

โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแนะนำเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง



วศิน สีนฤภิญโญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-246-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

116693243

A PROGRAM PACKAGE FOR SUGGESTING BUS ROUTES



WASIN SINTHUPINYO

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Sciences

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-631-246-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแนะนำเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง  
โดย วศิน สินธุภิญโญ  
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ มณฑนา ปราการสมุทร

---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับเป็นผลงาน  
หนึ่งของศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( รองศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรามัย )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ เตือน สินธุพันธ์ประทุม )

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( รองศาสตราจารย์ มณฑนา ปราการสมุทร )

..... กรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ปะละสิทธิ์รุ่งระกูล )

..... กรรมการ  
( ดร. บุญเสริม กิจศิริกุล )

วศิน สินธุภิญโญ : โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแนะนำเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง  
(A PROGRAM PACKAGE FOR SUGGESTING BUS ROUTES) อ.ที่ปรึกษา : รศ.  
มณฑนา ปรากฏการสมุทร, 215 หน้า. ISBN 974-631-246-4

วิทยานิพนธ์นี้ กล่าวถึงการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแนะนำเส้นทางเดินรถโดยสาร  
ประจำทาง ให้กับผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง เงื่อนไขที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้คือ เส้นทางที่สั้นที่สุดหรือ  
เส้นทางที่ต้อรถน้อยครั้งที่สุด และต้องการเน้นรถโดยสารปรับอากาศหรือรถธรรมดา อีกทั้งสามารถระบุ  
ตำแหน่งที่ต้องการผ่านและไม่ต้องการผ่านได้อีกด้วย

ในการเลือกตำแหน่งต้นทาง ตำแหน่งปลายทาง ตำแหน่งที่ต้องการผ่านและตำแหน่งที่ไม่  
ต้องการผ่าน สามารถเลือกได้โดยตรงจากแผนที่หรือเลือกโดยชื่อสถานที่ ซึ่งสถานที่แบ่งเป็น 5 กลุ่มคือ  
สถานที่สำคัญ โรงแรม โรงพยาบาล สถานตำรวจ และห้างสรรพสินค้า

นอกจากนี้ ในโปรแกรมสำเร็จรูปยังเอื้ออำนวยให้ผู้มีอำนาจ สามารถบำรุงรักษาข้อมูลที่เกิดขึ้น  
อยู่ได้ ทั้งโดยการเพิ่มเติม ลบ หรือการเคลื่อนย้ายจุดหรือเส้นต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นแผนที่ การเพิ่มเติม  
หรือการเคลื่อนย้ายตำแหน่งสถานที่ต่าง ๆ เปลี่ยนภาพสัญลักษณ์สถานที่สำคัญและการขอพื้นที่ของแผนที่เพิ่ม  
เมื่อเมืองขยายตัวออก หรือเปลี่ยนแปลงบริเวณสถานที่ทั้งหมดจากจังหวัดกรุงเทพมหานครไปเป็นอื่น ๆ ได้  
และในการทำงานยังสามารถเลือกเฉพาะส่วนของแผนที่ที่อยู่ในความสนใจมาขยาย เพื่อดูแผนที่ที่มีความ  
ละเอียดยิ่งขึ้น ทำให้ทำงานได้ถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น

โปรแกรมสำเร็จรูปนี้ได้ผ่านทดสอบและประเมินผล โดยใช้ข้อมูลจังหวัดกรุงเทพมหานคร  
เป็นกรณีศึกษา

ภาควิชา .....  
สาขาวิชา .....  
ปีการศึกษา ๒๕๖๑ .....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

# คำชี้แจงการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์

## นิติต้องปฏิบัติดังนี้

1. พิมพ์บทความวิทยานิพนธ์ (เฉพาะผลการวิจัยเท่านั้น) ลงในกรอบสี่เหลี่ยมด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้เพียงแผ่นเดียวเท่านั้น (ดูตัวอย่างข้างล่าง) ถ้าพิมพ์ไม่ถูกต้องหรือพิมพ์ล้นกรอบที่กำหนดให้ บัณฑิตวิทยาลัย จะไม่รับพิจารณา
2. ทยาสำเนาบทความย่อ ที่พิมพ์เสร็จแล้ว ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ เรียงไว้หน้าบทความของต้นฉบับวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ทุกเล่ม
3. ส่งกระดาษแผ่นนี้ (ซึ่งได้พิมพ์บทความย่อ เรียบร้อยแล้ว) พร้อมด้วยสำเนาบทความย่อทั้งภาษาไทยและอังกฤษอีกอย่างละ 2 ชุด คืนแผนกมาตรฐานการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย ในวันส่งต้นฉบับวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

## ข้อแนะนำ

1. กระดาษแผ่นนี้แจกให้ครั้งเดียวเท่านั้น เพื่อป้องกันการผิดพลาดหรือชำรุด นิติตควรทดลองพิมพ์บทความย่อ ในกระดาษขนาด A 4 ซึ่งตีกรอบเท่าตัวอย่างให้ถูกต้องก่อนพิมพ์ลงด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้
2. ควรใช้เครื่องพิมพ์ IBM ขนาดตัวพิมพ์ภาษาไทย "ไทย 452" ตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ "COURIER 12" (ตามตัวอย่างข้างล่าง) หรือคล้ายกัน เพื่อให้ตัวพิมพ์เป็นมาตรฐานเดียวกัน
3. การพิมพ์ชื่อผู้วิจัย ชื่อเรื่องภาษาไทย-อังกฤษ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จำนวนหน้า การเว้นระยะ การเว้นบรรทัด ให้ดูตัวอย่างข้างล่าง (ชื่อยศให้พิมพ์ต่อท้ายชื่อสกุลของผู้วิจัย ค้นด้วยเครื่องหมายจุลภาค ",")

## ตัวอย่างการพิมพ์บทความวิทยานิพนธ์ภาษาไทย

บุวดี คุณตะกฐี : การสร้างแบบรายงานตนเองเกี่ยวกับคุณลักษณะและการปฏิบัติงานของครูพลศึกษาในระดับมัธยมศึกษา (A CONSTRUCTION OF SELF-REPORT INVENTORY OF QUALIFICATION AND JOB PERFORMANCE OF THE PHYSICAL EDUCATION TEACHERS IN SECONDARY SCHOOLS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.อนันต์ อัดอยู่, 120 หน้า. ISBN 974-564-159-6

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบรายงานตนเองเกี่ยวกับคุณลักษณะและการปฏิบัติงานของครูพลศึกษาในระดับมัธยมศึกษา พร้อมทั้งหาปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ของแบบรายงานตนเองที่สร้างขึ้นเพื่อให้ครูพลศึกษาใช้ประเมินผลตนเอง

ผลการวิจัยพบว่า แบบรายงานตนเองที่สร้างขึ้นควรประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ 10 ด้าน คือ 1.ด้านการสอน 2.ด้านสุขภาพกายและทางจิต 3.ด้านวิชาการ 4.ด้านบุคลิกภาพ 5.ด้านคุณธรรม ความประพฤติ และความมีน้ำใจนักกีฬา 6.ด้านมนุษยสัมพันธ์ 7.ด้านการอบรม ปกครอง และการเป็นผู้นำ 8.ด้านการเป็นพลเมืองดีในสังคมประชาธิปไตย 9.ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง 10.ด้านกีฬา และความสามารทางกีฬา

ประกอบด้วยข้อรายการต่าง ๆ 87 ข้อ โดยแบบรายงานตนเองนี้ มีความแม่นยำตรงตามเนื้อหา มีความแม่นยำตรงตามสภาพความเป็นจริง โดยให้ครูพลศึกษาประเมินผลตนเอง กับหัวหน้าหมวดพลศึกษาประเมินครูพลศึกษา จำนวน 3 โรงเรียน ปรากฏว่า คะแนนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ( $r = .73, .78$  และ  $.61$ ) มีความเที่ยงสูง โดยวิธีทดสอบความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธีของฮอยท์ (Hoyt) ได้ค่าความเที่ยง .972 และข้อสอบสามารถจำแนกบุคคลได้ในระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จากการรายงานตนเองของครูพลศึกษาจำนวน 300 คน จะได้ตารางปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ของคะแนนของครูพลศึกษาในแต่ละคุณลักษณะ และรวมทุกคุณลักษณะ

แนวกรอบสี่เหลี่ยมสำหรับพิมพ์ข้อความ

แนวพิมพ์ชื่อผู้วิจัย ชื่อวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษา

เว้นระยะ 2 บรรทัด

แนวย่อหน้าเริ่มพิมพ์ข้อความ

เว้นระยะ 1 บรรทัด

##C417394 : MAJOR COMPUTER SCIENCES

KEY WORD: PACKAGE / ROUTES / BUSES

WASIN SINTHUPINYO : A PROGRAM PACKAGE FOR SUGGESTING BUS ROUTES,

THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. MANDHANA PRAKANSAMUT 215 pp. ISBN  
974-631-246-4

The purpose of this thesis is to develop an application software assisting bus passenger selecting their best possible bus routes. The software suggests the shortest route as well as fewest bus transfers from one point to another with the flexibility of adjusting the desired or undesired route caused by traffic jam.

This software allows the user to identify the start, destination and desired or undesired spots on the map, or by name of the places. The name of the places are classified into five groups ; important place, hotel, hospital, police station and department store.

In addition, the program package is beneficial to authorities who want to update the traffic routing data. Information such as places and bus routes can be added, deleted or moved. Symbol of important places can also be changed. The map can be modified whenever the area of the town is adjusted, or it can be replaced by another map. Moreover, the program package can zoom in a particular area of the map so that the user can see its details and use the software more accurately.

The program package has been tested and evaluated using Metropolis of Bangkok as a case study.

ภาควิชา.....

สาขาวิชา.....

ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## คำชี้แจงการพิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์

1. พิมพ์บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ (เฉพาะผลการวิจัยเท่านั้น) ลงในกรอบสี่เหลี่ยมด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้เพียงแผ่นเดียวเท่านั้น (ดูตัวอย่างข้างล่าง) ถ้าพิมพ์ไม่ถูกต้องหรือพิมพ์ล้นกรอบที่กำหนดให้ บัณฑิตวิทยาลัยจะไม่รับพิจารณา
2. ถ่ายสำเนาบทคัดย่อฯ ที่พิมพ์เสร็จแล้ว ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ เรียงไว้หน้าบทคัดย่อของต้นฉบับ วิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ทุกเล่ม
3. ส่งกระดาษแผ่นนี้ (ซึ่งได้พิมพ์บทคัดย่อฯ เรียบร้อยแล้ว) พร้อมด้วยสำเนาบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและอังกฤษ อีกอย่างละ 2 ชุด คืนแผนกมาตรฐานการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย ในวันส่งต้นฉบับวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

1. กระดาษแผ่นนี้แจกให้ครั้งเดียวเท่านั้น เพื่อป้องกันการผิดพลาดหรือชำรุด นิสิตควรทดลองพิมพ์บทคัดย่อฯ ในกระดาษขนาด A4 ซึ่งตีกรอบเท่าตัวอย่างให้ถูกต้องก่อนพิมพ์ลงด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้
2. การพิมพ์ใช้เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า ขนาดตัวพิมพ์ภาษาไทย "ไทย 452" ตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ "COURIER 12" (ตามตัวอย่างข้างล่าง) หรือ LASER PRINTER หรือคล้ายกัน
3. หลีกเลี่ยงการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น เลขยกกำลัง สูตรทางเคมี เป็นต้น
4. การพิมพ์เลขประจำตัวนิสิต MAJOR KEY WORD ชื่อผู้วิจัย ชื่อเรื่องภาษาไทย-อังกฤษ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จำนวนหน้า การเว้นระยะการเว้นบรรทัด ให้ดูตัวอย่างข้างล่าง (ข้อยศ ให้พิมพ์ต่อท้ายชื่อสกุลของผู้วิจัยด้วยเครื่องหมายจุลภาค ",")
5. KEY WORD พิมพ์ด้วยภาษาอังกฤษ ตัวพิมพ์ใหญ่ไม่เกิน 75 ตัวอักษร ไม่เกิน 5 คำ ระหว่างคำคั่นด้วยเครื่องหมาย "/"

— # C231154 : MAJOR SOCIOLOGY AND ANTHROPOLOGY

— KEY WORD : LEADER / PARTICIPATION/ BUDDHIST/ SINGBURI

—> AUMTHIP KONGPETCH : FACTORS LEADING TO PARTICIPATION IN RELIGIOUS ACTIVITIES OF BUDDHIST PEOPLE : A CASE STUDY OF WAT AMPHAWAN, PHROMBURI DISTRICT, SINGBURI PROVINCE. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. AMARA PONGSAPICH, Ph.D. 148 pp. ISBN 974-579-995-5

This research has the objective to study the various factors affecting the decision of the people to participate in Buddhist activities at Wat Amphawan and to study the role of a religious leader in persuading people to participate in Buddhist activities.

The factors which influence decision for people to participate in Buddhist activities at Wat Amphawan include the role of the abbot as the spiritual leader of the people. He provides support to people spiritually, and, most importantly, because of his wisdom and knowledge he is able to advise people on how to solve the problems themselves. The spiritual authority of the abbot leads others to respect, trust, and admire him. They follow his path of correct behavior without him having to exert his authority. Max Weber called this type of leader a "charismatic leader." This study indicates that the important factors influencing the participation in Buddhist religious activities are:

1. Behavior and personality of the abbot
2. Leadership qualities of the abbot
3. Physical and Environmental conditions of the temple.

← แนวกรอบสี่เหลี่ยมสำหรับพิมพ์ข้อความ →

← เว้นระยะ 1 บรรทัด

← เว้นระยะ 2 บรรทัด

← แนวพิมพ์ชื่อผู้วิจัย ชื่อวิทยานิพนธ์ ชื่อ อ.ที่ปรึกษา จำนวนหน้าและ ISBN

← แนวพิมพ์ KEY WORD

← แนวพิมพ์เลขประจำตัวนิสิตและ MAJOR

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ  
รองศาสตราจารย์ มัณฑนา ปราการสมุทร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ  
และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับการวิจัยมาโดยตลอด

ผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่แผนกประชาสัมพันธ์ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ  
ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในหลายๆด้าน แก่ผู้วิจัย

ผู้ทำการวิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา ญาติพี่น้อง ซึ่งช่วยสนับสนุนในด้านการ  
เงิน และกำลังใจ แก่ผู้วิจัยเสมอมา จนสำเร็จการศึกษา



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ

### บทที่

1. บทนำ.....	1
2. แนวคิดเหตุผลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
แนวคิดมูลฐานของกราฟ.....	5
การแทนกราฟ.....	12
การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด.....	16
ระบบพิกัดฉาก.....	20
ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับแผนที่.....	23
3. การออกแบบโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแนะนำเส้นทาง	
เดินทางโดยสารประจำทาง.....	27
การออกแบบส่วนข้อมูล.....	27
การออกแบบส่วนโปรแกรม.....	32
โปรแกรมเริ่มต้น.....	33
โปรแกรมเมนูหลัก.....	34
โปรแกรมแนะนำเส้นทางเดินทางโดยสารประจำทาง.....	36
โปรแกรมปรับปรุงข้อมูลเส้นทางเดินทาง	
โดยสารประจำทางแต่ละสาย.....	44
โปรแกรมปรับปรุงข้อมูลตำแหน่งของถนนและแม่น้ำ.....	50
โปรแกรมปรับปรุงข้อมูลสถานที่และสร้างพื้นที่เพิ่ม.....	55

บทที่	หน้า
4. การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแนะนำเส้นทาง เดินทางโดยสารประจำทาง	62
โปรแกรมเริ่มต้น.....	63
โปรแกรมเมนูหลัก.....	65
โปรแกรมแนะนำเส้นทางเดินทางโดยสารประจำทาง.....	67
โปรแกรมปรับปรุงข้อมูลเส้นทางเดินทางโดยสาร ประจำทางแต่ละสาย.....	115
โปรแกรมปรับปรุงข้อมูลตำแหน่งของถนนและแม่น้ำ.....	137
โปรแกรมปรับปรุงข้อมูลสถานที่และสร้างพื้นที่เพิ่ม.....	147
โปรแกรมวาดแผนที่.....	154
โปรแกรมขยายดูรายละเอียดของแผนที่.....	165
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	169
บรรณานุกรม.....	174
ภาคผนวก.....	175
ก. โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล.....	176
ข. โครงสร้างของข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำ.....	183
ประวัติผู้เขียน.....	215

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงกราฟ.....	5
ภาพที่ 2 แสดงกราฟที่มีน้ำหนัก.....	9
ภาพที่ 3 แสดงกราฟที่ระบุทิศทาง.....	10
ภาพที่ 4 เมตริกซ์ประชิดของกราฟ.....	12
ภาพที่ 5 เมตริกซ์ประชิดของกราฟที่ระบุทิศทาง.....	13
ภาพที่ 6 เมตริกซ์ประชิดของกราฟที่มีน้ำหนัก.....	14
ภาพที่ 7 รายการจุดประชิด.....	15
ภาพที่ 8 แสดงระบบพิกัดฉาก.....	20
ภาพที่ 9 แสดงระยะระหว่างจุดสองจุดในแนวนอน.....	21
ภาพที่ 10 แสดงระยะระหว่างจุดสองจุดในแนวตั้ง.....	21
ภาพที่ 11 แสดงระยะระหว่างจุดสองจุดใดๆในระนาบ XY.....	22
ภาพที่ 12 แสดงระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุด.....	22
ภาพที่ 13 มาตราส่วนแบบกราฟฟิก.....	23
ภาพที่ 14 แสดงการขยาย.....	26
ภาพที่ 15 แสดงลักษณะจอภาพของโปรแกรมเริ่มต้น.....	33
ภาพที่ 16 แสดงลักษณะจอภาพของโปรแกรมเมนูหลัก.....	34
ภาพที่ 17 แสดงลักษณะจอภาพของโปรแกรมแนะนำเส้นทาง เดินรถโดยสารประจำทาง.....	36
ภาพที่ 18 แสดงการเลือกประเภทตำแหน่ง.....	37
ภาพที่ 19 แสดงการเลือกตำแหน่งโดยชื่อสถานที่.....	38
ภาพที่ 20 แสดงการเลือกประเภทเส้นทาง.....	39
ภาพที่ 21 แสดงการแสดงเส้นทางที่แนะนำ.....	40
ภาพที่ 22 แสดงการขยายแผนที่.....	41
ภาพที่ 23 แสดงการเลือกตำแหน่งโดยดูตามสัญลักษณ์.....	42

ภาพที่ 24	แสดงลักษณะจอภาพของโปรแกรมปรับปรุงข้อมูล เส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางแต่ละสาย.....	44
ภาพที่ 25	แสดงการเลือกประเภทสายรถเก่า.....	45
ภาพที่ 26	แสดงการเลือกเพิ่มเติมเส้นทางเก่า.....	46
ภาพที่ 27	แสดงการเลือกกลับสถานี.....	47
ภาพที่ 28	แสดงลักษณะจอภาพของโปรแกรมปรับปรุงข้อมูล ตำแหน่งของถนนและแม่น้ำ.....	50
ภาพที่ 29	แสดงการเลือกเคลื่อนย้ายจุดของเส้นที่ประกอปกกันเป็นแม่น้ำ.....	51
ภาพที่ 30	แสดงลักษณะจอภาพของโปรแกรมปรับปรุงข้อมูลสถานที่และสร้างพื้นที่เพิ่ม ...	55
ภาพที่ 31	แสดงการเลือกประเภทของสถานที่.....	56
ภาพที่ 32	แสดงการเลือกเคลื่อนย้ายสถานที่สำคัญ.....	57
ภาพที่ 33	แสดงการสร้างหรือปรับปรุงภาพสัญลักษณ์สถานที่.....	58
ภาพที่ 34	แสดงการใช้งานในการเพิ่มพื้นที่.....	61
ภาพที่ 35	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเริ่มต้น.....	63
ภาพที่ 36	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเมนูหลัก.....	65
ภาพที่ 37	แสดงการเลือกตำแหน่งจากแผนที่.....	67
ภาพที่ 38	แสดงการเลือกตำแหน่งโดยใช้ชื่อของสถานที่.....	69
ภาพที่ 39	แสดงการเลือกตำแหน่งโดยดูจากภาพสัญลักษณ์.....	71
ภาพที่ 40	แสดงขั้นตอนการหาเส้นทางสั้นที่สุด.....	74
ภาพที่ 41	แสดงกระบวนการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Dijkstra.....	77
ภาพที่ 42	แสดงสับไมดูล Relax.....	78
ภาพที่ 43	แสดงการหาจุดต่อรถ.....	83
ภาพที่ 44	แสดงการทดสอบการซ้ำของสายรถ (busnum).....	84
ภาพที่ 45	แสดงการหาเส้นทางที่ต่อรถน้อยครั้งที่สุด.....	85
ภาพที่ 46	แสดงการอ่านข้อมูลสายรถที่อยู่ในขอบเขตมาเก็บใน ตารางเก็บสายรถ (busall).....	87
ภาพที่ 47	แสดงการหาเส้นทางที่ต่อรถหนึ่งต่อ.....	89
ภาพที่ 48	แสดงการหาเส้นทางที่ต่อรถสองต่อ.....	90

	หน้า
ภาพที่ 49 แสดงการหาเส้นทางที่ต่อรถสองต่อจากข้อมูลสายรถที่มีใน ตารางเก็บสายรถ (busall) เดิม.....	91
ภาพที่ 50 แสดงการหาเส้นทางที่ต่อรถสองต่อที่ซ้อน.....	93
ภาพที่ 51 แสดงการนำแบบการต่อรถสองต่อมาหาแบบที่เหมาