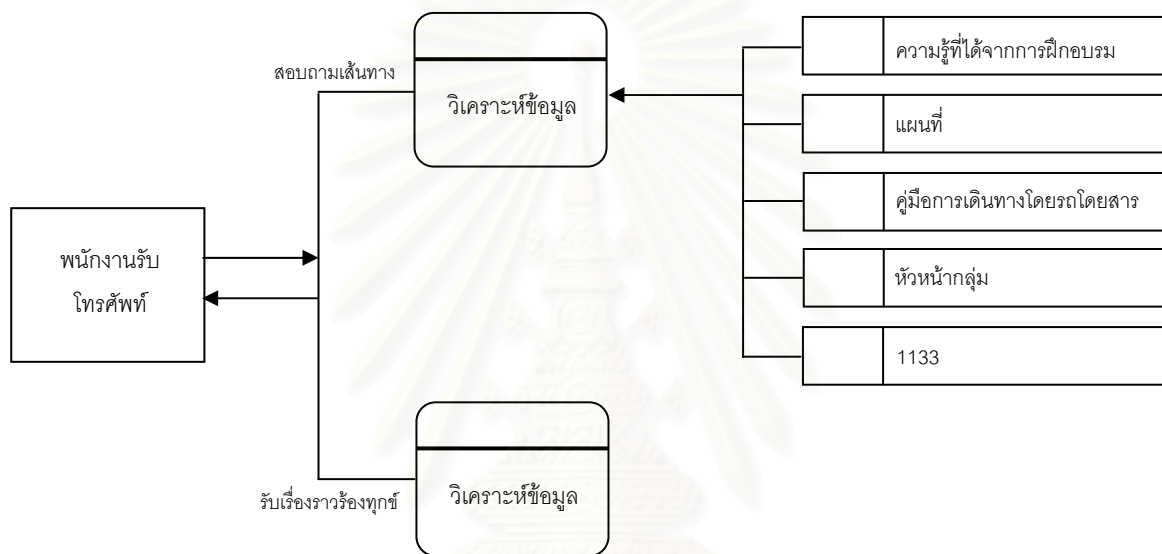
ขั้นตอนการทำงานของกรให้บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์แบบเดิม คือ พนักงานโทรศัพท์รับแจ้งและรับข้อมูลจากผู้ใช้บริการ ในการสอบถามเส้นทางเดินรถ เพื่อให้ไปถึงจุดหมายหรือสถานที่ที่ต้องการ เมื่อรับข้อมูลจากผู้ใช้บริการแล้ว พนักงานจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาเส้นทางเดินรถและบอกหมายเลขรถประจำทางที่ผ่านเส้นทางนั้นๆ จากข้อมูลที่ได้รับการอบรมมา

หากพนักงานไม่สามารถทำการวิเคราะห์ด้วยตนเองได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพนักงานไม่รู้จักสถานที่นั้นๆ หรือสถานที่นั้นๆ ยังไม่ปรากฏบนฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิม พนักงานจะนำข้อมูลจากผู้ให้บริการต้องการไปเปรียบเทียบกับข้อมูลจากแผนที่ หรือหนังสือคู่มือการเดินทางโดยสาร หรือเอกสารอื่นๆ หรือสอบถามหัวหน้ากลุ่มซึ่งมีความชำนาญมากกว่า แล้วจึงตอบคำถามให้กับผู้ใช้นั้น

และเมื่อพนักงานได้ทำตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นแล้ว แต่ยังไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ พนักงานอาจขอให้ผู้ให้บริการกลับไปตรวจสอบสถานที่เป้าหมายกับศูนย์บริการสอบถาม

เลขหมายโทรศัพท์และที่อยู่เบอร์ 1133 เพื่อให้ได้ข้อมูลสถานที่ตั้งที่ถูกต้องชัดเจนมากยิ่งขึ้น และผู้ให้บริการก็สามารถกลับมาสอบถามเส้นทางรถประจำทางที่จะไปถึงจุดหมายได้ชัดเจนมากขึ้น

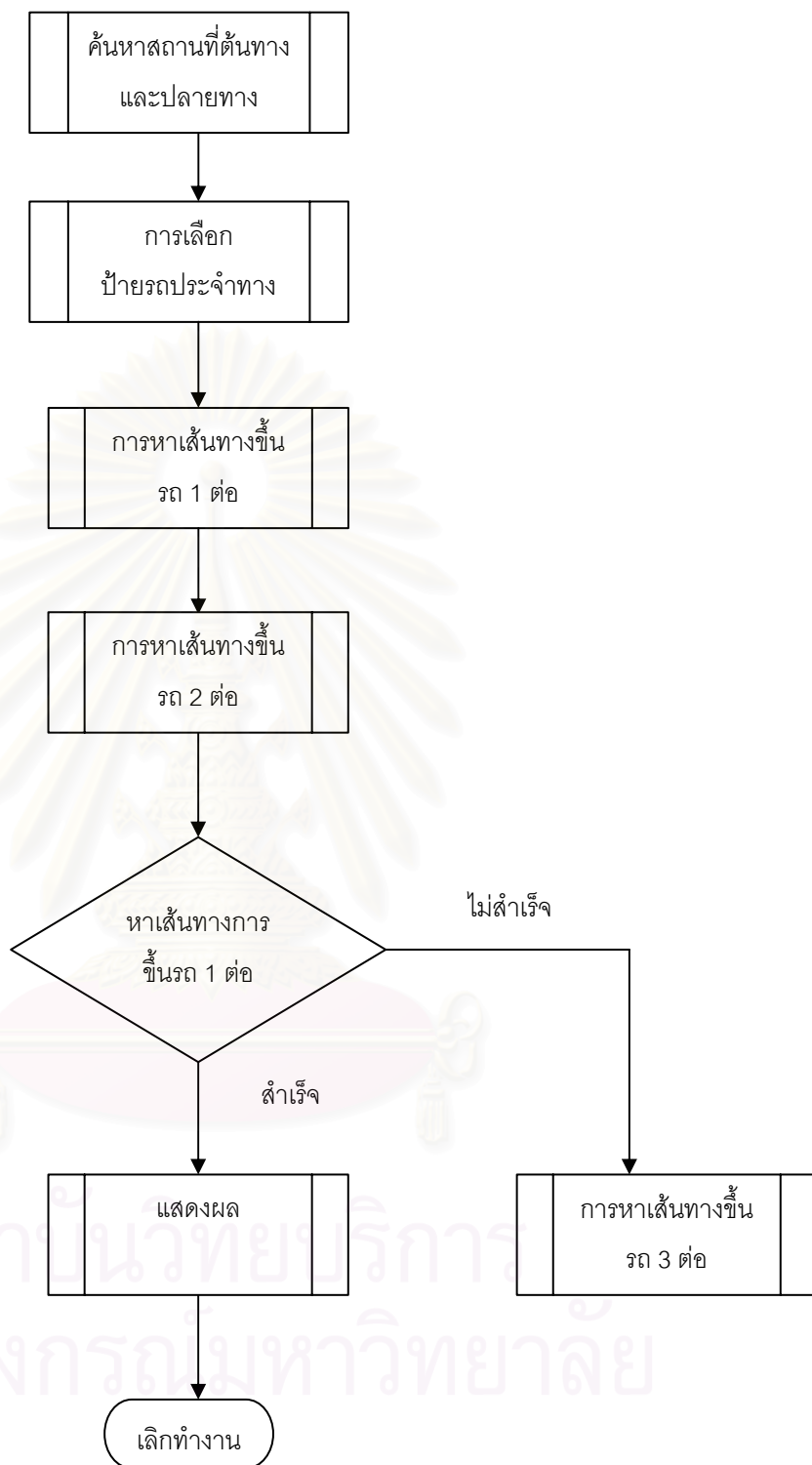
ในกรณีที่มีการนำระบบ GIS หรือระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในส่วนของการหาตำแหน่งป้ายรถประจำทาง, สถานที่ตั้ง, ถนน, ซอยต่างๆ จะช่วยให้พนักงานสามารถทราบตำแหน่งที่ระบุได้ง่าย ชัดเจน และสะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น รวมทั้งยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้อย่างแม่นยำ



ภาพที่ 3-5 ระบบงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์แบบเดิม

กระบวนการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและปลายทาง

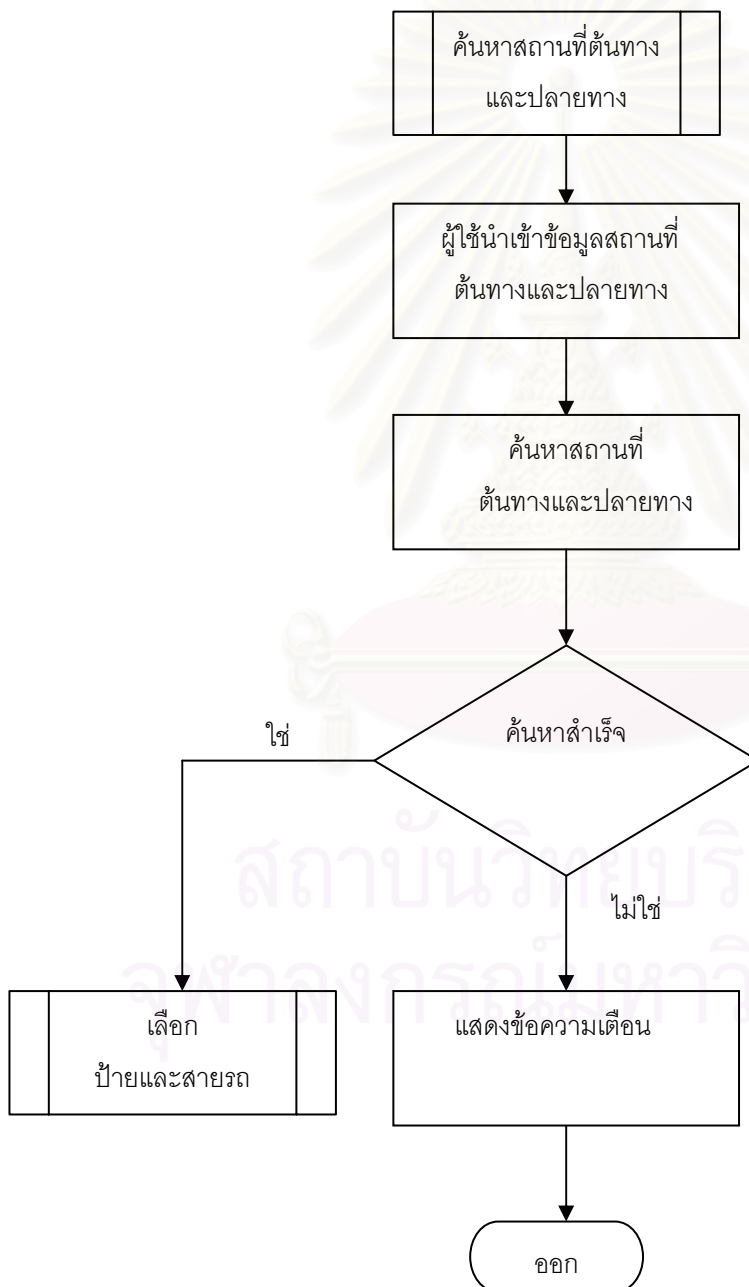
การวิเคราะห์หาเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทาง เกณฑ์ในการวิเคราะห์ใช้วิธีการหาสายรถประจำทางที่ต่อรถน้อยที่สุด มีความสะดวกในการเดินทางมากที่สุด เป็นหลัก โดยไม่ได้สนใจระยะทางในการเดินทาง โดยทั่วไปกำหนดการขึ้นรถออกเป็น 3 แบบ คือ การขึ้นรถหนึ่งต่อ การขึ้นรถสองต่อ การขึ้นรถสามต่อ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



ภาพที่ 3-6 กระบวนการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและปลายทาง

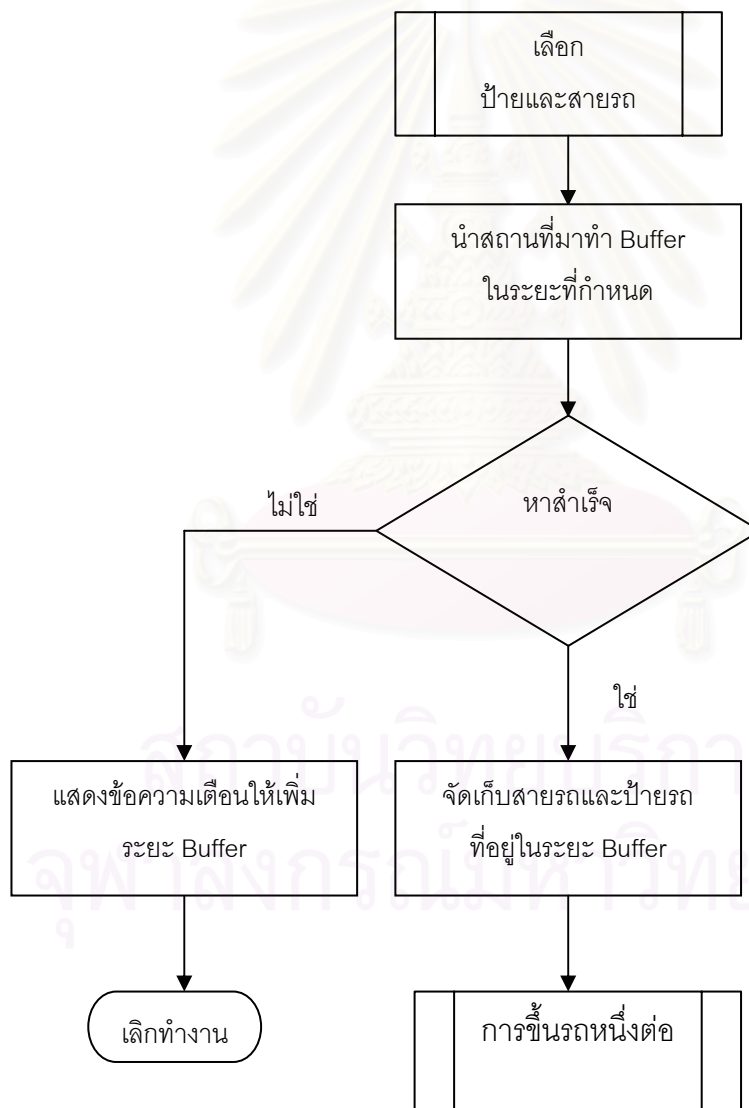
จากกระบวนการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทาง ด้วยสถานที่ต้นทางและปลายทาง สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยออกเป็นดังนี้ คือ

1. การค้นหาสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทาง โดยผู้ใช้นำเข้าสู่สถานที่ต้นทางที่จะขึ้นรถและสถานที่ปลายทางที่ลงรถผ่านทางแป้นพิมพ์ โปรแกรมจะค้นหาสถานที่จากตารางข้อมูลชื่อ Place ถ้าค้นหาสำเร็จจะทำขั้นตอนการเลือกป้าย แต่ถ้าค้นหาไม่สำเร็จจะขึ้นข้อความเพื่อให้ผู้ใช้ใส่ชื่อสถานที่ต้นทางหรือสถานที่ปลายทางใหม่อีกครั้ง



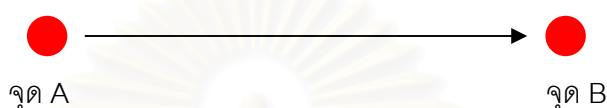
ภาพที่ 3-7 กระบวนการการค้นหาสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทาง

2. การเลือกป้ายรถและสายรถประจำทาง เมื่อสามารถค้นหาสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางได้แล้ว จึงเป็นขั้นตอนการเลือกป้ายและสายรถที่มีความน่าจะเป็นที่สามารถจะขึ้นหรือลงได้ โดยใช้การกำหนดระยะแนวกันชน (Buffer) ในการค้นหา ซึ่งโปรแกรมจะกำหนดไว้ที่ 300 เมตรจากสถานที่เพื่อค้นหา แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้ถ้าไม่พบป้ายรถประจำทางจะขึ้นอยู่ที่พนักงาน จากนั้นตรวจสอบว่าในระยะขอบเขตนั้นพบสายรถหรือถ้าพบให้จัดเก็บป้ายและสายรถประจำทางที่อยู่ในระยะไว้ในตาราง โดยแบ่งออกเป็น 2 ตารางคือ ตาราง Route_S สำหรับสายรถที่อยู่ต้นทาง และตาราง Route_F สำหรับสายรถที่อยู่ปลายทางและทำในขั้นตอนการค้นหาการขึ้นรถ 1 ต่อ ถ้าไม่พบจะมีข้อความให้เพิ่มระยะในการค้นหา มีรายละเอียดการทำงานดังนี้



ภาพที่ 3-8 การค้นหาสายรถประจำทางและป้ายรถประจำทาง

3. การขึ้นรถหนึ่งต่อ หลักเกณฑ์ที่ใช้คือ ต้องมีป้ายรถประจำทางอยู่ในระยะทางที่ผู้เดินทางสามารถที่จะไปถึงได้ (จุด A) และมีป้ายลงรถประจำทางที่สามารถเดินไปยังจุดปลายทางในระยะทางที่จะไปถึงได้ (จุด B) ผลคือต้องมีสายรถที่ผ่านทั้งป้ายต้นทาง (จุด A) และป้ายปลายทาง (จุด B) อย่างน้อย 1 สายรถประจำทาง ดังภาพที่ 3-9



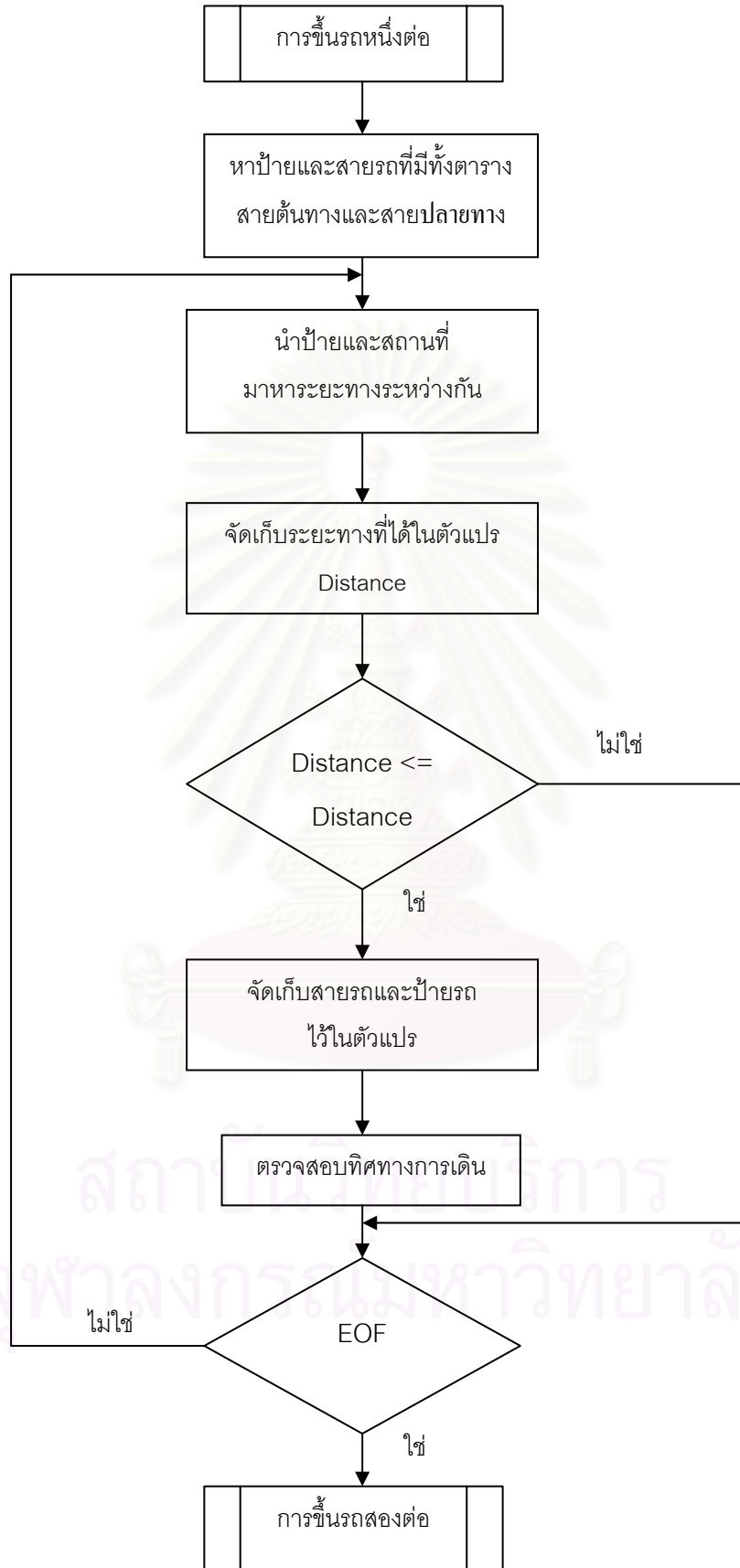
ภาพที่ 3-9 หลักเกณฑ์การขึ้นรถหนึ่งต่อ

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ในการหาสายรถประจำทางและป้ายรถประจำทาง โดยนำตารางสายรถต้นทางและตารางสายรถปลายทางที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อที่ 2 มาหาผล มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

3.1 การหาสายรถประจำทางที่เหมือนกัน โดยการหาสายรถที่อยู่ทั้งตารางสถานีที่ต้นทางและตารางสถานีปลายทาง โดยมีเที่ยวการเดินทางที่เหมือนกัน และลำดับป้ายของสายรถต้นทางต้องน้อยกว่าลำดับป้ายปลายทางของรถประจำทางแต่ละสาย และหาผลรวมของจำนวนป้ายรวมทั้งหมดในแต่ละสายรถโดยการนำลำดับป้ายปลายทาง – ลำดับป้ายต้นทางเพื่อนำไว้พิจารณาในการเลือกเดินทางของแต่ละสายรถ ซึ่งผลที่ได้อาจมีมากกว่า 1 ป้ายที่สามารถขึ้นได้เพราะฉะนั้นจึงต้องทำการคัดเลือกป้ายที่เหมาะสมดังข้อที่ 3.2

3.2 การหาป้ายรถประจำทางที่เหมาะสม จะเป็นการตรวจสอบเพื่อหาตำแหน่งป้ายกับสถานี และเปรียบเทียบหาระยะทางที่ใกล้ที่สุด ทำจนกระทั่งหมดป้าย

3.3 จากนั้นนำผลป้ายที่ได้มาหาทิศทางว่าอยู่ฝั่งเดียวกับสถานี หรือฝั่งตรงข้ามกับสถานี ด้วยวิธีการ ลากเส้นจากตำแหน่งสถานีไปหาป้าย ถ้าเส้นที่ลากตัดกับถนน เส้นใดแสดงว่า สถานีที่กับป้ายอยู่ฝั่งตรงข้ามกัน แต่ถ้าเส้นนั้นไม่ตัดกับถนน แสดงว่าสถานีและป้ายรถอยู่ฝั่งเดียวกัน



ภาพที่ 3-10 ขั้นตอนการขึ้นรถหนึ่งต่อ

4. การขึ้นรถสองต่อ หลักเกณฑ์ที่ใช้คือ มีป้ายรถประจำทางในระยะที่ผู้เดินทางสามารถเดินไปถึงได้ (จุด A) และมีป้ายลงรถประจำทางในระยะที่ผู้เดินทางเดินไปถึงสถานที่ปลายทางได้ (จุด B) แต่ไม่มีสายรถประจำทางใดเลยที่สามารถเดินทางจากจุด A ไปจุด B เพราะฉะนั้นต้องหาป้ายที่มีสายรถประจำทางที่ผ่านทั้งจุด A และ จุด B ซึ่งใช้วิธีหาเส้นของสายรถประจำทางที่ตัดกัน โดยมีจุดต่อรถ (จุด C) ซึ่งอาจจะเป็นป้ายที่ขึ้นหรือลงรถที่จุดเดียว หรือ จะเป็นจุดต่อรถที่ลงและต้องเดินไปขึ้นอีกในระยะที่สามารถเดินได้ดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 หลักเกณฑ์การขึ้นรถสองต่อ

ขั้นตอนในการวิเคราะห์หาสายรถประจำทางและป้ายรถประจำทาง ในกรณีที่ทำ การวิเคราะห์การขึ้นรถสองต่อแล้ว โดยมีกระบวนการทำงานดังภาพที่ 3-12

4.1 เลือกสายรถที่มีทั้งในต้นทางและปลายทางทั้งเส้นทางทั้งหมดมา Intersect กัน

4.2 หาจุดต่อรถช่วงที่ 1 (จากสถานที่ต้นทางมาจุดต่อรถจุดที่ 1) โดยการ นำสายรถของจุดที่ Intersect ที่มีประเภทการเดินทางที่เหมือนกับสายรถต้นทางและลำดับการเดินทางของจุดต่อรถช่วงที่ 1 ที่มีลำดับมากกว่าสายรถต้นทาง ผลที่ได้คือจำนวนป้ายและสายรถของแต่ละป้ายนั้น แต่การ Intersect จะทำให้มีช่วงที่ทับกันมากกว่า 1 ช่วงถนน เพราะฉะนั้นจะเลือกช่วงที่พบก่อนช่วงแรกเท่านั้น

4.3 จากนั้นจะทำการหาป้ายรถต้นทางที่จะมาป้ายต่อรถจุดที่ 1 กรณีถ้า มีมากกว่า 1 ป้ายที่สามารถมาได้ จะเลือกป้ายที่ใกล้สถานที่ต้นทางมากที่สุด

4.4 จากนั้นทำการหาสายรถและป้ายรถของจุดต่อรถจุดที่ 2 ซึ่งอาจจะ เป็นจุดเดียวกับจุดต่อรถจุดที่ 1 หรือไม่ก็ได้ โดยการ นำสายรถของจุด Intersect ที่มีประเภทการเดินทางที่เหมือนกับสายรถปลายทางและลำดับการเดินทาง ที่มีลำดับน้อยกว่าสายรถปลายทาง ซึ่ง ผลจะได้ว่าจะได้ป้ายรถและสายรถ มากกว่า 1 ป้าย ดังนั้นจึงต้องมีการเลือก

4.5 โดยวัดระยะจุดต่อรถช่วงที่ 2 ที่ใกล้ที่สุดจากจุดต่อรถช่วงที่ 1 แต่ต้อง ไม่เกิน 500 เมตร

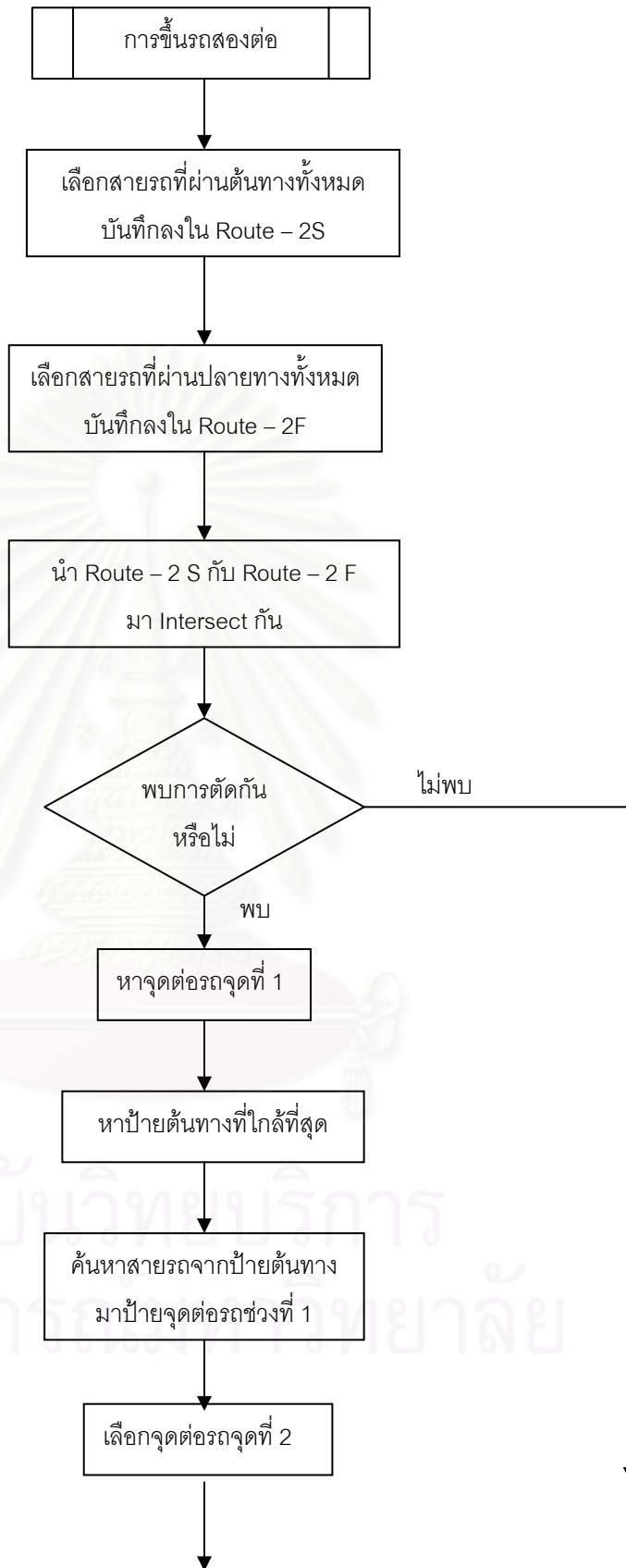
4.6 จากนั้นนำจุดต่อรถช่วงที่ 2 มาหาป้ายและสายรถปลายทาง

4.7 ถ้ามีป้ายปลายทางมากกว่า 1 ป้ายจะหาป้ายปลายทางที่ใกล้ที่สุดจากสถานที่ปลายทาง

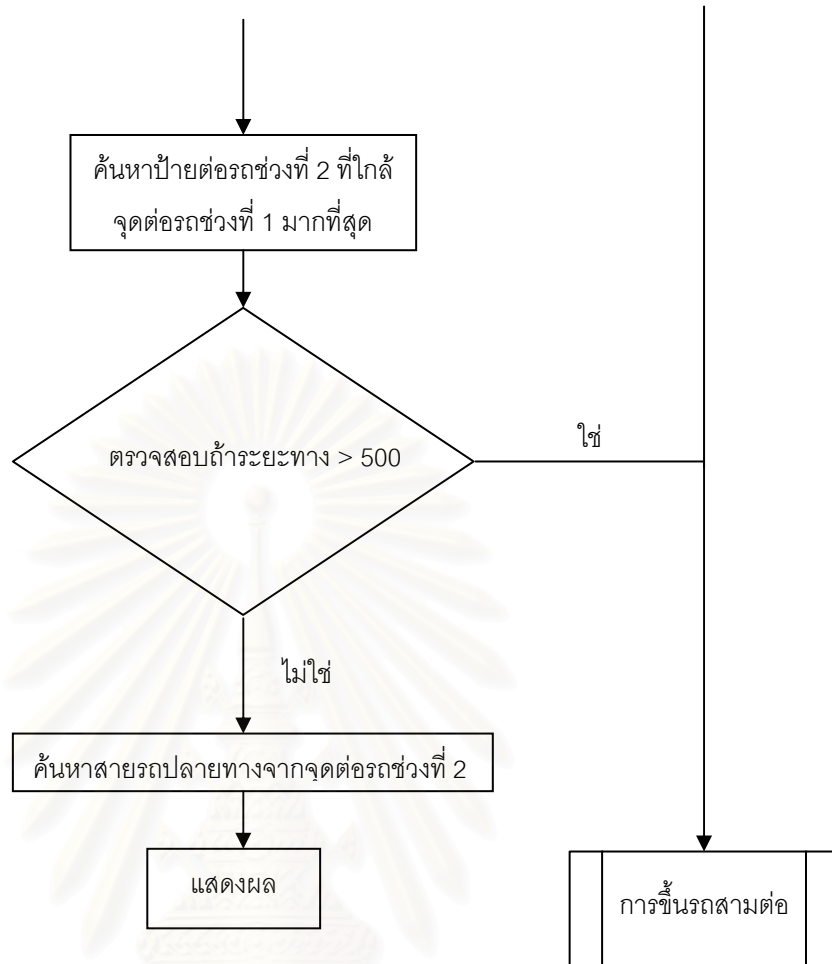
4.8 แสดงผลสายรถประจำทางการหาป้ายที่เหมาะสมนั้นได้ใช้กระบวนการวัดระยะทางที่สั้นที่สุดมาใช้ในการเลือกป้ายรถต้นทาง, ปลายทาง, จุดต่อรถช่วงที่ 2 โดยใช้วิธีเดียวกับ 2.2 ส่วนการป้ายต่อรถช่วงที่ 1 ที่เหมาะสมจะหาจากป้ายแรกที่พบมาเป็นป้ายที่เหมาะสม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

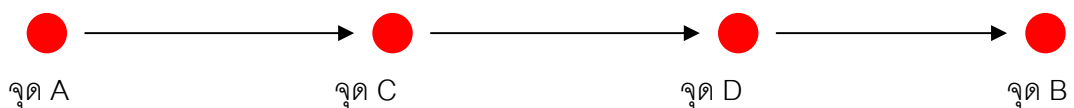


ภาพที่ 3-12 ขั้นตอนการขึ้นรถสองต่อ

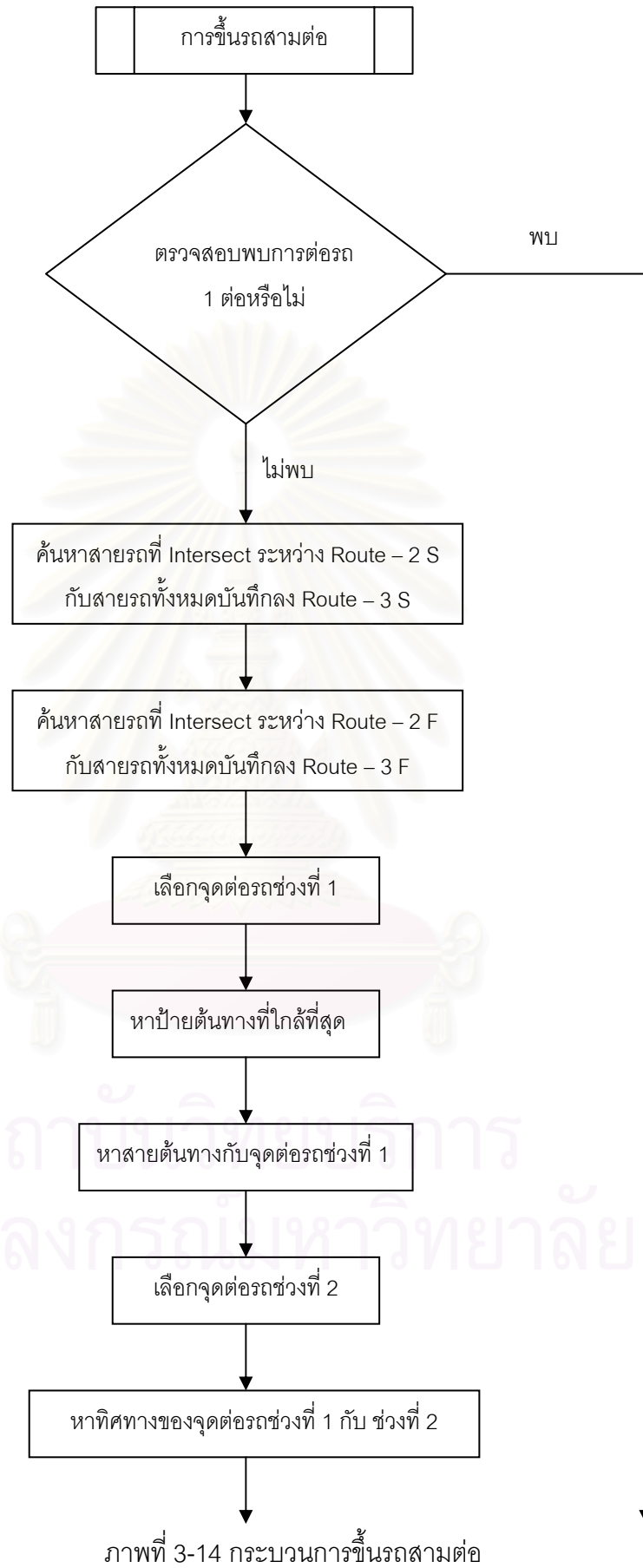


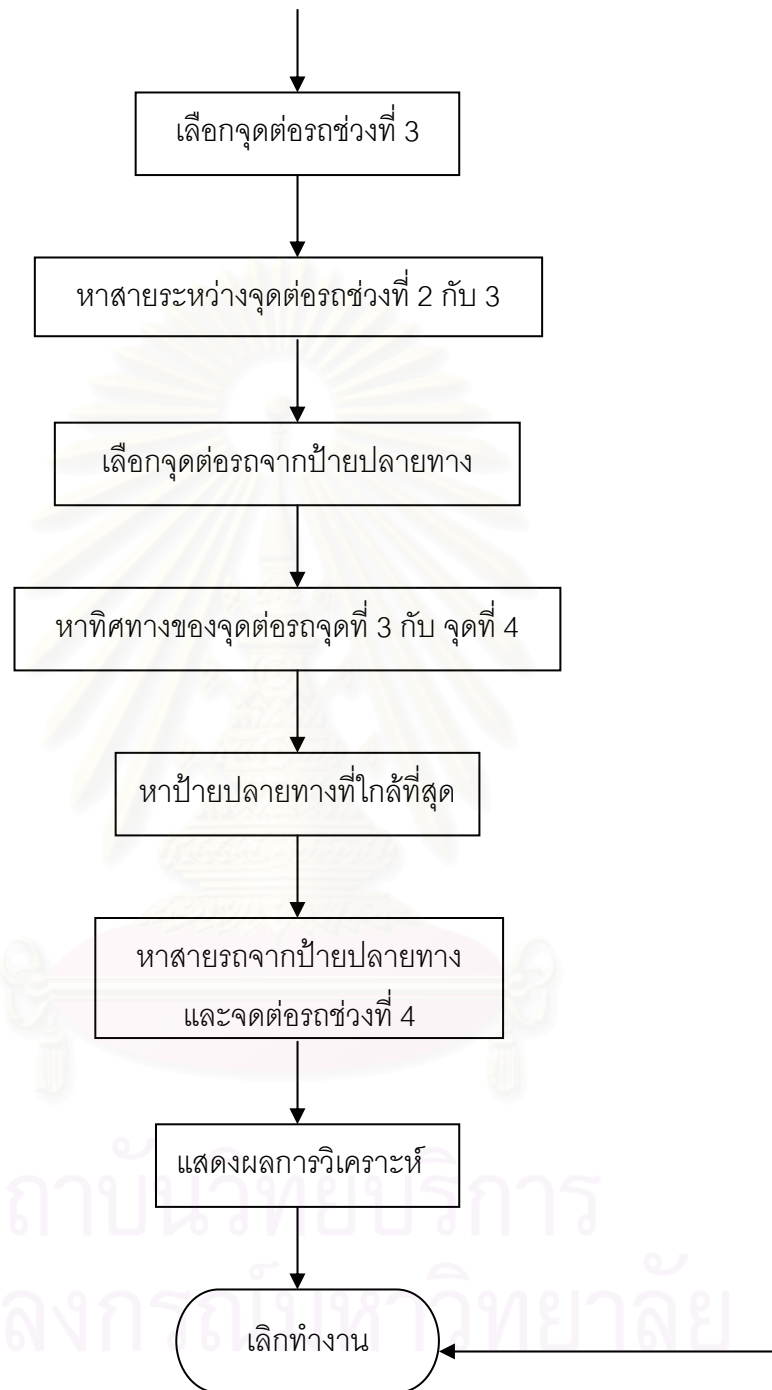
ภาพที่ 3-12(ต่อ) ขั้นตอนการขึ้นรถสองต่อ

5. การขึ้นรถสามต่อ หลักเกณฑ์ที่ใช้คือ มีป้ายรถประจำทางในระยะที่ผู้เดินทางสามารถเดินไปถึงได้ (จุด A) และมีป้ายลงรถประจำทางในระยะที่ผู้เดินทางเดินไปถึงสถานที่ปลายทางได้ (จุด B) แต่ไม่มีสายรถประจำทางที่ผ่านจุด A และ B รวมถึงไม่มีสายรถประจำทางจากจุด A และ B มีส่วนที่ตัดกัน จึงหาสายรถประจำทางจากสายรถประจำทางทั้งหมด ที่มาตัดกันกับสายรถประจำทางที่มีในจุด A และ จุด B ดังภาพที่ 3-13 โดยมีกระบวนการทำงานดังภาพที่



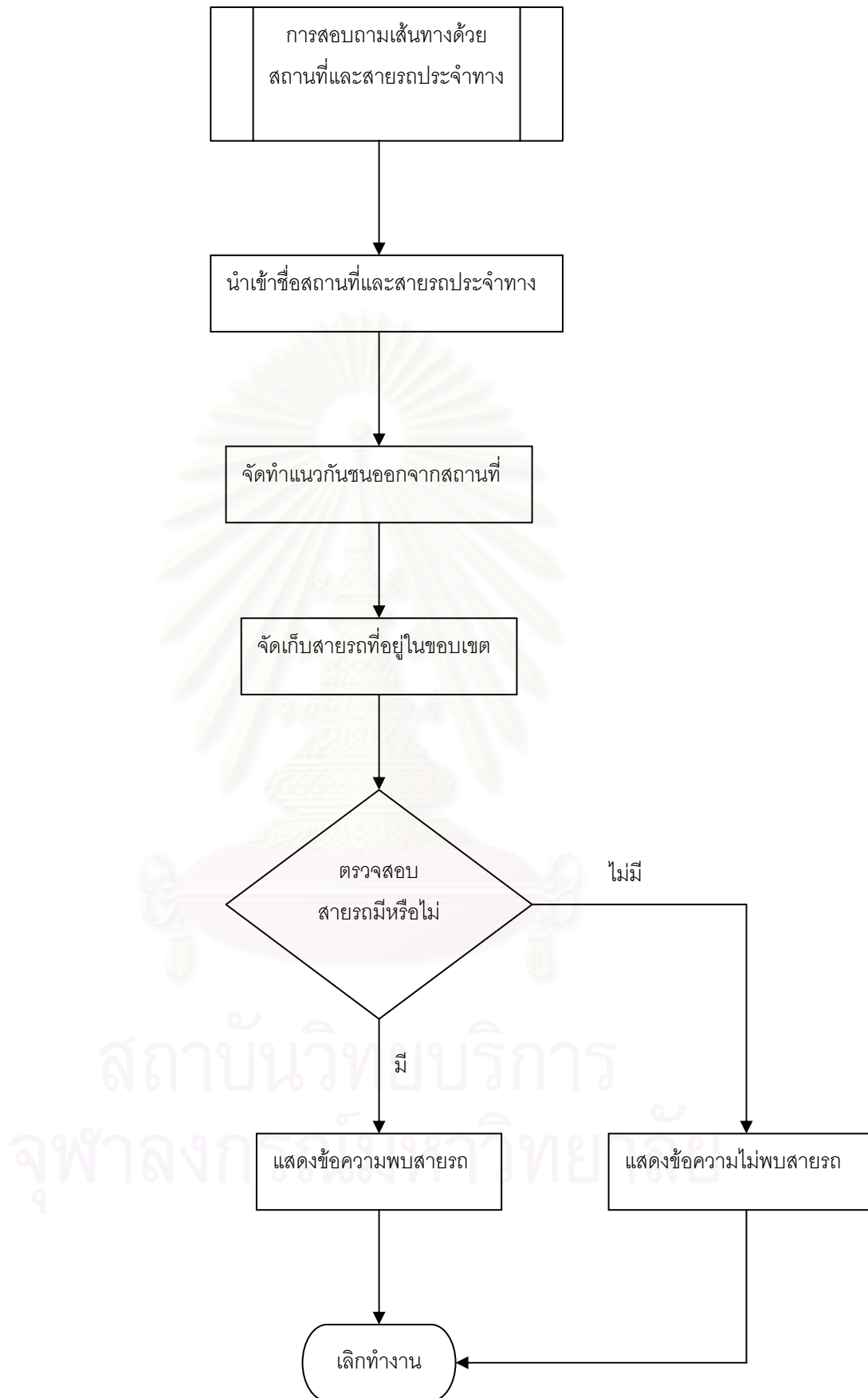
ภาพที่ 3-13 หลักเกณฑ์การขึ้นรถสามต่อ





ภาพที่ 3-14(ต่อ) กระบวนการขึ้นรถสามต่อ

กระบวนการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วย
สถานที่และสายรถประจำทาง



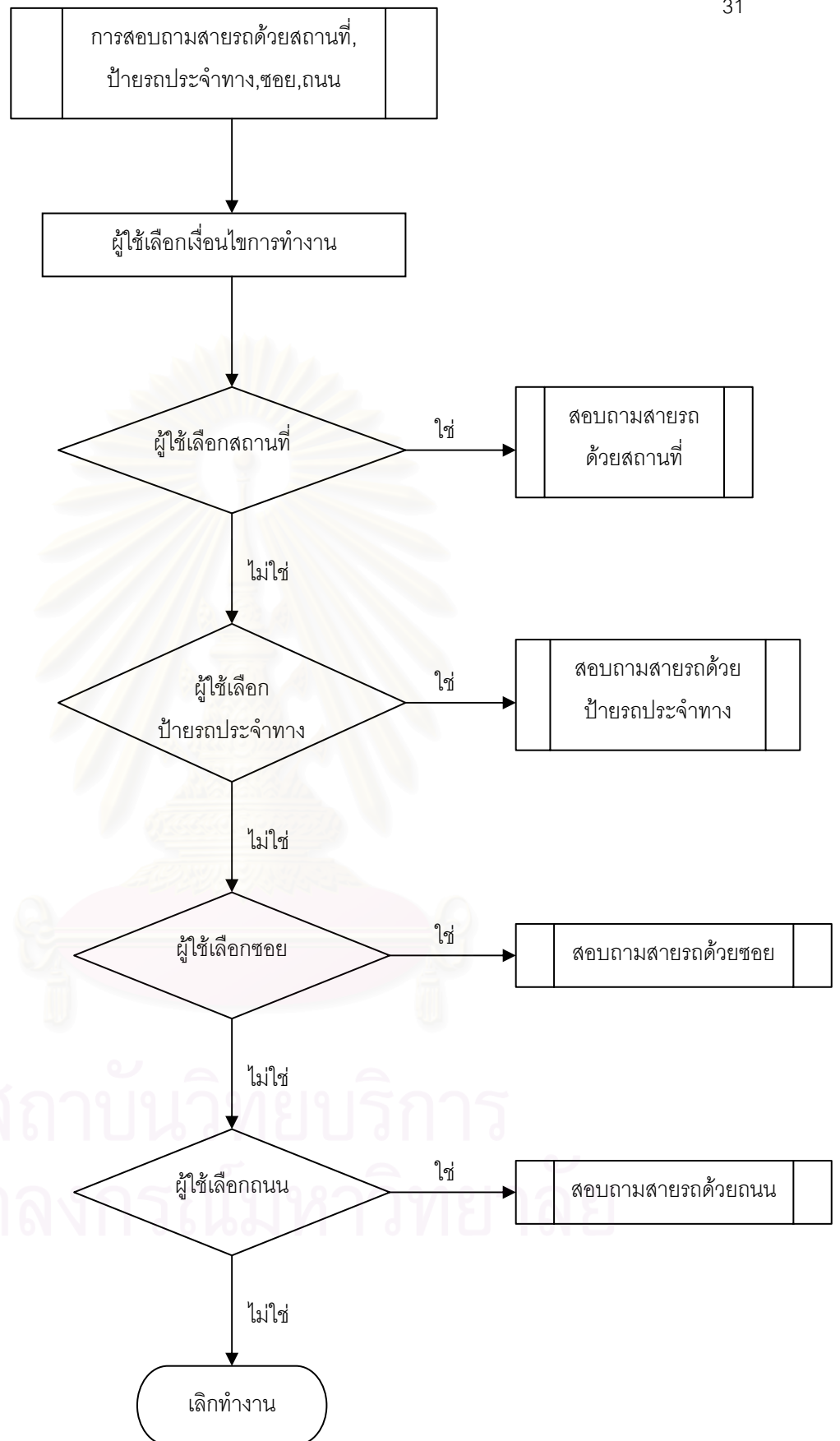
ภาพที่ 3-15 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ปลายทางและสายรถประจำทาง

1. การทำแนวกันชน (Buffer) จากสถานที่ที่ระบุ โดยระยะสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม
2. ค้นหาสายรถ เมื่อผ่านกระบวนการที่ 1 แล้วจะได้สายรถประจำทางที่ผ่านบริเวณสถานที่นั้น ทำการเปรียบเทียบสายรถจากที่ผู้ใช้ระบุกับสายรถที่ผ่านว่าตรงกันหรือ
3. การแสดงผล จะระบุผลในการค้นหาว่าเป็นจริงหรือไม่

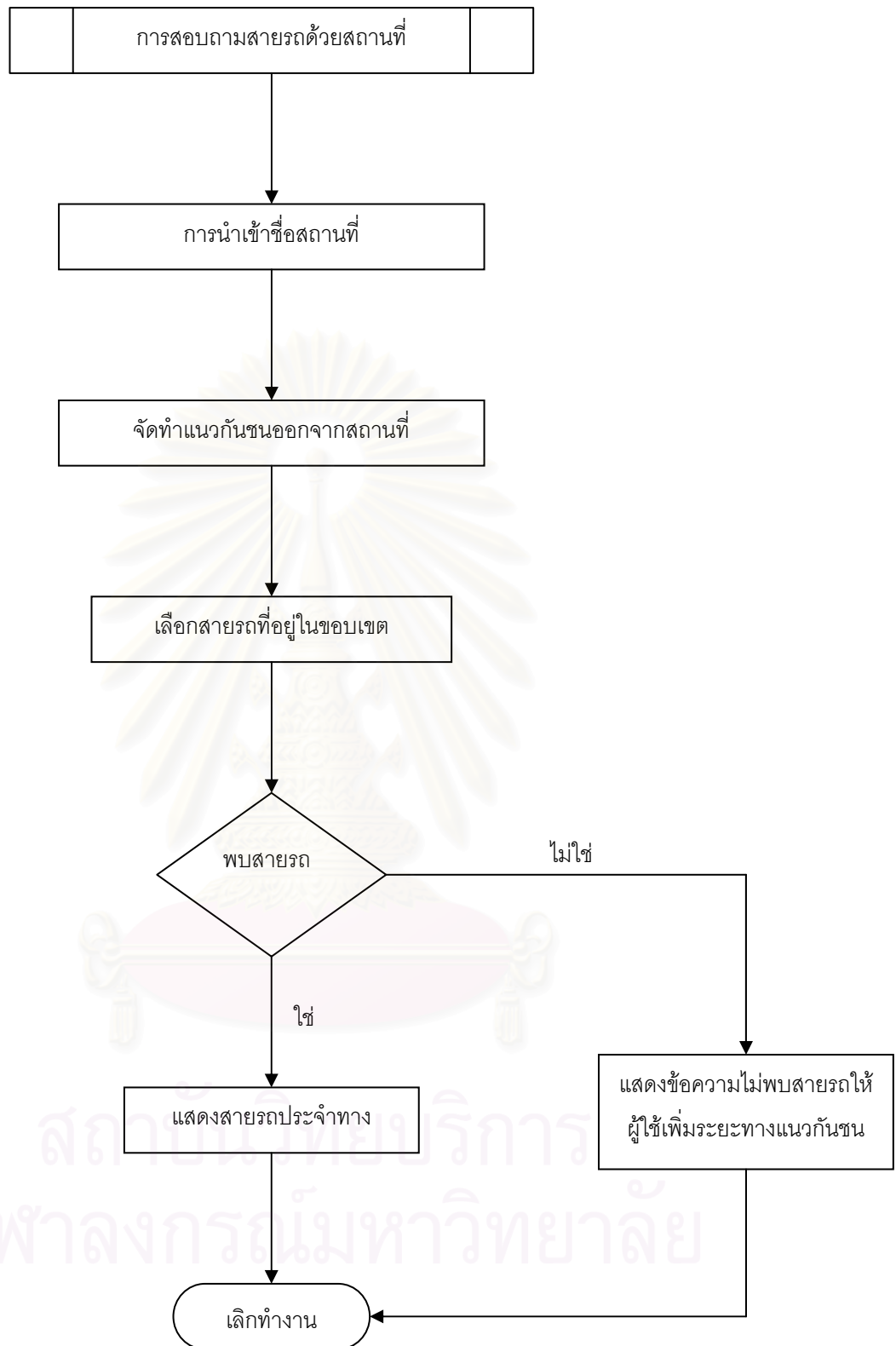
กระบวนการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่, ป้ายรถประจำทาง, ซอย, ถนน



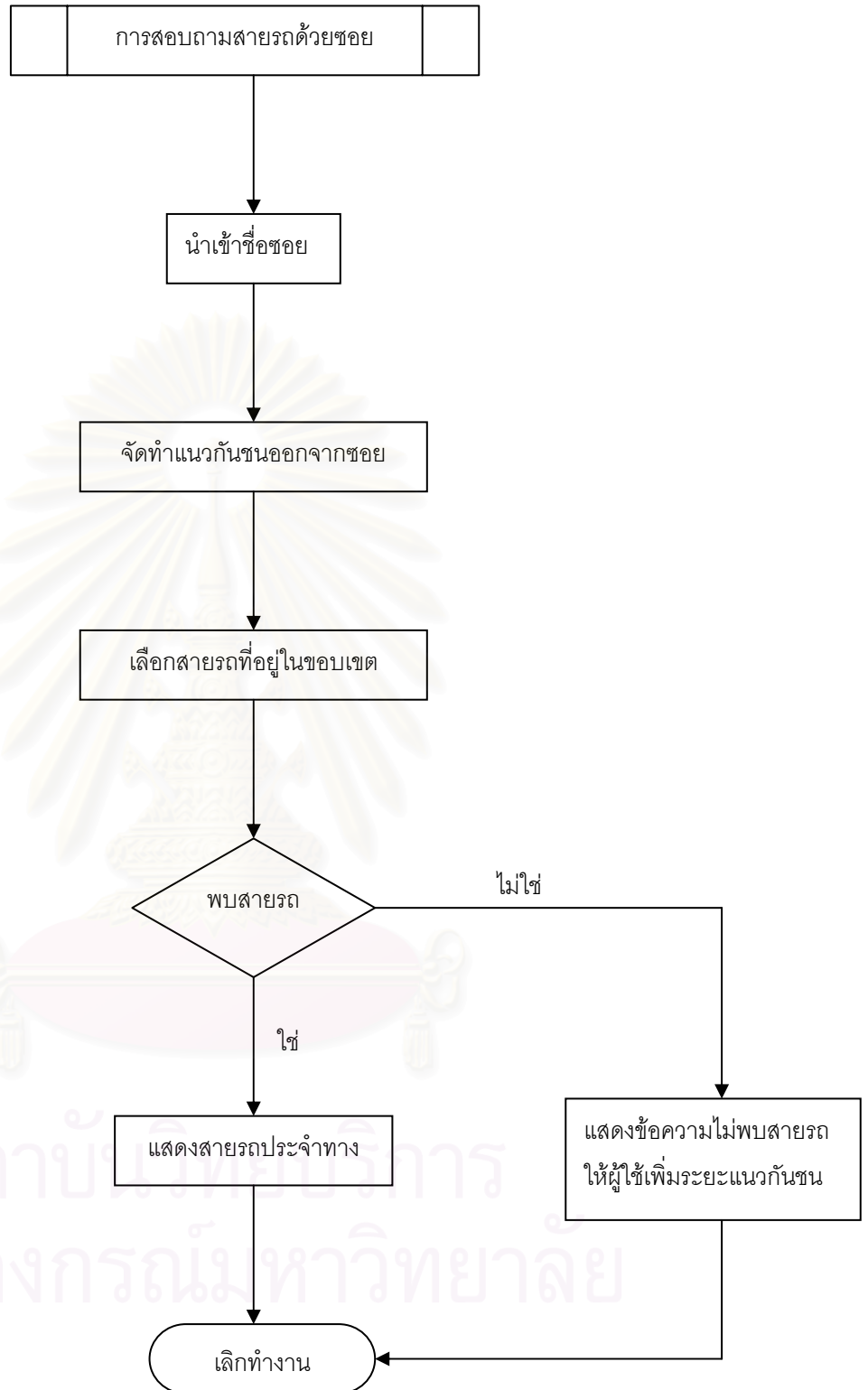
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



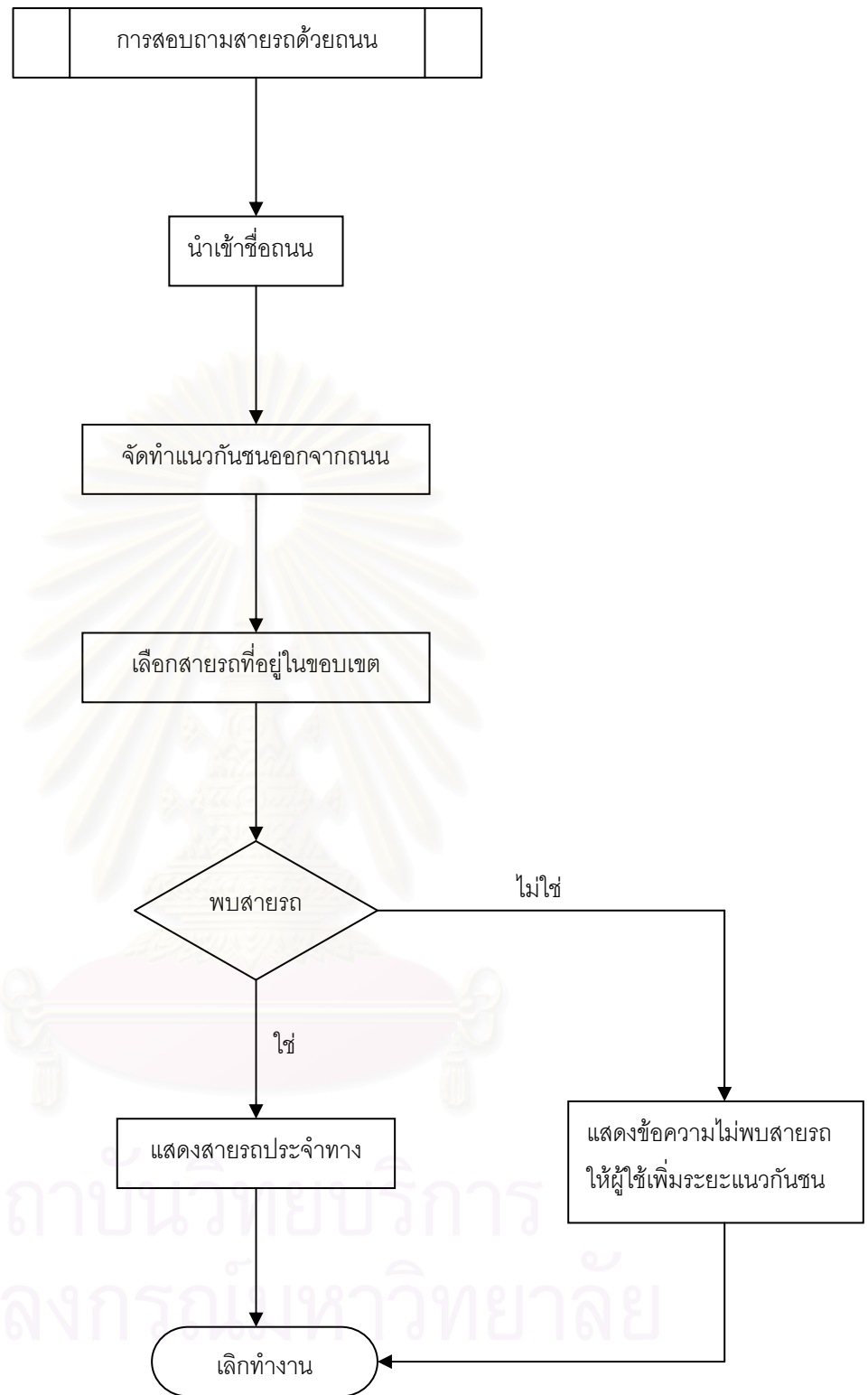
ภาพที่ 3-16 กระบวนการสอบถามเส้นสายรถด้วยเงื่อนไขต่างๆ



ภาพที่ 3-17 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยเงื่อนไขสถานที่

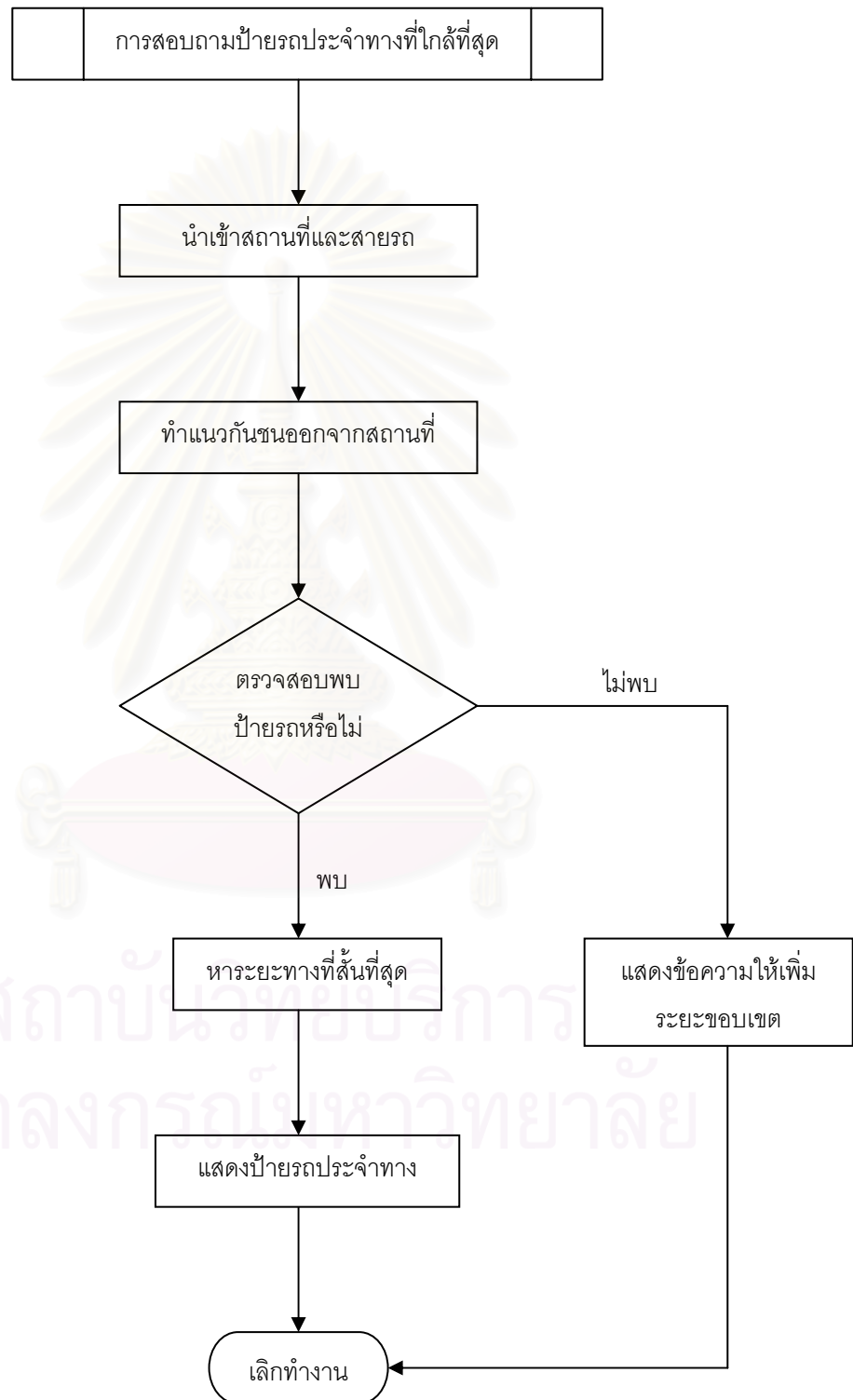


ภาพที่ 3-18 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยชอຍ



ภาพที่ 3-19 กระบวนการสอบถามเส้นทางด้วยถนน

กระบวนการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด



ภาพที่ 3-20 กระบวนการสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด

บทที่ 4

ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการแนะนำเส้นทางที่สะดวกงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางที่สะดวกงานบริการสอบถาม เส้นทางทางโทรศัพท์

จากการวิเคราะห์ความต้องการใช้ข้อมูลของระบบงานการสอบถามเส้นทางทาง
โทรศัพท์ สามารถแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มข้อมูลคือ

1. กลุ่มข้อมูลภูมิศาสตร์พื้นเป็นข้อมูลของกลุ่มที่สามารถนำมาใช้ได้ทั่วไป ได้แก่
ข้อมูลเส้นทางคมนาคม, ข้อมูลสถานที่สำคัญ, ข้อมูลเขตการปกครอง
2. กลุ่มข้อมูลเฉพาะของระบบงานองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ได้แก่
ข้อมูลเส้นทางรถประจำทาง, ข้อมูลป้ายรถประจำทาง

การจัดสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานการสอบถามเส้นทางทาง โทรศัพท์

1. แหล่งข้อมูล ในงานวิจัยนี้ได้จัดสร้างฐานข้อมูลโดยมีการรวบรวมข้อมูลมาจาก
แหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แก่
 - 1.1 เอกสาร และรายงานต่างๆ ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ซึ่ง
เป็นข้อมูลอรรถาธิบาย ที่เกี่ยวกับรายละเอียดการเดินรถ, รายละเอียดเส้นทางต่างๆของแต่ละสาย
รถ
 - 1.2 ฐานข้อมูลดิจิทัลที่จัดทำไว้แล้วในรูปแบบฐานข้อมูลของศูนย์ข้อมูล
กรุงเทพมหานคร กongsarntech ที่ดิน สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร และบริษัท โอ จี ไอ
เอส คอนซัลท์ จำกัด ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของแผนที่ดิจิทัล
 - 1.3 แผนที่เส้นทางเดินรถประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ
เป็นแผนที่กระดาษที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกให้กับประชาชนทั่วไปใช้ประกอบเวลาเดินทาง

2. การนำเข้าข้อมูล การนำเข้าข้อมูลงานวิจัยนี้ใช้การนำเข้าที่หลากหลายวิธี เนื่องจากเลือกวิธีการนำเข้าข้อมูลที่เหมาะสมตามแหล่งข้อมูลในลักษณะต่างกัน เพื่อช่วยในการลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำงานลง สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.1 การนำเข้าข้อมูลจากฐานข้อมูลดิจิทัลอื่น ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่ในงานวิจัยนี้ จะเป็นฐานข้อมูลที่ถูกจัดทำไว้แล้ว แต่เป็นรูปแบบที่แตกต่างกัน จึงต้องมีการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันให้หมด เช่นการแปลงข้อมูลของ .SHP และ MIF ให้อยู่ในรูปแบบของ Geodatabase ที่ใช้ในซอฟต์แวร์ ArcGis เป็นต้น

2.2 การนำเข้าข้อมูลผ่านทางจอภาพ เป็นการลากเส้น หรือ จุด หรือ รูปปิด โดยใช้เมาส์เลื่อนบันทึกตำแหน่ง เป็นการนำเข้าข้อมูลบางส่วนที่ต้องการเพิ่มเติม หรือจัดทำขึ้นใหม่ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเส้นทางรถประจำทาง, ข้อมูลสถานที่สำคัญ เป็นต้น

2.3 การนำเข้าข้อมูลผ่านทางแป้นพิมพ์ เป็นวิธีที่นำเข้าข้อมูลประเภทตัวอักษรตัวเลข ซึ่งเป็นข้อมูลอธิบายเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การนำเข้าข้อมูลชื่อป้ายรถประจำทาง, การนำเข้าข้อมูลชื่อสายรถประจำทาง, การนำเข้าข้อมูลรายละเอียดเส้นทาง เป็นต้น

รายการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางที่สะดวกงานบริการ สอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

การรวบรวมและจัดสร้างข้อมูลสามารถแสดงรายการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ได้ตามตารางที่ 4-1 รวมถึงแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลดังภาพที่ 4-1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

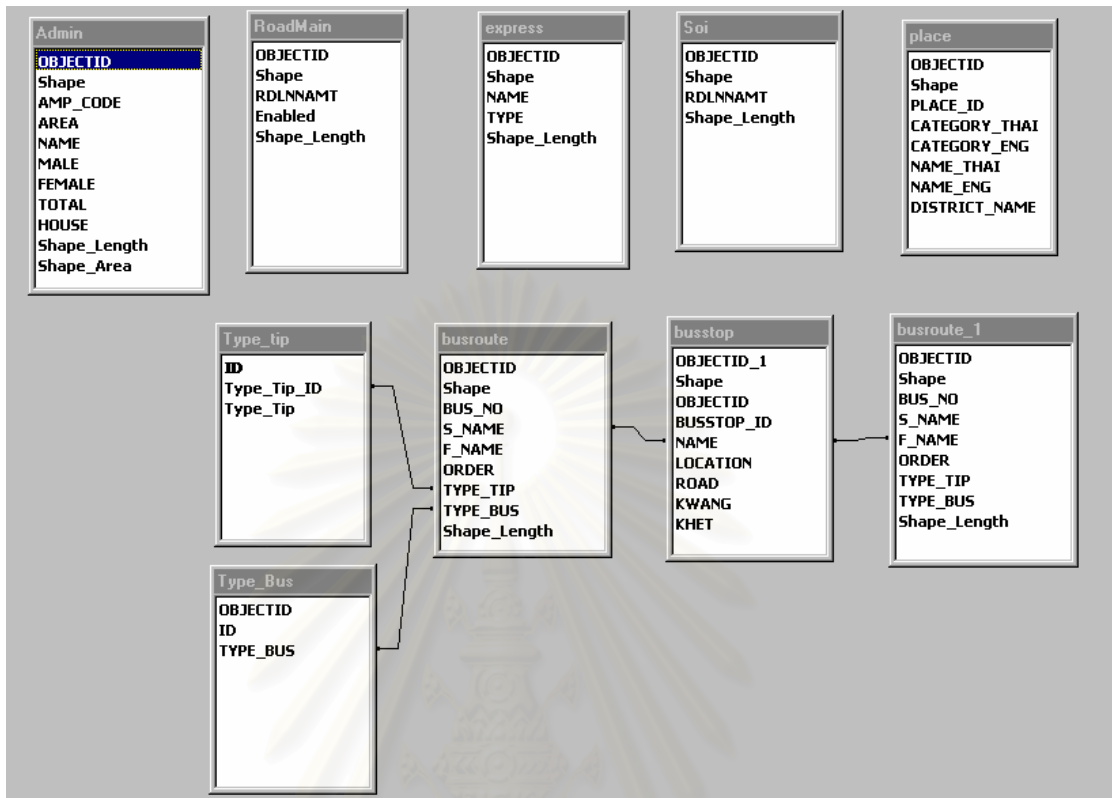
กลุ่มข้อมูล	ชั้นข้อมูล	ลักษณะข้อมูล	รายละเอียด	อธิบาย	ชนิดข้อมูล
เขตการปกครอง	Admin	รูปปิด	Amp_Code	รหัสเขต	ตัวอักษร
			Area	พื้นที่เขต	จำนวนเต็ม
			Name	ชื่อเขต	ตัวอักษร
เส้นทางคมนาคม	Road	เส้น	Road_ID	รหัสถนน	จำนวนเต็ม
			Rd_Name	ชื่อถนน	ตัวอักษร
			Soi	เส้น	Soi_ID
			Rd_Name	ชื่อซอย	ตัวอักษร
	Express	เส้น	Express_ID	รหัสทางด่วน	จำนวนเต็ม
			Express_Name	ชื่อทางด่วน	ตัวอักษร
			เส้นทางรถ	BusRoute	เส้น
ประจำทาง			Start	ชื่อป้ายเริ่มต้น	ตัวอักษร
			Finish	ชื่อป้ายสิ้นสุด	ตัวอักษร
			Order	เลขลำดับป้าย	จำนวนเต็ม
			Type_Tip	ชนิดเกี่ยวกับการเดินรถ	จำนวนเต็ม
			Type_Bus	ชนิดรถ	จำนวนเต็ม
ป้ายรถประจำทาง	BusStop	จุด	Busstop_ID	รหัสป้ายรถประจำทาง	จำนวนเต็ม
			Name	ชื่อป้ายรถประจำทาง	ตัวอักษร
			Location	จุดสังเกต	ตัวอักษร
			Road	ถนน	ตัวอักษร
			Kwang	แขวง	ตัวอักษร
			Khet	เขต	ตัวอักษร

ตารางที่ 4-1 รายการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

กลุ่มข้อมูล	ชั้นข้อมูล	ลักษณะข้อมูล	รายละเอียด	อธิบาย	ชนิดข้อมูล
สถานที่สำคัญ	Place	จุด	Place_ID	รหัสสถานที่	จำนวนเต็ม
			Category_Thai	ประเภทสถานที่ไทย	ตัวอักษร
			Category_Eng	ประเภทสถานที่อังกฤษ	ตัวอักษร
			Name_Thai	ชื่อสถานที่ภาษาไทย	ตัวอักษร
			Name_Eng	ชื่อสถานที่ภาษาอังกฤษ	ตัวอักษร
ประเภทเที่ยวรถ	None	None	Type_Tip_Id	รหัสประเภทเที่ยวรถ	จำนวนเต็ม
			Type_Tip	รายการเที่ยวรถ	ตัวอักษร
ประเภทรถ	None	None	Type_Bus_Id	รหัสประเภทรถ	จำนวนเต็ม
			Type_Bus	รายการประเภทรถ	ตัวอักษร

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) รายการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างข้อมูล

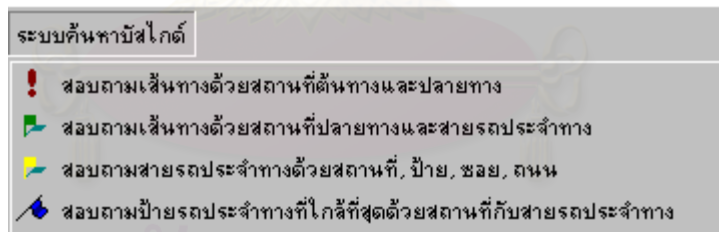
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

โปรแกรมประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทาง

จากการศึกษาความต้องการของพนักงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ การวิเคราะห์กระบวนการทำงาน การออกแบบและจัดสร้างฐานข้อมูลเพื่อการแนะนำเส้นทางได้ครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมประยุกต์ขึ้นเพื่อวิเคราะห์เส้นทางรถประจำทาง และเพื่อให้พนักงานรับโทรศัพท์สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ได้อย่างสะดวกมีการโต้ตอบกับพนักงานผู้ใช้งานจอคอมพิวเตอร์ โดยผ่านเมนูที่มีการสร้างโปรแกรมย่อยต่างๆ ประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นรูปแบบที่เข้าใจง่าย ชัดเจนและเป็นสากล

การจัดสร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางได้ใช้ ภาษา VBA (Visual Basic for Application) ในซอฟต์แวร์ พีซี อาร์คินโฟ เวอร์ชัน 8.0 โดยการใช้โปรแกรมประยุกต์นี้ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ ซอฟต์แวร์ พีซี อาร์คินโฟ ก่อน โดยสามารถแบ่งเมนูคำสั่งย่อยออกเป็น 4 ส่วน ตามความต้องการใช้งานของพนักงานรับโทรศัพท์ ดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 เมนูหลักโปรแกรมประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการ
แนะนำเส้นทางรถประจำทาง

โดยมีรายละเอียดการใช้งานดังนี้

1. โปรแกรมการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทาง

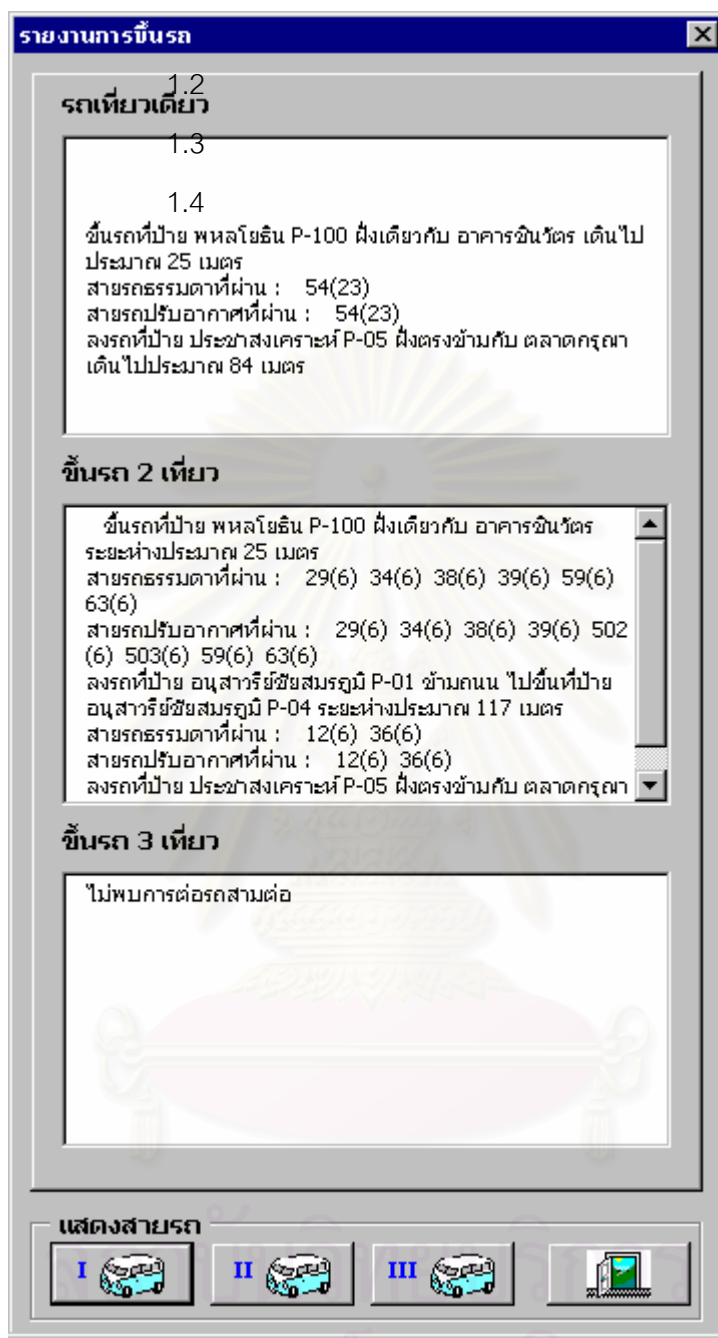
เป็นโปรแกรมสำหรับสอบถามข้อมูลเส้นทางรถประจำทาง โดยผู้ใช้งานต้องกำหนดสถานที่ต้นทาง ที่จะขึ้นรถประจำทางและสถานที่ปลายทางที่จะลงรถประจำทาง และการกำหนดขอบเขตของระยะในการค้นหาป้ายรถประจำทางที่จะขึ้น โดยการกำหนดระยะขอบเขตนี้ โปรแกรมจะกำหนดค่าไว้

ที่ระยะ 300 เมตร แต่ผู้ใช้สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้หากไม่พบป้ายรถประจำทางที่สามารถขึ้นหรือลงได้ ดังภาพที่ 5-2

ภาพที่ 5-2 การสอบถามเส้นทางด้วยสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง

หลังจากพนักงานผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม ค้นหา โปรแกรมจะทำการค้นหาเส้นทาง โดยจะแสดงข้อมูลการขึ้นรถ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การขึ้นรถเที่ยวเดียว การขึ้นรถสองเที่ยว และการขึ้นรถ 3 เที่ยว เพื่อให้พนักงานผู้ใช้สามารถนำเสนอข้อมูล และตอบคำถามกับผู้สอบถามได้อย่างครบถ้วน โดยการแสดงข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การแสดงข้อมูลทางตัวอักษร และการแสดงข้อมูลทางแผนที่

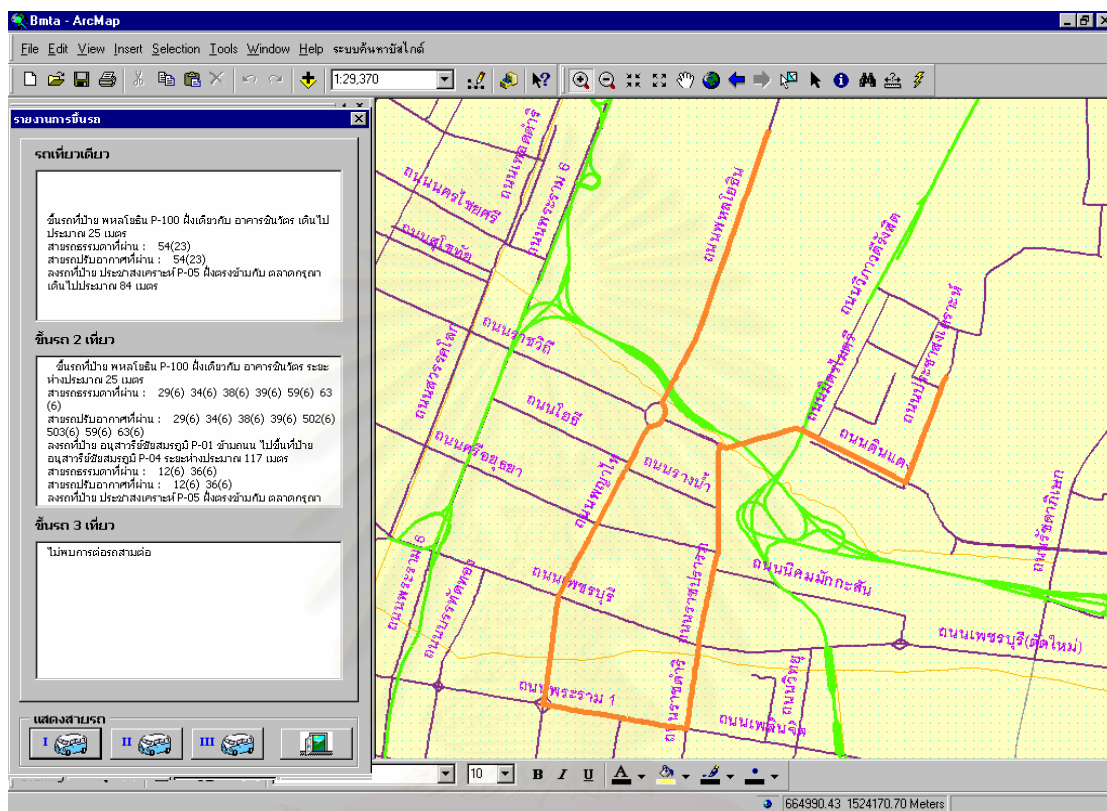
1.1 การแสดงข้อมูลทางตัวอักษร เนื่องจากผู้ติดต่อไม่สามารถเห็นหน้าจอรายละเอียดต่างๆได้ การแสดงข้อมูลผ่านตัวอักษรจึงเป็นต้องถ่ายทอดเพื่อให้เกิดความสะดวกกับพนักงานผู้ใช้ และผู้ที่สอบถาม ให้ได้มากที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การขึ้นรถเที่ยวเดียว การขึ้นรถสองเที่ยว และการขึ้นรถ 3 เที่ยว ดังตัวอย่างภาพที่ 5-3 จากรายงานการขึ้นรถพบว่าสามารถนั่งรถได้ 2 ประเภท คือ นั่งรถ 1 เที่ยว กับนั่งรถ 2 เที่ยว โดยบอกรายละเอียดชื่อป้ายต้นทางที่จะขึ้น และฝั่งที่จะขึ้นรถ และสายรถที่สามารถไปถึง โดยสายรถแต่ละสายจะบอกจำนวนป้ายที่ผ่านในไว้วงเล็บ และรวมถึงป้ายปลายทาง ซึ่งพนักงานสามารถพิจารณาได้ว่า ควรจะเลือกการนั่งรถประเภทใดจาก จากจำนวนป้าย เพราะสายรถที่มีจำนวนป้ายมากจะส่งผลถึงเวลาที่จะใช้ในการจอดมากขึ้น เส้นทางที่ไปอาจจะอ้อม ทำให้เสียเวลาในการเดินทาง จากตัวอย่างนี้ พนักงานควรแนะนำให้ผู้สอบถามขึ้นรถ 2 เที่ยว เนื่องจากเป็นเส้นทางที่อ้อมน้อยกว่าการต่อรถ 1 เที่ยว เพราะขึ้นรถ 2 เที่ยว มีระยะทางรวมน้อยกว่ามาก



ภาพที่ 5-3 การแสดงข้อมูลทางตัวอักษร

1.2 การแสดงข้อมูลทางแผนที่ เพื่อสามารถพิจารณาเส้นทางได้อย่างละเอียดมากขึ้น สามารถนำมาประกอบในการพิจารณาเส้นทางที่แนะนำว่าไปตามเส้นทางใด ใช้ในกรณีที่ผู้สอบถามต้องการทราบรายละเอียดอย่างมาก โดยพนักงานผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม แสดงสายรถ

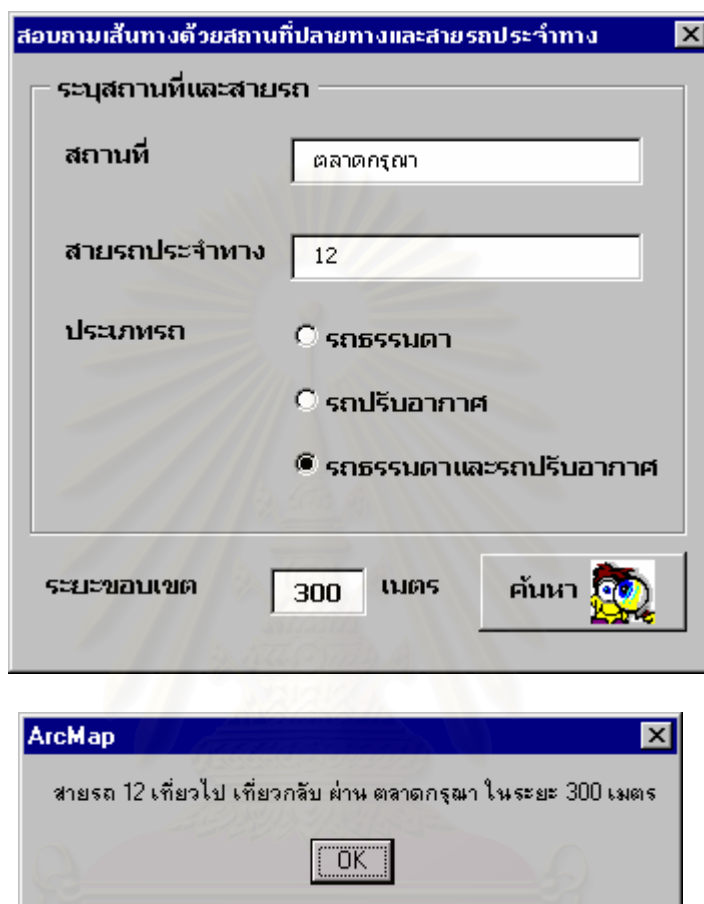
โดยจะพิจารณาสายรถที่อยู่ในประเภทการขึ้นรถแบบใดก็ได้ โดยระบุสายรถที่ต้องแสดงทางแผนที่ดังภาพที่ 5-4



ภาพที่ 5-4 การแสดงข้อมูลทางแผนที่ แสดงรถสาย 54 จากต้นทาง อาคารชินวัตร ไปปลายทาง ตลาดกรูณา

2. โปรแกรมการสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและสายรถประจำทาง เป็นโปรแกรมสำหรับกรณีที่ผู้สอบถามต้องการทราบข้อมูลสายรถประจำทาง ตามข้อมูลสถานที่ซึ่งเกิดจากความไม่แน่ใจข้อมูลว่าสถานที่นั้นๆ มีสายรถประจำทางที่ต้องการสอบถามนั้นหรือไม่ โดยผู้ใช้ต้องระบุสถานที่ สายรถประจำทางที่ต้องการสอบถาม กำหนดประเภทรถว่าเป็นรถธรรมดา รถปรับอากาศ และรถธรรมดาหรือรถปรับอากาศ และกำหนดระยะขอบเขตที่ต้องการค้นหา โดยโปรแกรมจะทำการค้นหาตามระยะที่กำหนด หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการค้นหาสายรถประจำ

ทางที่สอบถาม ว่าพบหรือไม่ โดยจะแสดงคำตอบเป็นข้อความ และแสดงแผนที่ตำแหน่งสถานที่ที่สอบถาม ดังภาพที่ 5-5



ภาพที่ 5-5 การสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ปลายทางและสายรถประจำทาง และการแสดงผล

3. โปรแกรมการสอบถามรถประจำทางด้วยสถานที่, ป้ายรถประจำทาง, ซอย, ถนน เป็นโปรแกรมสำหรับสอบถามข้อมูลรถประจำทางตามเงื่อนไขต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 4 เงื่อนไขได้แก่

3.1 การสอบถามรถประจำทางด้วยสถานที่สำคัญ เป็นโปรแกรมสอบถามข้อมูลโดยผู้ใช้ต้องเลือกหัวข้อสถานที่สำคัญ และใส่ชื่อสถานที่ที่ต้องการค้นหา และระยะขอบเขตที่ค้นหา ดังภาพที่ 5-6 จากนั้นโปรแกรมจะแสดงผล หมายเลขรถประจำทาง และแสดงตำแหน่งสถานที่ ดังภาพที่ 5-7

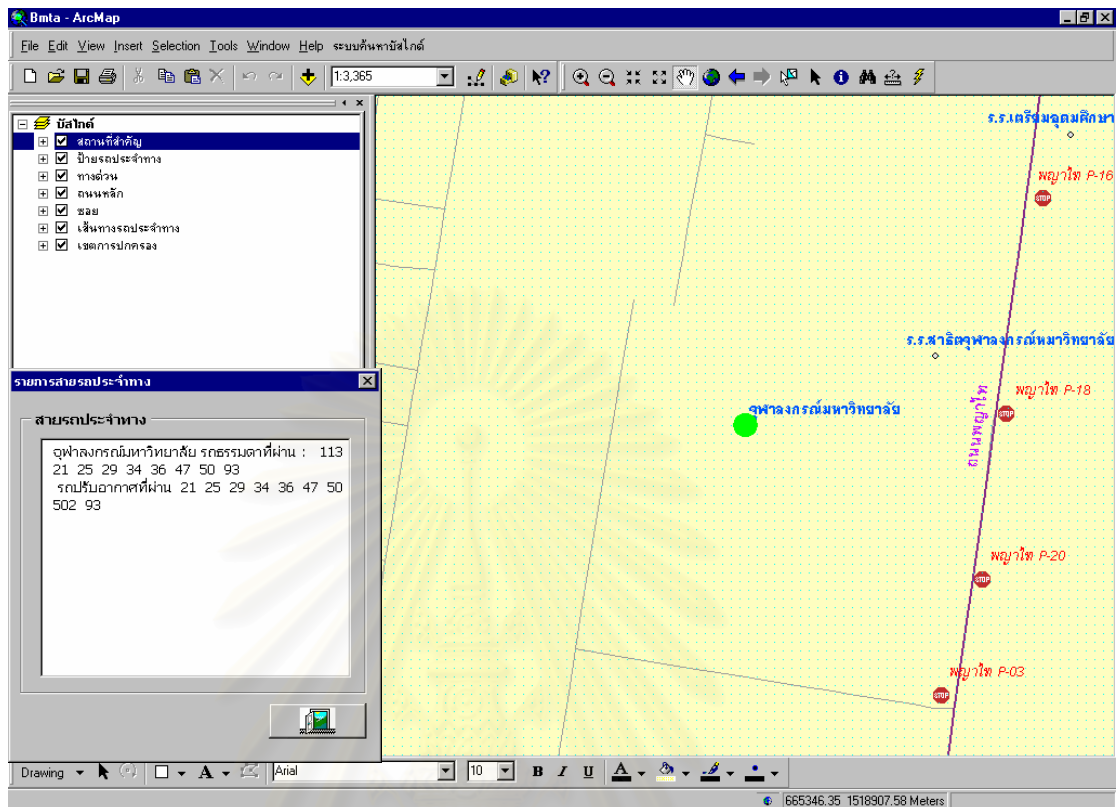
3.2 การสอบถามรถประจำทางด้วยชื่อป้ายรถประจำทาง เป็นโปรแกรมสำหรับสอบถามข้อมูลรถประจำทางที่ผ่านป้ายที่สอบถาม โดยสามารถกำหนดระยะทางในการค้นหา พนักงานผู้ใช้เลือกหัวข้อชื่อป้ายรถประจำทาง และใส่ชื่อป้ายเพื่อค้นหา

3.3 การสอบถามรถประจำทางด้วยชื่อซอย เป็นโปรแกรมสอบถามข้อมูลด้วยการพิมพ์ชื่อซอยที่ต้องการทราบรถประจำทางที่ผ่านซอยนั้น โปรแกรมจะทำการค้นหารถประจำทาง พร้อมแสดงตำแหน่งซอยที่ต้องการ

3.4 การสอบถามรถประจำทางด้วยชื่อถนน เป็นโปรแกรมสอบถามข้อมูลด้วยการพิมพ์ชื่อถนนที่ต้องการทราบรถประจำทางที่ผ่านถนนนั้น โปรแกรมจะทำการค้นหารถประจำทาง พร้อมแสดงตำแหน่งถนนที่ต้องการ

ดั่งภาพที่ 5-6 การสอบถามสายรถประจำทางด้วยสถานีที่สำคัญ

4. โปรแกรมการสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุดด้วยสถานี เป็นโปรแกรมสำหรับสอบถามข้อมูลป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุดด้วยสถานี ซึ่งสามารถระบุสายรถประจำทางที่ต้องการทราบเป็นพิเศษ หรือไม่ก็ได้ โดยพนักงานผู้ใช้ระบุสถานี และสายรถประจำทาง และระยะขอบเขตที่ต้องการค้นหา ดั่งภาพที่ 5-8 จากนั้นโปรแกรมจะแสดงผลป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด และแสดงตำแหน่งสถานีที่สำคัญ ดั่งภาพที่ 5-9



ภาพที่ 5-7 การแสดงผลสอบถามสายรถประจำทางด้วยสถานที่ที่สำคัญ

สอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุดด้วยสถานที่กับสายรถประจำทาง

ระบุสถานที่และสายรถประจำทาง

ชื่อสถานที่

สายรถ

ระยะขอบเขตที่ค้นหา เมตร

ภาพที่ 5-8 การสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากความต้องการระบบที่สามารถรวบรวมและวิเคราะห์ผลทางด้านปริมาณในงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ ทำให้เกิดการวิจัยในการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางที่สะดวก จากการทดสอบ ในการแนะนำเส้นทาง โดยใช้จังหวัดข้อมูลกรุงเทพมหานครเป็นข้อมูลตัวอย่าง พบว่าสามารถทำงานตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้คือ

สามารถนำมาใช้ให้บริการแนะนำเส้นทางทางโทรศัพท์ตรงตามความต้องการของพนักงานผู้ใช้ โดยสามารถสรุปความต้องการของพนักงานบริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ ได้ออกเป็น 4 ส่วนคือ การสอบถามเส้นทางด้วยสถานที่ต้นทางและปลายทาง การตรวจสอบรถประจำทางด้วยสถานที่และสายรถประจำทาง การสอบถามรถประจำทางด้วยสถานที่ป้ายรถประจำทาง ชอย ถนน และสุดท้ายการสอบถามป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จัดสร้างโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางรถประจำทางเพื่ออำนวยความสะดวกให้พนักงานให้บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ มีความสะดวกในการตอบคำถาม เพราะมีเครื่องมือที่ช่วยในการตอบคำถาม และช่วยประกอบการตัดสินใจ เพิ่มความถูกต้อง และความมั่นใจให้กับพนักงาน

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยเป็นรูปแบบดิจิทัล ทำให้สามารถปรับปรุงและแก้ไขเพิ่มเติม ให้ทันสมัย ขจัดปัญหาความสับสนของข้อมูลที่มีอยู่มากมายและหลากหลาย เช่น ข้อมูลสถานที่ ข้อมูลป้ายรถประจำทาง ข้อมูลสายรถประจำทาง เป็นต้น ด้วยเครื่องมือและวิธีการที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบต่างๆ เช่น การสร้างแนวพื้นที่กันชน(Buffer) การสร้างจุดตัด (Intersect) การค้นหาตำแหน่ง (Location) และทำการจัดสร้างโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางรถประจำทาง สามารถทำงานบนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ NT หรือ WINDOWS2000 โดยประมวลผลผ่านซอฟต์แวร์ พีซี อาร์ค อินโฟ เวอร์ชัน 8.0 ขึ้นไป ซึ่งโปรแกรมสามารถที่จะค้นหาสายรถประจำทางที่ต่อรถน้อยที่สุด สามารถทราบตำแหน่งป้ายรถประจำทางที่ขึ้นและลง สามารถค้นหาสายรถ

ประจำทางด้วยการค้นหาโดยระบบฐานที่ประเภทต่างๆ สามารถทราบป้ายารถประจำทางที่ใกล้ที่สุดเป็นต้น

ปัญหาของการทำวิจัย

ถึงแม้ว่าการทำวิจัยครั้งนี้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่ผลหรือวิธีการทำให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องของงานวิจัยนี้ กล่าวคือ

1. การออกแบบโครงสร้างข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบเฉพาะงานที่

สนับสนุนการวิจัย ซึ่งเกิดข้อเสียคือ จะเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ยากต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและรักษาข้อมูล

2. ในการใช้วิธีการหาเส้นตัดกัน (Intersection) ของสายรถประจำทาง เพียง

อย่างเดียว จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในกรณีที่ไม่เกิดการตัดกันของสายรถประจำทาง แต่ในบริเวณนั้นมีสายรถประจำทางที่จะเดินไปขึ้นได้

3. นอกจากการวิจัยทางด้านความต้องการของพนักงานผู้ให้บริการทางโทรศัพท์

แล้ว การวิจัยครั้งนี้ขาดการวิจัยทางด้านพฤติกรรมการณ์ขึ้นรถประจำทางของบุคคลทั่วไปว่ามีกรณีในบ้าง เช่น การต่อรถประจำทางคนส่วนใหญ่จะเลือกป้ายต่อแบบใด การขึ้นรถถ้าในกรณีที่มีป้ายที่ต้องข้ามฝั่งแต่อยู่ใกล้กับป้ายที่ไม่ต้องข้ามจะเลือกป้ายใด เป็นต้น เพื่อช่วยให้การพิจารณาการจัดสร้างโปรแกรมประยุกต์นั้นได้ถูกต้องตรงตามพฤติกรรมการณ์ขึ้นรถประจำทางอย่างแท้จริง

4. การออกแบบความสัมพันธ์กับผู้ใช้ (User Interface) ในการค้นหาข้อมูลทำได้

ไม่ดีเนื่องจากการกรอกข้อมูลต้องพิมพ์จนครบจำนวนตัวอักษรที่จะค้นหา ทำให้เกิดความไม่สะดวกและเสียเวลาในการค้นหา

5. ในการทดลองใช้งานโปรแกรมประยุกต์ของพนักงานรับโทรศัพท์ 184 นั้น ได้

ใช้วิธีการสัมภาษณ์ตัวแทนของพนักงาน ขาดการจัดทำแบบสอบถามเพื่อทำให้ทราบถึงผลและเกิดหลักฐานที่แท้จริง

6. การวิจัยครั้งนี้ขาดการวิเคราะห์ทางด้านเวลาในการพิจารณาเงื่อนไขต่างๆ

ทำให้ประโยชน์ที่นำมาใช้ในเรื่องของความเร่งด่วนในการเดินทางขาดหายไป เช่น ช่วงเวลาเช้าหรือเย็น เวลาที่ใช้ในการเดินทางอาจจะมากกว่าช่วงเวลาที่มีการจราจรไม่คับคั่ง เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ได้พบปัญหาและข้อจำกัดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทาง โดยสามารถนำมาสรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. การจัดทำชื่อบัวยรถประจำทาง การวิจัยครั้งนี้พบว่า ถ้าไม่มีการระบุตำแหน่งป้ายให้ชัดเจน จะทำให้การสื่อสารข้อมูลระหว่างพนักงานรับโทรศัพท์กับผู้โทรศัพท์สอบถามเส้นทางเกิดความไม่ชัดเจน เพราะจำนวนป้ายรถประจำทางที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก การระบุชื่อบัวยทำให้ทราบตำแหน่งได้ถูกต้อง เกิดความเข้าใจตรงกัน อีกทั้งการสร้างลำดับป้าย ยังส่งผลถึงการเพิ่มความสะดวกให้กับการเตรียมตัวที่จะลงรถประจำทาง สามารถทราบล่วงหน้าว่าจะลงรถที่ป้ายรถประจำทางใด ดังนั้นจึงควรมีการพิจารณาจากหน่วยงานที่รับผิดชอบให้มีการศึกษาการสร้างชื่อบัวยรถประจำทาง

2. การเลือกจุดต่อรถประจำทาง จุดต่อรถประจำทางมีผลต่อการแนะนำเส้นทาง เพราะบางเส้นทางอาจเป็นเส้นทางที่อ้อมเกินไป โดยรูปแบบการเลือกใช้จุดต่อรถมีมากมาย เช่น เลือกจุดต่อรถที่ใกล้ที่สุด การเลือกจุดต่อรถที่มีรถผ่านมากที่สุด เป็นจุดต่อรถที่ใหญ่ เพราะฉะนั้นควรมีการศึกษาให้แน่ชัดว่า จุดต่อรถที่ดีและที่เหมาะสมที่สุด ควรเป็นอย่างไร หรือการแนะนำควรมีการพิจารณาจุดต่อรถที่เป็นไปได้และทดลองการเดินทาง แล้วจึงเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดในการแนะนำ หรือการให้น้ำหนักแก่ป้ายที่น่าที่จะเป็นจุดต่อรถประจำทางที่ดี เช่น จุดต่อรถหรือป้ายรถประจำทางป้ายใหญ่ เช่น ป้ายอนุเสาวรีย์ชัยสมรภูมิจะมีการให้น้ำหนักที่มากกว่าป้ายรถธรรมดาที่อยู่ใกล้เคียง เพราะเป็นป้ายที่ประชาชนทั่วไปรู้จักและง่ายต่อการกล่าวถึง

3. การพิจารณาเส้นทางที่อ้อม นอกจากการพิจารณาจากจำนวนป้ายรถประจำทางแล้ว สามารถนำระยะทางของสายรถประจำทางมาประกอบการพิจารณา จะทำให้สามารถเลือกสายรถประจำทางได้ดียิ่งขึ้น

4. การพิจารณาเงื่อนไข นอกจากเงื่อนไขการต้อรถน้อยที่สุด สามารถที่จะเพิ่มเติมเงื่อนไขอื่นเช่น ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด สายรถที่มีจำนวนมาก เน้นรถประจำทางที่ว่าง หาระยะทางที่สั้นที่สุด ใช้เวลาน้อยที่สุดมาประกอบ ให้หลากหลาย ส่งผลให้การแนะนำเส้นทางให้ดีขึ้น และตรงตามความต้องการผู้ใช่มากขึ้น

5. การเลือกป้ายรถประจำทาง ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการเลือกป้ายรถประจำทางที่มีระยะทางที่ใกล้ที่สุด เป็นป้ายที่เหมาะสมที่สุด แต่ด้วยความเป็นจริงแล้ว ป้ายรถประจำทางที่ใกล้ที่สุด ไม่ได้เป็นป้ายที่สะดวก เพราะป้ายที่ถูกเลือกอาจจะเป็นป้ายที่อยู่ฝั่งตรงข้ามกับสถานที่ และยากแก่การข้ามถนน สะพานลอยหรือทางม้าลาย อยู่ไกลมาก ทำให้เกิดความไม่สะดวก ดังนั้นควรมีการนำตำแหน่งสะพานลอยหรือทางม้าลาย มาพิจารณาระยะทางมาประกอบด้วยด้วย

6. การจัดสร้างข้อมูล นอกจากการจัดสร้างข้อมูลสายรถประจำทางในแบบการวิจัยครั้งนี้ สามารถใช้เทคนิคการจัดแบ่งข้อมูลแบบพลวัต (Dynamic Segmentation) เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลง และง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้

7. วิธีการหาเส้นตัดกัน (Intersection) ของสายรถประจำทาง เพียงอย่างเดียว จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในกรณีที่ไม่เกิดการตัดกันของสายรถประจำทาง แต่ในบริเวณนั้นมีสายรถประจำทางที่จะเดินไปขึ้นได้ จึงควรมีการสร้างแนวกันชน (Buffer) ออกไปก่อนการทำการตัดกัน (Intersection) เพื่อมิให้เกิดข้อผิดพลาดทางด้านนี้

8. การออกแบบความสัมพันธ์กับผู้ใช้ (User Interface) ควรมีการนำเครื่องหรือการกรั่นกรองตัวอักษรให้ผู้ใช้พิมพ์ตัวอักษรเพียงไม่กี่ตัวก็สามารถที่จะทำการค้นหาข้อมูลได้ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกและง่ายในการค้นหาข้อมูล

9. การบริการผ่านทางสื่ออื่น นอกจากการให้บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์แล้ว การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แนะนำเส้นทางรถประจำทาง ยังสามารถนำระบบนี้ ไปพัฒนาในการให้บริการผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้แก่ ผ่านทาง Web Side ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ผ่านทางซีดีรอม หรือ ระบบแฟก หรือ สามารถนำเครื่องคอมพิวเตอร์ไปติดตั้งตามป้ายรถประจำทางที่สำคัญเพื่ออำนวยความสะดวกกับคนทั่วไป แต่การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถให้บริการในขอบเขตที่แคบกว่าระบบอื่น

10. การพัฒนาระบบงานอื่น นอกจากการพัฒนาระบบสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ของศูนย์บริการ 184 แล้ว ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ยังสามารถนำมาใช้กับการทำงานของระบบอื่นขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร โดยสามารถนำข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้มาใช้ ได้แก่ ระบบการวางแผนและการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาระบบการให้บริการเดินรถประจำทาง ระบบปรับปรุงบำรุงรักษาเส้นทางเดินรถประจำทาง รวมทั้งระบบการพิจารณาติดตั้งป้ายรถประจำทางของกรุงเทพมหานคร

11. ระบบขนส่งมวลชนอื่น นอกจากระบบรถประจำทางแล้ว ยังมีระบบเรือโดยสาร รถไฟ รถไฟฟ้าที่สามารถนำมาพัฒนาร่วมกัน จะทำให้ผู้รับบริการมีทางเลือกที่สะดวกมากยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

สามารถสรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทาง ได้ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางที่ศูนย์บริการการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์ 184 โดยสามารถใช้ในการแนะนำเส้นทาง แนะนำสายรถประจำทาง และแนะนำป้ายรถประจำทาง รวมถึงการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลต่างๆให้ทันสมัย เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้พนักงานรับโทรศัพท์ สามารถตอบคำถามผู้รับบริการได้ถูกต้อง และสมบูรณ์มากขึ้น

2. ความรู้และเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการคมนาคมและการขนส่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์การแนะนำข้อมูลการให้บริการผ่านศูนย์บริการผ่านทางโทรศัพท์ ระบบการวิเคราะห์และออกแบบเส้นทางเดินรถ ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น

3. นอกจากพื้นที่กรุงเทพมหานครแล้ว การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทาง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่และระบบคมนาคมอื่น เช่น การแนะนำเส้นทางเดินรถประจำทางระหว่างจังหวัดต่างๆ หรือการแนะนำเส้นทางระหว่างแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ภายในเขตอำเภอ จังหวัด ภาค หรือทั้งประเทศเป็นต้น

4. ข้อมูลดิจิทัลที่ถูกจัดสร้างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ในการวิจัยที่เกี่ยวกับองค์กรนี้จะสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในงานวิจัยได้ง่ายขึ้น

5. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแนะนำเส้นทางรถประจำทางนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบเส้นทาง ด้วยการจำลองการสร้างเส้นทางและทดสอบการเดินทาง เพื่อสามารถพิจารณาเส้นทางได้สะดวก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ชนินทร์ ทินนโชติ. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องการออกแบบและจัดสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.(อัดสำเนา)

วิมล อ่อนศรี. เจ้าหน้าที่ศูนย์บริการสอบถามเส้นทางทางโทรศัพท์. สัมภาษณ์, 14 มกราคม 2545.

โสภาส เขี่ยมสิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เอช. เอ็น. กรุป, 2545.

ภาษาอังกฤษ

Local Government Technology Service. Gis Development Guide [Online]. Available from : <http://www.ncgia.com>, [2000].



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างแบบฟอร์มการสัมภาษณ์

ชื่อนามสกุล _____ ตำแหน่ง _____ วันที่ _____ เวลา _____

1. คำถามใดที่มีผู้เข้ามาสอบถามเส้นทางบ้าง (เรียงลำดับจากมากไปน้อย)

2. ท่านใช้วิธีการใดในการตอบคำถาม หากท่านไม่ทราบเส้นทางที่ผู้โทรเข้ามาถาม

3. ในการตอบคำถามแต่ละครั้งท่านใช้เวลา _____ นาที

4. ถ้ามีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการตอบคำถาม ท่านอยากให้คอมพิวเตอร์ช่วยทางด้านใดบ้าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

```
Dim txt_name As String
Dim place1X, place1Y, place2X, place2Y As Double
Dim PointX_S, PointY_S As Double
Dim PointX_2S, PointY_2S As Double
Dim PointX_S3, PointY_S3 As Double
Dim PointX_F, PointY_F As Double
Dim PointX, PointY As Double
Dim Distance As Double
Dim Distance2 As Double
Dim Distance3 As Double
Dim distance_2S As Double
Private Sub CmdFind_Click()
Dim Adodc1 As New ADODB.Connection
Dim reset As ADODB.Recordset
Dim reset2, reset3, reset4, reset5, reset6, reset7, reset8, reset9, reset10 As
ADODB.Recordset
Dim dsn1 As String
Dim str1 As String
Dim str2, str3, str4, str5, str6, str7, str8, str9, str10 As String

Dim pMxDoc As IMxDocument
Dim pMap As imap
Dim pActiveView As IActiveView
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
Dim pFeatureSelection As IFeatureSelection
Dim pQueryFilter As IQueryFilter
Dim pfclass As IFeatureClass
```

```
Dim busstop_name4_1 As String
Dim busstop_name4_2 As String
Dim busstop_s As String
Dim direction As String
Dim direction2 As String
Dim direction3 As String
'get the feature class
Set pMxDoc = Application.Document
Set pMap = pMxDoc.FocusMap
Set pActiveView = pMap
Call delgraphic
pMap.ClearSelection
pMxDoc.ActiveView.Refresh
'create the query filter
If Not TypeOf pMap.Layer(0) Is IFeatureLayer Then Exit Sub
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(0)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer 'QI
Set pfclass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pQueryFilter = New QueryFilter

Dim str As String
Dim str_textLoc1 As String
Dim str_textLoc2 As String
Dim dis As Integer
dis = TextBox1.text

str_textLoc1 = Txt_Loc1.text
str_textLoc2 = Txt_Loc2.text

pQueryFilter.WhereClause = "name_thai Like " & "" & str_textLoc1 & ""
```

```

'get the curcer on selletion
Dim pfcurcer As IFeatureCursor
Set pfcurcer = pfcclass.Search(pQueryFilter, False)
'get ready to loop on all selected feature
Dim pFeature As IFeature
Set pFeature = pfcurcer.NextFeature
    pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
'Perform the selection
pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False
'Flag the new selection
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing

***** zoom to selection ทำเฉพาะ point
Dim ppoint As IPoint

If pFeature Is Nothing Then
    MsgBox "กรุณาเลือกสถานที่สำคัญใหม่", 0 + 48, "ค้นหาเส้นทางรถประจำทางโดยระบุ
สถานที่"
Exit Sub
End If

Set ppoint = pFeature.Shape
    place1X = ppoint.X
    place1Y = ppoint.Y
Call BufferFeatures(dis)
Call selgraphic
Call savefeature
    Call delgraphic

pMap.ClearSelection
pMxDoc.ActiveView.Refresh
'Call tablesort_distance

```

***** หาสถานที่ปลายทาง *****

pQueryFilter.WhereClause = "name_thai Like " & "" & str_textLoc2 & ""

'get the curcer on selletion

Set pfcurcer = pfclass.Search(pQueryFilter, False)

'get ready to loop on all selected feature

Set pFeature = pfcurcer.NextFeature

pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing

'Perform the selection

pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False

'Flag the new selection

pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing

***** zoom to selection ทำเฉพาะ point

If pFeature Is Nothing Then

MsgBox "กรุณาเลือกสถานที่สำคัญใหม่", 0 + 48, "ค้นหาเส้นทางรถประจำทางโดยระบุ
สถานที่"

Exit Sub

End If

Set ppoint = pFeature.Shape

place2X = ppoint.X

place2Y = ppoint.Y

Call BufferFeatures(dis)

Call selgraphic

Call savefeature2


```

Call delgraphic
pMap.ClearSelection
pMxDoc.ActiveView.Refresh
Distance_S = ""
Distance2 = 0
*****หาป้ายต้นทางที่ใกล้ที่สุด*****
dsn1 = "Data Source=BMTA"
Adodc1.Open dsn1
str1 = "SELECT Route_1S.S_NAME, Route_1S.F_NAME FROM Route_1F INNER JOIN
Route_1S ON Route_1F.BUS_NO = Route_1S.BUS_NO WHERE
(((Route_1S.ORDER_S)<=[Route_1F].[order_F]) AND
((Route_1F.TYPE_TIP)=[Route_1S].[type_tip])) Group By Route_1S.S_NAME,
Route_1S.F_NAME"
Set reset = Adodc1.Execute(str1)
Distance = 0
Distance_S = 999999
On Error GoTo optionerror:
With reset
.MoveFirst
Do Until .EOF
txt_name = .Fields("S_name")
Call calmeasure(Distance)
If Distance < Distance_S Then
busstop_s = txt_name
Distance_S = Distance
PointX_S = PointX
PointY_S = PointY
End If
txt_name = .Fields("F_name")
Call calmeasure(Distance)

```

```

    If Distance < Distance_S Then
        busstop_s = txt_name
        Distance_S = Distance
        PointX_S = PointX
        PointY_S = PointY
    End If
    .MoveNext
Loop
End With
If Distance_S > dis Then
GoTo optionerror
End If
Call Startedit
direction = ""
Call CalDirection(direction)
Call Stoppedit
'MsgBox ("ชั้นรถที่ป้าย") & "" & busstop_s & "" & direction & "" & str_textLoc1
*****หาป้ายปลายทางที่ใกล้ที่สุด*****
distance_f = 0
'str2 = "SELECT Route_1F.F_NAME FROM Route_1F INNER JOIN Route_1S ON
Route_1F.BUS_NO = Route_1S.BUS_NO WHERE
(((Route_1S.ORDER_S)<[Route_1F].[order_F]) AND
((Route_1F.TYPE_TIP)=[Route_1S].[type_tip]) AND ((Route_1S.S_NAME) = " & busstop_s
& ")) Group By Route_1F.F_NAME"
str2 = "SELECT Route_1F.F_NAME, Route_1F.S_NAME FROM Route_1F INNER JOIN
Route_1S ON Route_1F.BUS_NO = Route_1S.BUS_NO WHERE
(((Route_1S.ORDER_S)<=[Route_1F].[order_F]) AND
((Route_1F.TYPE_TIP)=[Route_1S].[type_tip]) AND ((Route_1S.S_NAME) = " &
busstop_s & ")) Group By Route_1F.F_NAME, Route_1F.S_NAME"
Set reset2 = Adodc1.Execute(str2)

```

```
Distance2 = 0  
distance_f = 999999
```

```
With reset2
```

```
  .MoveFirst
```

```
  Do Until .EOF
```

```
    txt_name = .Fields("F_name")
```

```
    Call calmeasure2(Distance2)
```

```
    If Distance2 < distance_f Then
```

```
      busstop_f = txt_name
```

```
      distance_f = Distance2
```

```
      PointX_F = PointX
```

```
      PointY_F = PointY
```

```
    End If
```

```
    txt_name = .Fields("S_name")
```

```
    Call calmeasure2(Distance2)
```

```
    If Distance2 < distance_f Then
```

```
      busstop_f = txt_name
```

```
      distance_f = Distance2
```

```
      PointX_F = PointX
```

```
      PointY_F = PointY
```

```
    End If
```

```
  .MoveNext
```

```
Loop
```

```
End With
```

```
If distance_f > dis Then
```

```
  GoTo optionerror
```

```
End If
```

```

Call Startedit
direction2 = ""
Call CalDirection2(direction2)
Call Stoppedit
'MsgBox ("ขึ้นรถที่ป้าย") & "" & busstop_s & "" & direction & "" & str_textLoc1 & ("ลงรถที่
ป้าย") & "" & busstop_f & "" & direction2 & "" & str_textLoc2

***** นำสายรถที่ได้จากป้ายต้นทางและป้ายปลายทาง
Dim busno As String
Dim busno_total_Air As String
Dim busno_total As String
Dim order_s, order_f As Integer
Dim total_busstop As Integer
Dim total As String
str3 = "SELECT Route_1F.BUS_NO, Route_1F.Type_Bus, Route_1S.ORDER_S,
Route_1F.ORDER_F FROM Route_1F INNER JOIN Route_1S ON Route_1F.BUS_NO =
Route_1S.BUS_NO WHERE (((Route_1S.ORDER_S)<=[Route_1F].[order_F]) AND
((Route_1F.TYPE_TIP)=[Route_1S].[type_tip]) AND ((Route_1S.S_NAME) ="" &
busstop_s & "") AND ((Route_1F.F_NAME) ="" & busstop_f & ""))Order By
Route_1F.BUS_NO"
Set reset3 = Adodc1.Execute(str3)
total = ""
With reset3
.MoveFirst
Do Until .EOF
If Not .Fields("Type_Bus") = 2 Then
busno = .Fields("Bus_NO")
total_busstop = .Fields("order_f") - .Fields("order_s")
busno_total = busno_total + " " + busno + "(" + CStr(total_busstop) + ")"

```

```

End If
If Not .Fields("Type_Bus") = 1 Then
    busno = .Fields("Bus_NO")
    total_busstop = .Fields("order_f") - .Fields("order_s")
    busno_total_Air = busno_total_Air + " " + busno + "(" + CStr(total_busstop)
+ ")"
End If

total = total + ", " + "" & .Fields("Bus_NO") & ""
.MoveNext
Loop
total = Right$(total, Len(total) - 2)
End With

Display_Find_route.TextBox1 = "ขึ้นรถที่ป้าย" & " " & busstop_s & " " & direction & " " &
str_textLoc1 & " เดินไปประมาณ " & Int(Distance_S) & " เมตร" + Chr(13) + Chr(10)
Display_Find_route.TextBox1 = Chr(13) + Chr(10) + Display_Find_route.TextBox1 +
"สายรถธรรมดาที่ผ่าน : " & " " & busno_total + Chr(13) + Chr(10)
Display_Find_route.TextBox1 = Chr(13) + Chr(10) + Display_Find_route.TextBox1 +
"สายรถปรับอากาศที่ผ่าน : " & " " & busno_total_Air + Chr(13) + Chr(10)
Display_Find_route.TextBox1 = Chr(13) + Chr(10) + Display_Find_route.TextBox1 + "ลง
รถที่ป้าย" & " " & busstop_f & " " & direction2 & " " & str_textLoc2 & " เดินไปประมาณ " &
Int(Distance2) & " เมตร"
Frm_Back.TextBox1 = busstop_s
Frm_Back.TextBox2 = busstop_f

! *****การต่อรถ 2 ต่อ *****

route2:
On Error GoTo 0

```

If total = "" Then

total = ""

End If

On Error GoTo optionerror2:

str4 = "DELETE * from Route_2S"

Adodc1.Execute str4

str4 = "INSERT INTO Route_2S SELECT busroute.* FROM busroute INNER JOIN

Route_1S ON busroute.BUS_NO = Route_1S.BUS_NO WHERE busroute.BUS_NO not in
" & "(" & total & ")"

Adodc1.Execute (str4)

str5 = "DELETE * from Route_2F"

Adodc1.Execute str5

str5 = "INSERT INTO Route_2F SELECT busroute.* FROM busroute INNER JOIN

Route_1F ON busroute.BUS_NO = Route_1F.BUS_NO WHERE busroute.BUS_NO not in
" & "(" & total & ")"

Adodc1.Execute (str5)

*****เลือก จุดต่อรถจุดที่ 1

str6 = "SELECT Route_2S.F2_NAME, Count(Route_2S.F2_NAME) AS CountOfF2_NAME"

str6 = str6 + " FROM Route_1F INNER JOIN ((Route_2F INNER JOIN Route_2S ON

Route_2F.F2_NAME = Route_2S.F2_NAME) INNER JOIN Route_1S ON

Route_2S.BUS_NO = Route_1S.BUS_NO) ON Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO"

str6 = str6 + " WHERE Route_1S.ORDER_S<[Route_2S].[order_2s] AND

Route_1S.TYPE_TIP=[Route_2S].[TYPE_TIP_2S]"

```

str6 = str6 + " GROUP BY Route_2S.F2_NAME, Route_2S.ORDER_2S ORDER BY
Count(Route_2S.F2_NAME) DESC , Route_2S.ORDER_2S"
'str6 = "SELECT Route_2F.F2_NAME, Count(Route_2F.BUS_NO), Route_2F.BUS_NO
FROM Route_1F INNER JOIN ((Route_2F INNER JOIN Route_2S ON
Route_2F.F2_NAME = Route_2S.F2_NAME) INNER JOIN Route_1S ON
Route_2S.BUS_NO = Route_1S.BUS_NO) ON Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO
WHERE (((Route_1S.ORDER_S) < [Route_2S].[ORDER_2S]) And ((Route_1S.Type_Tip)
= [Route_2S].[TYPE_TIP_2S])) GROUP BY Route_2F.F2_NAME, Route_2F.BUS_NO
ORDER BY Count(Route_2F.BUS_NO) DESC"
Dim busstop_name2_1 As String
Set reset6 = Adodc1.Execute(str6)
With reset6
If .EOF = True Then
    GoTo optionerror2
End If
    .MoveFirst
'On Error Resume Next
' If Err.Number = 3021 Then
'     GoTo optionerror2
' End If
    busstop_name2_1 = .Fields("F2_NAME")
End With
If Not TypeOf pMap.Layer(1) Is IFeatureLayer Then Exit Sub
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(1)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer 'QI
Set pfclass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pQueryFilter = New QueryFilter
pQueryFilter.WhereClause = "name Like " & "" & busstop_name2_1 & ""
'get the curcer on selletion

```

```
Set pfcursor = pfclass.Search(pQueryFilter, False)
```

```
'get ready to loop on all selected feature
```

```
Set pFeature = pfcursor.NextFeature
```

```
    pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
```

```
'Perform the selection
```

```
pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False
```

```
'Flag the new selection
```

```
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
```

```
Set ppoint = pFeature.Shape
```

```
    PointX_2S = ppoint.X
```

```
    PointY_2S = ppoint.Y
```

```
*****หาป้ายต้นทางที่ใกล้ที่สุด*****
```

```
str7 = "SELECT Route_1S.S_NAME, Route_1S.F_NAME FROM (Route_2F INNER JOIN  
Route_2S ON Route_2F.F2_NAME = Route_2S.F2_NAME) INNER JOIN Route_1S ON  
Route_2S.BUS_NO = Route_1S.BUS_NO WHERE ((Route_1S.ORDER_S) <=  
[Route_2S].[ORDER_2S]) And ((Route_1S.Type_Tip) = [Route_2S].[TYPE_TIP_2S]) AND  
Route_2F.F2_NAME = " & busstop_name2_1 & " Group BY Route_1S.S_NAME,  
Route_1S.F_NAME"
```

```
Set reset7 = Adodc1.Execute(str7)
```

```
Distance = 0
```

```
Distance_S = 999999
```

```
With reset7
```

```
    .MoveFirst
```



```

Do Until .EOF
    txt_name = .Fields("S_name")
    Call calmeasure(Distance)
    If Distance < Distance_S Then
        busstop_s = txt_name
        Distance_S = Distance
        PointX_S = PointX
        PointY_S = PointY
    End If

    txt_name = .Fields("F_name")
    Call calmeasure(Distance)
    If Distance < Distance_S Then
        busstop_s = txt_name
        Distance_S = Distance
        PointX_S = PointX
        PointY_S = PointY
    End If
    .MoveNext
Loop

End With
If Distance_S > dis Then
    GoTo optionerror3
End If
Call Startedit
direction = ""
Call CalDirection(direction)
Call Stoppedit

busno = ""

```

```
busno_total_Air = ""
```

```
busno_total = ""
```

```
order_s = 0
```

```
order_f = 0
```

```
total_busstop = 0
```

```
total = ""
```

```
***** นำสายรถที่ได้จากป้ายต้นทางและจุดต่อรถจุดที่ 1
```

```
str8 = "SELECT Route_1S.BUS_NO, Route_1S.TYPE_BUS, Route_1S.ORDER_S,
Route_2S.ORDER_2S FROM (Route_2F INNER JOIN Route_2S ON Route_2F.F2_NAME
= Route_2S.F2_NAME) INNER JOIN Route_1S ON Route_2S.BUS_NO =
Route_1S.BUS_NO WHERE Route_1S.ORDER_S <= Route_2S.ORDER_2S And
((Route_1S.Type_Tip) = [Route_2S].[TYPE_TIP_2S]) And Route_2F.F2_NAME = " &
busstop_name2_1 & "AND Route_1S.S_NAME = " & busstop_s & "GROUP BY
Route_1S.BUS_NO, Route_1S.S_NAME, Route_1S.TYPE_BUS, Route_1S.ORDER_S,
Route_2S.ORDER_2S"
```

```
Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
```

```
With reset8
```

```
  ' .MoveFirst
```

```
  ' Do Until .EOF
```

```
  '     If Not .Fields("Type_Bus") = 2 Then
```

```
  '         BusNo = .Fields("Bus_NO")
```

```
  '         busno_total = busno_total + " " + BusNo
```

```
  '     End If
```

```
  '     If Not .Fields("Type_Bus") = 1 Then
```

```
  '         BusNo = .Fields("Bus_NO")
```

```
  '         busno_total_Air = busno_total_Air + " " + BusNo
```

```
  '     End If
```

```
  ' .MoveNext
```

```

' Loop
.MoveFirst
Do Until .EOF
    If Not .Fields("Type_Bus") = 2 Then
        busno = .Fields("Bus_NO")
        total_busstop = .Fields("order_2S") - .Fields("order_s")
        busno_total = busno_total + " " + busno + "(" + CStr(total_busstop) + ")"

    End If
    If Not .Fields("Type_Bus") = 1 Then
        busno = .Fields("Bus_NO")
        total_busstop = .Fields("order_2S") - .Fields("order_s")
        busno_total_Air = busno_total_Air + " " + busno + "(" + CStr(total_busstop)
+ ")"
    End If

        total = total + ", " + "" & .Fields("Bus_NO") & ""
    .MoveNext
Loop
total = Right$(total, Len(total) - 2)

End With

```

*****เลือก จุดต่อจุดที่ 2

```

'str8 = "SELECT Route_2F.F2_NAME, Count(Route_2F.BUS_NO) AS CountOfBUS_NO
FROM Route_1F INNER JOIN (Route_2F INNER JOIN Route_2S ON Route_2F.S2_NAME
= Route_2S.S2_NAME) ON Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO WHERE
(((Route_2F.ORDER_2F) <= [Route_1F].[order_f]) And ((Route_1F.type_tip) =
[Route_2F].[TYPE_TIP_2F])) GROUP BY Route_2F.F2_NAME ORDER BY
Count(Route_2F.BUS_NO) DESC"

```

```

str8 = "SELECT Route_2F.F2_NAME, Count(Route_2F.BUS_NO) AS CountOfBUS_NO
FROM (Route_1F INNER JOIN Route_2F ON Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO)
INNER JOIN Route_2S ON Route_2F.F2_NAME = Route_2S.F2_NAME WHERE
(((Route_2F.order_2f) <= [Route_1F].[order_f]) And ((Route_1F.type_tip) =
[Route_2F].[TYPE_TIP_2F])) GROUP BY Route_2F.F2_NAME ORDER BY
Count(Route_2F.BUS_NO) DESC"
Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
Distance3 = 0
distance_2S = 999999
Dim busstop_name2_2 As String
With reset8
    .MoveFirst
    Do Until .EOF
        txt_name = .Fields("F2_name")
        Call calmeasure3(Distance3)
        If Distance3 <= distance_2S Then
            busstop_name2_2 = txt_name
            distance_2S = Distance3
            PointX_S3 = PointX
            PointY_S3 = PointY
        End If
    .MoveNext
Loop
End With

*****

If distance_2S > 500 Then
str8 = "SELECT Route_2F.F2_NAME, Count(Route_2F.BUS_NO) AS CountOfBUS_NO
FROM Route_1F INNER JOIN (Route_2F INNER JOIN Route_2S ON Route_2F.S2_NAME
= Route_2S.S2_NAME) ON Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO WHERE

```

```
(((Route_2F.ORDER_2F) <= [Route_1F].[order_f]) And ((Route_1F.type_tip) =
[Route_2F].[TYPE_TIP_2F])) GROUP BY Route_2F.F2_NAME ORDER BY
Count(Route_2F.BUS_NO) DESC"
```

```
Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
```

```
Distance3 = 0
```

```
distance_2S = 999999
```

```
With reset8
```

```
  .MoveFirst
```

```
  Do Until .EOF
```

```
    txt_name = .Fields("F2_name")
```

```
    Call calmeasure3(Distance3)
```

```
    If Distance3 <= distance_2S Then
```

```
      busstop_name2_2 = txt_name
```

```
      distance_2S = Distance3
```

```
      PointX_S3 = PointX
```

```
      PointY_S3 = PointY
```

```
    End If
```

```
  .MoveNext
```

```
  Loop
```

```
End With
```

```
! *****หาทิศทางของจุดต่อรถจุดที่ 1 กับจุดที่ 2
```

```
Call Startedit
```

```
direction3 = ""
```

```
Call CalDirection3(direction3)
```

```
Call Stoppedit
```

```
! *****หาป้ายปลายทางที่ใกล้ที่สุด*****
```

```
str8 = "SELECT Route_1F.F_NAME, Route_1F.S_NAME FROM Route_1F INNER JOIN
(Route_2F INNER JOIN Route_2S ON Route_2F.S2_NAME = Route_2S.S2_NAME) ON
Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO WHERE ((Route_2F.ORDER_2F) <=
[Route_1F].[ORDER_F]) And ((Route_1F.Type_Tip) = [Route_2F].[TYPE_TIP_2F]) AND
Route_2F.F2_NAME = " & busstop_name2_2 & "Group by Route_1F.F_NAME,
Route_1F.S_NAME"
```

```
Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
```

```
Distance2 = 0
```

```
distance_f = 999999
```

```
With reset8
```

```
.MoveFirst
```

```
Do Until .EOF
```

```
txt_name = .Fields("F_name")
```

```
Call calmeasure2(Distance2)
```

```
If Distance2 < distance_f Then
```

```
busstop_f = txt_name
```

```
distance_f = Distance2
```

```
PointX_F = PointX
```

```
PointY_F = PointY
```

```
End If
```

```
txt_name = .Fields("S_name")
```

```
Call calmeasure2(Distance2)
```

```
If Distance2 < distance_f Then
```

```
busstop_f = txt_name
```

```
distance_f = Distance2
```

```
PointX_F = PointX
```

```
PointY_F = PointY
```

```
End If
```

```

        .MoveNext
    Loop
End With
If distance_f > dis Then
GoTo optionerror3
End If
Call Startedit
direction2 = ""
Call CalDirection2(direction2)
Call Stoppedit

***** นำสายรถที่ได้จากป้ายปลายทางและจุดต่อรถจุดที่ 2

Dim busno2 As String
Dim busno_total_Air2 As String
Dim busno_total2 As String
Dim order_2s, order_2f As Integer
Dim total_busstop2 As Integer
Dim total2 As String
str8 = "SELECT Route_1F.BUS_NO, Route_1F.TYPE_BUS, Route_2F.ORDER_2F,
Route_1F.ORDER_F FROM Route_1F INNER JOIN (Route_2F INNER JOIN Route_2S ON
Route_2F.S2_NAME = Route_2S.S2_NAME) ON Route_1F.BUS_NO =
Route_2F.BUS_NO WHERE Route_2F.ORDER_2F <= [Route_1F].[ORDER_F] And
Route_1F.Type_Tip = [Route_2F].[TYPE_TIP_2F] AND Route_1F.F_Name = " & busstop_f
& " And Route_2F.F2_NAME = " & busstop_name2_2 & " GROUP BY
Route_1F.BUS_NO, Route_1F.TYPE_BUS, Route_2F.ORDER_2F, Route_1F.ORDER_F"
Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
With reset8
.MoveFirst
Do Until .EOF

```

```

If Not .Fields("Type_Bus") = 2 Then
    busno2 = .Fields("Bus_NO")
    total_busstop2 = .Fields("ORDER_F") - .Fields("ORDER_2F")
    busno_total2 = busno_total2 + " " + busno2 + "(" + CStr(total_busstop2)
+ ")"

```

```
End If
```

```

If Not .Fields("Type_Bus") = 1 Then
    busno2 = .Fields("Bus_NO")
    total_busstop2 = .Fields("ORDER_F") - .Fields("ORDER_2F")
    busno_total_Air2 = busno_total_Air2 + " " + busno2 + "(" +
CStr(total_busstop2) + ")"

```

```
End If
```

```
total2 = total2 + ", " + "" & .Fields("Bus_NO") & ""
```

```
.MoveNext
```

```
Loop
```

```
total2 = Right$(total2, Len(total2) - 2)
```

```
End With
```

```
Call Startedit
```

```
direction3 = ""
```

```
Call CalDirection3(direction3)
```

```
Call Stoppedit
```

```
GoTo display2
```

```
End If
```

```
*****
```

```
If distance_2S > 500 Then
```

```
GoTo optionerror3
```


End If

! *****หาทิศทางของจุดต่อรถจุดที่ 1 กับจุดที่ 2*****

Call Startedit

direction3 = ""

Call CalDirection3(direction3)

Call Stoppedit

*****หาป้ายปลายทางที่ใกล้ที่สุด*****

```
str8 = "SELECT Route_1F.F_NAME, Route_1F.S_NAME FROM Route_1F INNER JOIN
(Route_2F INNER JOIN Route_2S ON Route_2F.S2_NAME = Route_2S.S2_NAME) ON
Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO WHERE ((Route_2F.ORDER_2F) <=
[Route_1F].[ORDER_F]) And ((Route_1F.Type_Tip) = [Route_2F].[TYPE_TIP_2F]) AND
Route_2F.S2_NAME = " & busstop_name2_2 & "Group by Route_1F.F_NAME,
Route_1F.S_NAME"
```

Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)

Distance2 = 0

distance_f = 999999

With reset8

.MoveFirst

Do Until .EOF

txt_name = .Fields("F_name")

Call calmeasure2(Distance2)

If Distance2 < distance_f Then

busstop_f = txt_name

distance_f = Distance2

PointX_F = PointX

PointY_F = PointY

End If

```

txt_name = .Fields("S_name")
Call calmeasure2(Distance2)
If Distance2 < distance_f Then
    busstop_f = txt_name
    distance_f = Distance2
    PointX_F = PointX
    PointY_F = PointY
End If
.MoveNext
Loop
End With
If distance_f > dis Then
GoTo optionerror3
End If
Call Startedit
direction2 = ""
Call CalDirection2(direction2)
Call Stoppedit

```

***** นำสายรถที่ได้จากป้ายปลายทางและจุดต่อรถจุดที่ 2

```

str8 = "SELECT Route_1F.BUS_NO, Route_1F.TYPE_BUS, Route_2F.ORDER_2F,
Route_1F.ORDER_F FROM Route_1F INNER JOIN (Route_2F INNER JOIN Route_2S ON
Route_2F.S2_NAME = Route_2S.S2_NAME) ON Route_1F.BUS_NO =
Route_2F.BUS_NO WHERE Route_2F.ORDER_2F <= [Route_1F].[ORDER_F] And
Route_1F.Type_Tip = [Route_2F].[TYPE_TIP_2F] AND Route_1F.F_Name = " & busstop_f
& " And Route_2F.S2_NAME = " & busstop_name2_2 & " GROUP BY
Route_1F.BUS_NO, Route_1F.TYPE_BUS, Route_2F.ORDER_2F, Route_1F.ORDER_F"

```

```

Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
With reset8
.MoveFirst
  Do Until .EOF
    If Not .Fields("Type_Bus") = 2 Then
      busno2 = .Fields("Bus_NO")
      total_busstop2 = .Fields("ORDER_F") - .Fields("ORDER_2F")
      busno_total2 = busno_total2 + " " + busno2 + "(" + CStr(total_busstop2)
+ ")"

    End If
    If Not .Fields("Type_Bus") = 1 Then
      busno2 = .Fields("Bus_NO")
      total_busstop2 = .Fields("ORDER_F") - .Fields("ORDER_2F")
      busno_total_Air2 = busno_total_Air2 + " " + busno2 + "(" +
CStr(total_busstop2) + ")"
    End If

    total2 = total2 + "," + "" & .Fields("Bus_NO") & ""

.MoveNext
  Loop
total2 = Right$(total2, Len(total2) - 2)

End With
Call Startedit
direction3 = ""
Call CalDirection3(direction3)
Call Stoppedit
display2:

```

```
Display_Find_route.TextBox2 = "ขึ้นรถที่ป้าย" & " " & busstop_s & " " & direction & " " &
str_textLoc1 & " ระยะห่างประมาณ " & Int(Distance_S) & " เมตร" + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox2 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox2 + "สายรถธรรมดา  
ที่ผ่าน : " & " " & busno_total + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox2 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox2 + "สายรถปรับอากาศที่ผ่าน : " & " " & busno_total_Air + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox2 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox2 + "ลงรถที่ป้าย" &
" " & busstop_name2_1 & " " & direction3 & " ไปขึ้นที่ป้าย " & busstop_name2_2 & "
ระยะห่างประมาณ " & Int(distance_2S) & " เมตร" + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox2 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox2 + "สายรถธรรมดา  
ที่ผ่าน : " & " " & busno_total2 + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox2 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox2 + "สายรถปรับอากาศที่ผ่าน : " & " " & busno_total_Air2 + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox2 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox2 + "ลงรถที่ป้าย" &
" " & busstop_f & " " & direction2 & " " & str_textLoc2 & " ระยะห่างประมาณ " &
Int(distance_f) & " เมตร"
```

```
Frm_Back.TextBox3 = busstop_s
```

```
Frm_Back.TextBox4 = busstop_name2_1
```

```
Frm_Back.TextBox5 = busstop_f
```

```
Frm_Back.TextBox6 = busstop_name2_2
```

```
GoTo optionerror4
```

```
*****การต่อรถ 3 ต่อ
```

```
route3:
```

```
On Error GoTo 0
```

```
If Not Display_Find_route.TextBox1 = "ไม่พบการต่อรถหนึ่งต่อ" Then
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = "ไม่พบการต่อรถสามต่อ"
```

```
Frm_Find_Busroute.Hide
```

```
Display_Find_route.Show
```

```

Exit Sub
End If
If total = "" Then
    total = ""
End If
If total2 = "" Then
    total2 = ""
End If
busno_total = ""
busno_total_Air = ""
On Error GoTo optionerror4
str8 = "DELETE * from Route_3S"
Adodc1.Execute str8
'str8 = "INSERT INTO Route_3S SELECT busroute.* FROM Route_1S INNER JOIN
(busroute INNER JOIN Route_2S ON busroute.F_NAME = Route_2S.F2_NAME) ON
Route_1S.BUS_NO = Route_2S.BUS_NO WHERE
(((busroute.TYPE_TIP)=[Route_1S].[TYPE_TIP]) AND
((busroute.ORDER)<=[busroute].[ORDER])) AND busroute.BUS_NO not in " & "(" & total
& ")"
str8 = "INSERT INTO Route_3S SELECT busroute.* FROM busroute INNER JOIN
Route_2S ON busroute.F_NAME = Route_2S.F2_NAME Where busroute.BUS_NO not in
" & "(" & total & ")"
Adodc1.Execute (str8)
str8 = "DELETE * from Route_3F"
Adodc1.Execute str8
str8 = "INSERT INTO Route_3F SELECT busroute.* FROM busroute INNER JOIN
Route_2F ON busroute.F_NAME = Route_2F.F2_NAME Where busroute.BUS_NO not in "
& "(" & total2 & ")"
Adodc1.Execute (str8)

```

```
str9 = "INSERT INTO Route_3SIntersect SELECT Route_3S.* FROM Route_3F INNER
JOIN Route_3S ON Route_3F.BUS_NO = Route_3S.BUS_NO Where
Route_3F.type_tip_3F = Route_3S.type_tip_3S and Route_3S.order_3S <=
Route_3F.order_3F"
Adodc1.Execute (str9)
```

```
str9 = "INSERT INTO Route_3FIntersect SELECT Route_3F.* FROM Route_3F INNER
JOIN Route_3S ON Route_3F.BUS_NO = Route_3S.BUS_NO Where
Route_3F.type_tip_3F = Route_3S.type_tip_3S and Route_3S.order_3S <=
Route_3F.order_3F"
Adodc1.Execute (str9)
```

· *****การเลือกจุดต่อรถจุดที่ 1 (ของการต่อรถแบบ 3 ต่อ)

```
str10 = "SELECT Route_3S.F3_NAME, Route_3S.ORDER_3S FROM (Route_1S INNER
JOIN Route_3S ON Route_1S.BUS_NO = Route_3S.BUS_NO) INNER JOIN
Route_3SIntersect ON Route_3S.F3_NAME = Route_3SIntersect.F3_NAME WHERE
(((Route_1S.order_s) <= [Route_3S].[ORDER_3S]) And ((Route_3S.TYPE_TIP_3S) =
[Route_1S].[Type_Tip])) group By Route_3S.F3_NAME, Route_3S.ORDER_3S order by
Route_3S.ORDER_3S"
'str10 = "SELECT Count(Route_3S.F3_NAME) AS CountOfF3_NAME,
Route_3S.F3_NAME FROM (Route_1S INNER JOIN Route_3S ON Route_1S.BUS_NO =
Route_3S.BUS_NO) INNER JOIN Route_3F ON Route_3S.F3_NAME =
Route_3F.F3_NAME WHERE (((Route_1S.order_s) <= [Route_3S].[ORDER_3S]) And
((Route_3S.TYPE_TIP_3S) = [Route_1S].[type_tip]))GROUP BY Route_3S.F3_NAME
ORDER BY Count(Route_3S.F3_NAME) DESC;"
Set reset10 = Adodc1.Execute(str10)
With reset10
```

```

If .EOF = True Then
GoTo optionerror4
End If

    .MoveFirst
        busstop_name2_1 = .Fields("F3_NAME")
End With

If Not TypeOf pMap.Layer(1) Is IFeatureLayer Then Exit Sub
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(1)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer 'QI
Set pfclass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pQueryFilter = New QueryFilter
    pQueryFilter.WhereClause = "name Like " & "" & busstop_name2_1 & ""
'get the curcer on selletion

Set pfcurcer = pfclass.Search(pQueryFilter, False)
'get ready to loop on all selected feature

Set pFeature = pfcurcer.NextFeature
    pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
'Perform the selection
pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False
'Flag the new selection
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
Set ppoint = pFeature.Shape
    PointX_2S = ppoint.X
    PointY_2S = ppoint.Y

```

*****หาป้ายต้นทางที่ใกล้ที่สุด (การต่อรถ 3
 ต่)*****

```
str7 = "SELECT Route_1S.S_NAME, Route_1S.F_NAME FROM Route_1S INNER JOIN
Route_2S ON Route_1S.BUS_NO = Route_2S.BUS_NO WHERE Route_1S.Type_Tip =
[Route_2S].[TYPE_TIP_2S] And Route_1S.order_s <= Route_2S.ORDER_2S AND
Route_2S.F2_NAME ='' & busstop_name2_1 & '' Group by Route_1S.S_NAME,
Route_1S.F_NAME"
```

```
Set reset7 = Adodc1.Execute(str7)
```

```
Distance = 0
```

```
Distance_S = 999999
```

```
With reset7
```

```
  .MoveFirst
```

```
  Do Until .EOF
```

```
    txt_name = .Fields("S_name")
```

```
    Call calmeasure(Distance)
```

```
    If Distance < Distance_S Then
```

```
      busstop_s = txt_name
```

```
      Distance_S = Distance
```

```
      PointX_S = PointX
```

```
      PointY_S = PointY
```

```
    End If
```

```
    txt_name = .Fields("F_name")
```

```
    Call calmeasure(Distance)
```

```
    If Distance < Distance_S Then
```

```
      busstop_s = txt_name
```

```
      Distance_S = Distance
```

```
      PointX_S = PointX
```

```
      PointY_S = PointY
```

```
    End If
```

```
  .MoveNext
```



```

Loop
End With
If Distance_S > dis Then
GoTo optionerror3
End If
Call Startedit
direction = ""
Call CalDirection(direction)
Call Stoppedit

***** นำสายรถที่ได้จากป้ายต้นทางและจุดต่อรถจุดที่ 1 (การต่อรถ 3
ต่อ)*****

str8 = "SELECT Route_1S.BUS_NO, Route_1S.TYPE_BUS, Route_1S.order_s,
[Route_2S].[ORDER_2S] FROM Route_1S INNER JOIN Route_2S ON
Route_1S.BUS_NO = Route_2S.BUS_NO WHERE Route_1S.Type_Tip =
[Route_2S].[TYPE_TIP_2S] And Route_1S.order_s <= [Route_2S].[ORDER_2S] And
Route_2S.F2_NAME = " & busstop_name2_1 & "AND Route_1S.S_NAME = " &
busstop_s & " GROUP BY Route_1S.BUS_NO,
Route_1S.TYPE_BUS,Route_1S.S_NAME, Route_1S.order_s, [Route_2S].[ORDER_2S]"

Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
With reset8
.MoveFirst
Do Until .EOF
If Not .Fields("Type_Bus") = 2 Then
busno = .Fields("Bus_NO")
total_busstop = .Fields("order_2S") - .Fields("order_s")
busno_total = busno_total + " " + busno + "(" + CStr(total_busstop) + ")"

```

```

End If
If Not .Fields("Type_Bus") = 1 Then
    busno = .Fields("Bus_NO")
    total_busstop = .Fields("order_2S") - .Fields("order_s")
    busno_total_Air = busno_total_Air + " " + busno + "(" + CStr(total_busstop)
+ ")"
End If

total = total + ", " + "" & .Fields("Bus_NO") & ""
.MoveNext
Loop
End With

```

```

| *****เลือก จุดต่อรถจุดที่ 2 (การต่อรถ 3 ต่อ)
'str9 = "SELECT Route_3SIntersect.S3_NAME FROM Route_3SIntersect GROUP BY
Route_3SIntersect.S3_NAME"
str9 = "SELECT Count(Route_3SIntersect.S3_NAME) AS CountOfS3_NAME,
Route_3SIntersect.F3_NAME, Route_3SIntersect.BUS_NO FROM Route_3SIntersect
GROUP BY Route_3SIntersect.F3_NAME, Route_3SIntersect.BUS_NO ORDER BY
Count(Route_3SIntersect.S3_NAME) DESC"
Set reset9 = Adodc1.Execute(str9)
Distance3 = 0
distance_2S = 999999

With reset9
    .MoveFirst
    Do Until .EOF

```

```

txt_name = .Fields("F3_name")
Call calmeasure3(Distance3)
If Distance3 <= distance_2S Then
    busstop_name2_2 = txt_name
    distance_2S = Distance3
    PointX_S3 = PointX
    PointY_S3 = PointY
End If
.MoveNext
Loop
End With

| *****หาทิศทางของจุดต่อรถจุดที่ 1 กับจุดที่ 2 (การต่อรถ 3
ต่อ)*****
Dim direction3_1 As String
Call Startedit
direction3 = ""
Call CalDirection3(direction3)
direction3_1 = direction3
Call Stoppedit

| *****เลือก จุดต่อรถจุดที่ 3(การต่อรถ 3 ต่อ)
str9 = "SELECT Route_3FIntersect.F3_NAME, Route_3FIntersect.ORDER_3F FROM
Route_3SIntersect INNER JOIN Route_3FIntersect ON Route_3SIntersect.BUS_NO =
Route_3FIntersect.BUS_NO WHERE (((Route_3SIntersect.S3_NAME) = "" &
busstop_name2_2 & "" )) GROUP BY Route_3FIntersect.F3_NAME,
Route_3FIntersect.ORDER_3F order by Route_3FIntersect.ORDER_3F"
Set reset9 = Adodc1.Execute(str9)

```

```

With reset9
    .MoveFirst
        busstop_name4_2 = .Fields("F3_NAME")
End With
If Not TypeOf pMap.Layer(1) Is IFeatureLayer Then Exit Sub
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(1)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer 'QI
Set pfclass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pQueryFilter = New QueryFilter
pQueryFilter.WhereClause = "name Like " & "" & busstop_name4_2 & ""
'get the curcer on selletion

Set pfcurcer = pfclass.Search(pQueryFilter, False)
'get ready to loop on all selected feature

Set pFeature = pfcurcer.NextFeature
    pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
'Perform the selection
pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False
'Flag the new selection
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
Set ppoint = pFeature.Shape
    PointX_2S = ppoint.X
    PointY_2S = ppoint.Y
" *****หาสายรถจากจุดต่อรถจุดที่ 2 กับจุดที่ 3 (การต่อรถ 3
ต่อ)*****
Dim total_busstop3 As Integer
str10 = "SELECT Route_3FIntersect.BUS_NO, Route_3FIntersect.TYPE_BUS_3F,
Route_3SIntersect.ORDER_3S, Route_3FIntersect.ORDER_3F FROM Route_3SIntersect
INNER JOIN Route_3FIntersect ON Route_3SIntersect.BUS_NO =

```

```

Route_3FIntersect.BUS_NO WHERE (((Route_3FIntersect.F3_NAME) = "" &
busstop_name4_2 & "") And ((Route_3SIntersect.S3_NAME) = "" & busstop_name2_2 &
"")) GROUP BY Route_3FIntersect.BUS_NO, Route_3FIntersect.TYPE_BUS_3F,
Route_3SIntersect.ORDER_3S, Route_3FIntersect.ORDER_3F"
Set reset10 = Adodc1.Execute(str10)
With reset10
    .MoveFirst
    Do Until .EOF
        If Not .Fields("Type_Bus_3F") = 2 Then
            busno3 = .Fields("Bus_NO")
            total_busstop3 = .Fields("ORDER_3F") - .Fields("ORDER_3S")
            busno_total3 = busno_total3 + " " + busno3 + "(" + CStr(total_busstop3) +
)"
        End If
        If Not .Fields("Type_Bus_3F") = 1 Then
            busno3 = .Fields("Bus_NO")
            total_busstop3 = .Fields("ORDER_3F") - .Fields("ORDER_3S")
            busno_total_Air3 = busno_total_Air3 + " " + busno3 + "(" +
CStr(total_busstop3) + ")"
        End If
        .MoveNext
    Loop
End With

```

*****การเลือกจุดต่อรถจากป้ายปลายทาง (ของการต่อรถแบบ 3 ต่อ)

```
str10 = "SELECT Route_3F.S3_NAME, Route_3F.ORDER_3F FROM Route_1F INNER
JOIN (Route_3F INNER JOIN Route_3FIntersect ON Route_3F.F3_NAME =
Route_3FIntersect.F3_NAME) ON Route_1F.BUS_NO = Route_3F.BUS_NO WHERE
(((Route_3F.TYPE_TIP_3F) = [Route_1F].[Type_Tip]) And ((Route_3F.ORDER_3F) <=
[Route_1F].[order_f])) GROUP BY Route_3F.S3_NAME, Route_3F.ORDER_3F ORDER
BY Route_3F.ORDER_3F"
```

```
Set reset10 = Adodc1.Execute(str10)
```

```
Dim distance_3S As Double
```

```
Distance3 = 0
```

```
distance_3S = 999999
```

```
With reset10
```

```
    .MoveFirst
```

```
    Do Until .EOF
```

```
        txt_name = .Fields("S3_name")
```

```
        Call calmeasure3(Distance3)
```

```
        If Distance3 <= distance_3S Then
```

```
            busstop_name4_1 = txt_name
```

```
            distance_3S = Distance3
```

```
            PointX_S3 = PointX
```

```
            PointY_S3 = PointY
```

```
        End If
```

```
    .MoveNext
```

```
Loop
```

```
End With
```

```
! *****หาทิศทางของจุดต่อรถจุดที่ 3 กับจุดที่ 4 (การต่อรถ 3
ต่อ)*****
```

```
Dim direction4_1 As String
```

Call Startedit

direction3 = ""

Call CalDirection3(direction3)

direction4_1 = direction3

Call Stoppedit

*****หาป้ายปลายทางที่ใกล้ที่สุด (การต่อรถ 3

ต่อ)*****

```
str8 = "SELECT Route_1F.S_NAME, Route_1F.F_NAME FROM Route_1F INNER JOIN
Route_2F ON Route_1F.BUS_NO = Route_2F.BUS_NO WHERE (((Route_1F.Type_Tip) =
[Route_2F].[TYPE_TIP_2F]) And ((Route_2F.ORDER_2F) <= [Route_1F].[order_f])) AND
Route_2F.S2_NAME = " & busstop_name4_1 & " GROUP BY Route_1F.S_NAME,
Route_1F.F_NAME"
```

Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)

Distance2 = 0

distance_f = 999999

With reset8

.MoveFirst

Do Until .EOF

txt_name = .Fields("F_name")

Call calmeasure2(Distance2)

If Distance2 < distance_f Then

busstop_f = txt_name

distance_f = Distance2

PointX_F = PointX

PointY_F = PointY

End If

txt_name = .Fields("S_name")

```

Call calmeasure2(Distance2)
If Distance2 < distance_f Then
    busstop_f = txt_name
    distance_f = Distance2
    PointX_F = PointX
    PointY_F = PointY
End If
.MoveNext
Loop
End With
If distance_f > dis Then
GoTo optionerror3
End If

```

```

Call Startedit
direction2 = ""
Call CalDirection2(direction2)
Call Stoppedit

```

***** นำสายรถที่ได้จากป้ายปลายทางและจุดต่อรถจุดที่ 4 (การต่อรถ 3 ต่อ)

```

Dim busno4 As String
Dim busno_total_Air4 As String
Dim busno_total4 As String
Dim total_busstop4 As Integer

```

```

str8 = "SELECT Route_1F.BUS_NO, Route_1F.TYPE_BUS, Route_2F.order_2f ,
Route_1F.order_f FROM Route_1F INNER JOIN Route_2F ON Route_1F.BUS_NO =

```



```
Route_2F.BUS_NO WHERE (((Route_1F.Type_Tip) = [Route_2F].[TYPE_TIP_2F]) And
((Route_2F.ORDER_2F) <= [Route_1F].[order_f])) AND Route_1F.F_Name = " &
busstop_f & " And Route_2F.S2_NAME = " & busstop_name4_1 & " GROUP BY
Route_1F.BUS_NO, Route_1F.TYPE_BUS, Route_2F.order_2f , Route_1F.order_f "
```

```
Set reset8 = Adodc1.Execute(str8)
```

```
With reset8
```

```
    .MoveFirst
```

```
    Do Until .EOF
```

```
        If Not .Fields("Type_Bus") = 2 Then
```

```
            busno4 = .Fields("Bus_NO")
```

```
            total_busstop4 = .Fields("order_f") - .Fields("ORDER_2F")
```

```
            busno_total4 = busno_total4 + " " + busno4 + "(" + CStr(total_busstop4) +
```

```
        ")"
```

```
        End If
```

```
        If Not .Fields("Type_Bus") = 1 Then
```

```
            busno4 = .Fields("Bus_NO")
```

```
            total_busstop4 = .Fields("order_f") - .Fields("ORDER_2F")
```

```
            busno_total_Air4 = busno_total_Air4 + " " + busno4 + "(" +
```

```
        CStr(total_busstop4) + ")"
```

```
        End If
```

```
        .MoveNext
```

```
    Loop
```

```
End With
```

```
str9 = "DELETE * from Route_3SIntersect"
```

```
Adodc1.Execute str9
```

```
str9 = "DELETE * from Route_3FIntersect"
```

```
Adodc1.Execute str9
```

```
'MsgBox ("ขึ้นรถที่ป้าย") & " " & busstop_s & " " & direction & " " & str_textLoc1 & ("ลงรถที่  
ป้าย") & " " & busstop_F & " " & direction2 & " " & str_textLoc2
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = "ขึ้นรถที่ป้าย" & " " & busstop_s & " " & direction & " " &  
str_textLoc1 & " ระยะห่างประมาณ " & Int(Distance_S) & " เมตร" + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "สายรถธรรมดา  
ที่ผ่าน : " & " " & busno_total + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "สายรถปรับ  
อากาศที่ผ่าน : " & " " & busno_total_Air + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "ลงรถที่ป้าย" &  
" " & busstop_name2_1 & " " & direction3_1 & " ไปขึ้นที่ป้าย " & busstop_name2_2 & "  
ระยะห่างประมาณ " & Int(distance_2S) & " เมตร" + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "สายรถธรรมดา  
ที่ผ่าน : " & " " & busno_total3 + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "สายรถปรับ  
อากาศที่ผ่าน : " & " " & busno_total_Air3 + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "ลงรถที่ป้าย" &  
" " & busstop_name4_2 & " " & direction4_1 & " ไปขึ้นที่ป้าย " & busstop_name4_1 & "  
ระยะห่างประมาณ " & Int(distance_3S) & " เมตร"
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "สายรถธรรมดา  
ที่ผ่าน : " & " " & busno_total4 + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "สายรถปรับ  
อากาศที่ผ่าน : " & " " & busno_total_Air4 + Chr(13)
```

```
Display_Find_route.TextBox3 = Chr(13) + Display_Find_route.TextBox3 + "ลงรถที่ป้าย" &  
" " & busstop_f & " " & direction2 & " " & str_textLoc2 & " ระยะห่างประมาณ " &  
Int(Distance2) & " เมตร"
```

```
Frm_Find_Busroute.Hide
```

```
Display_Find_route.Show
```

Frm_Back.TextBox7 = busstop_s

Frm_Back.TextBox8 = busstop_name2_1

Frm_Back.TextBox9 = busstop_name2_2

Frm_Back.TextBox10 = busstop_name4_2

Frm_Back.TextBox11 = busstop_name4_1

Frm_Back.TextBox12 = busstop_f

Exit Sub

optionerror:

Display_Find_route.TextBox1 = "ไม่พบการต่อรถหนึ่งต่อ"

GoTo route2:

optionerror2:

Display_Find_route.TextBox2 = "ไม่พบการต่อรถสองต่อ"

'Frm_Find_Busroute.Hide

'Display_Find_route.Show

total = ""

total2 = ""

busno_total = ""

busno_total_Air = ""

GoTo route3:

optionerror4:

Display_Find_route.TextBox3 = "ไม่พบการต่อรถสามต่อ"

Frm_Find_Busroute.Hide

Display_Find_route.Show

Exit Sub

optionerror3:

MsgBox ("ไม่พบสถานที่สำคัญในระยะที่กำหนด ควรเพิ่มระยะขอบเขตค้นหาป้าย")

End Sub

Function calmeasure(Distance As Double) As Double

```

Dim pMxDoc As IMxDocument
Dim pMap As imap
Dim pActiveView As IActiveView
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
Dim pFeatureSelection As IFeatureSelection
Dim pQueryFilter As IQueryFilter
Dim pfclass As IFeatureClass
Dim ppoint As IPoint

'get the feature class
Set pMxDoc = Application.Document
Set pMap = pMxDoc.FocusMap
Set pActiveView = pMap
pMap.ClearSelection
pMxDoc.ActiveView.Refresh
'create the query filter

If Not TypeOf pMap.Layer(1) Is IFeatureLayer Then Exit Function
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(1)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer 'QI
Set pfclass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pQueryFilter = New QueryFilter
pQueryFilter.WhereClause = "name Like " & "" & txt_name & ""

'get the curcer on selletion
Dim pfcursor As IFeatureCursor
Set pfcursor = pfclass.Search(pQueryFilter, False)

'get ready to loop on all selected feature
Dim pFeature As IFeature

```

```

Set pFeature = pcurcer.NextFeature
    pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
    'Perform the selection
    pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False
    'Flag the new selection
    pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
    Set ppoint = pFeature.Shape
    PointX = ppoint.X
    PointY = ppoint.Y
    Distance = (((PointX - place1X) ^ 2) + ((PointY - place1Y) ^ 2)) ^ 0.5
    pMap.ClearSelection
    End Function
Function CalDirection(direction As String) As String

Dim pmxap As IMxApplication
Dim mxdoc As IMxDocument
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
Dim pFeatureClass As IFeatureClass
Dim pActiveView As IActiveView
Dim pMap As imap
Dim pFeatureSelection As IFeatureSelection
Dim player As ilayer

Set pmxap = Application
Set mxdoc = ThisDocument
Set pMap = mxdoc.FocusMap
Set pFeatureLayer = mxdoc.FocusMap.Layer(3)
Set pFeatureClass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pActiveView = pMap
Set plyer = mxdoc.FocusMap.Layer(3)

```

```
Dim pFeature As IFeature
```

```
Dim pPoint1 As IPoint
```

```
Dim pPoint2 As IPoint
```

```
Set pPoint1 = New Point
```

```
Set pPoint2 = New Point
```

```
pPoint1.X = place1X
```

```
pPoint1.Y = place1Y
```

```
pPoint2.X = PointX_S
```

```
pPoint2.Y = PointY_S
```

```
Dim ppolyline As IPolyline
```

```
Set ppolyline = New Polyline
```

```
ppolyline.FromPoint = pPoint1
```

```
ppolyline.ToPoint = pPoint2
```

```
Set pFeature = pFeatureClass.CreateFeature
```

```
Set pFeature.Shape = ppolyline
```

```
pFeature.Store
```

```
mxdoc.ActiveView.Refresh
```

```
Dim pEnumFeature As IEnumFeature
```

```
Dim pspatialfilter As ISpatialFilter
```

```
Set pspatialfilter = New SpatialFilter
```

```
Set pspatialfilter.Geometry = ppolyline 'pgeomerty
```

```
pspatialfilter.GeometryField = "SHAPE"
```

```
pspatialfilter.SpatialRel = esriSpatialRelCrosses
```

```
Dim pFeatureCursor As IFeatureCursor
```

```
Set pFeatureCursor = pFeatureClass.Search(pspatialfilter, False)
```

```
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer
```

```
pFeatureSelection.SelectFeatures pspatialfilter, esriSelectionResultNew, False
```

```
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, pFeature.Shape.Envelope
```

```
If (pMap.SelectionCount < 1) Then
```

```
direction = "ฝั่งเดียวกับ"
```

```
Exit Function
```

```
Else: direction = "ฝั่งตรงข้ามกับ"
```

```
Exit Function
```

```
End If
```

```
End Function
```

```
Function calmeasure2(Distance2 As Double) As Double
```

```
Dim pMxDoc As IMxDocument
```

```
Dim pMap As imap
```

```
Dim pActiveView As IActiveView
```

```
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
```

```
Dim pFeatureSelection As IFeatureSelection
```

```
Dim pQueryFilter As IQueryFilter
```

```
Dim pfclass As IFeatureClass
```

```
Dim ppoint As IPoint
```

```
'get the feature class
```

```
Set pMxDoc = Application.Document
```

```
Set pMap = pMxDoc.FocusMap
```

```
Set pActiveView = pMap
```

```
pMap.ClearSelection
```

```

pMxDoc.ActiveView.Refresh
'create the query filter

If Not TypeOf pMap.Layer(1) Is IFeatureLayer Then Exit Function
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(1)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer 'QI
Set pfclass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pQueryFilter = New QueryFilter
pQueryFilter.WhereClause = "name Like " & "" & txt_name & ""
'get the curcer on selletion
Dim pfcurcer As IFeatureCursor
Set pfcurcer = pfclass.Search(pQueryFilter, False)
'get ready to loop on all selected feature
Dim pFeature As IFeature
Set pFeature = pfcurcer.NextFeature
    pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
'Perform the selection
pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False
'Flag the new selection
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
Set ppoint = pFeature.Shape
    PointX = ppoint.X
    PointY = ppoint.Y
    Distance2 = (((PointX - place2X) ^ 2) + ((PointY - place2Y) ^ 2)) ^ 0.5
    pMap.ClearSelection
End Function

Function CalDirection2(direction2 As String) As String

Dim pmxap As IMxApplication
Dim mxdoc As IMxDocument

```



```
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
Dim pFeatureClass As IFeatureClass
Dim pActiveView As IActiveView
Dim pMap As imap
Dim pFeatureSelection As IFeatureSelection
Dim player As ilayer
```

```
Set pmxap = Application
Set mxdoc = ThisDocument
Set pMap = mxdoc.FocusMap
Set pFeatureLayer = mxdoc.FocusMap.Layer(3)
Set pFeatureClass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pActiveView = pMap
Set plyer = mxdoc.FocusMap.Layer(3)
```

```
Dim pFeature As IFeature
Dim pPoint1 As IPoint
Dim pPoint2 As IPoint
```

```
Set pPoint1 = New Point
Set pPoint2 = New Point
```

```
pPoint1.X = place2X
pPoint1.Y = place2Y
pPoint2.X = PointX_F
pPoint2.Y = PointY_F
```

```
Dim ppolyline As IPolyline
Set ppolyline = New Polyline
```

```

    ppolyline.FromPoint = pPoint1
    ppolyline.ToPoint = pPoint2
    Set pFeature = pFeatureClass.CreateFeature
    Set pFeature.Shape = ppolyline
    pFeature.Store
    mxdoc.ActiveView.Refresh

```

```

Dim pEnumFeature As IEnumFeature
Dim pspatialfilter As ISpatialFilter
Set pspatialfilter = New SpatialFilter

```

```

Set pspatialfilter.Geometry = ppolyline 'pgeomerty
pspatialfilter.GeometryField = "SHAPE"
pspatialfilter.SpatialRel = esriSpatialRelCrosses

```

```

Dim pFeatureCursor As IFeatureCursor
Set pFeatureCursor = pFeatureClass.Search(pspatialfilter, False)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer
pFeatureSelection.SelectFeatures pspatialfilter, esriSelectionResultNew, False
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, pFeature.Shape.Envelope
If (pMap.SelectionCount < 1) Then
    direction2 = "ฝั่งเดียวกับ"
    Exit Function
Else: direction2 = "ฝั่งตรงข้ามกับ"
    Exit Function
End If
End Function

```

```

Function calmeasure3(Distance3 As Double) As Double

```

```

Dim pMxDoc As IMxDocument
Dim pMap As imap
Dim pActiveView As IActiveView
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
Dim pFeatureSelection As IFeatureSelection
Dim pQueryFilter As IQueryFilter
Dim pfclass As IFeatureClass
Dim ppoint As IPoint

'get the feature class
Set pMxDoc = Application.Document
Set pMap = pMxDoc.FocusMap
Set pActiveView = pMap
pMap.ClearSelection
pMxDoc.ActiveView.Refresh
'create the query filter

If Not TypeOf pMap.Layer(1) Is IFeatureLayer Then Exit Function
Set pFeatureLayer = pMap.Layer(1)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer 'QI
Set pfclass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pQueryFilter = New QueryFilter
pQueryFilter.WhereClause = "name Like " & "" & txt_name & ""
'get the curcer on selletion
Dim pfcurcer As IFeatureCursor
Set pfcurcer = pfclass.Search(pQueryFilter, False)
'get ready to loop on all selected feature
Dim pFeature As IFeature
Set pFeature = pfcurcer.NextFeature

pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing

```

```

'Perform the selection
pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False
'Flag the new selection
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
Set ppoint = pFeature.Shape
PointX = ppoint.X
PointY = ppoint.Y
Distance3 = (((PointX - PointX_2S) ^ 2) + ((PointY - PointY_2S) ^ 2)) ^ 0.5
pMap.ClearSelection
End Function

Function CalDirection3(direction3 As String) As String

Dim pmxap As IMxApplication
Dim mxdoc As IMxDocument
Dim pFeatureLayer As IFeatureLayer
Dim pFeatureClass As IFeatureClass
Dim pActiveView As IActiveView
Dim pMap As imap
Dim pFeatureSelection As IFeatureSelection
Dim player As ilayer

Set pmxap = Application
Set mxdoc = ThisDocument
Set pMap = mxdoc.FocusMap
Set pFeatureLayer = mxdoc.FocusMap.Layer(3)
Set pFeatureClass = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pActiveView = pMap
Set plyer = mxdoc.FocusMap.Layer(3)

```

```
Dim pFeature As IFeature
```

```
Dim pPoint1 As IPoint
```

```
Dim pPoint2 As IPoint
```

```
Set pPoint1 = New Point
```

```
Set pPoint2 = New Point
```

```
pPoint1.X = PointX_2S
```

```
pPoint1.Y = PointY_2S
```

```
pPoint2.X = PointX_S3
```

```
pPoint2.Y = PointY_S3
```

```
Dim ppolyline As IPolyline
```

```
Set ppolyline = New Polyline
```

```
ppolyline.FromPoint = pPoint1
```

```
ppolyline.ToPoint = pPoint2
```

```
Set pFeature = pFeatureClass.CreateFeature
```

```
Set pFeature.Shape = ppolyline
```

```
pFeature.Store
```

```
mxdoc.ActiveView.Refresh
```

```
Dim pEnumFeature As IEnumFeature
```

```
Dim pspatialfilter As ISpatialFilter
```

```
Set pspatialfilter = New SpatialFilter
```

```
Set pspatialfilter.Geometry = ppolyline 'pgeomerty
```

```
pspatialfilter.GeometryField = "SHAPE"
```

```
pspatialfilter.SpatialRel = esriSpatialRelCrosses
```

```
Dim pFeatureCursor As IFeatureCursor
Set pFeatureCursor = pFeatureClass.Search(pspatialfilter, False)
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer
pFeatureSelection.SelectFeatures pspatialfilter, esriSelectionResultNew, False
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, pFeature.Shape.Envelope
If (pMap.SelectionCount < 1) Then
    direction3 = "เดิน"
    Exit Function
Else: direction3 = "ข้ามถนน"
    Exit Function
End If
End Function

Private Sub UserForm_Initialize()
    TextBox1.text = "300"
End Sub
```



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นางสาว ศิริพร ชวณิช

เกิดเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ.2515 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2535-2539 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ภูมิศาสตร์) คณะสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2541-ปัจจุบัน ผู้เชี่ยวชาญระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ บริษัท OGIS Consult Co.,Ltd.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย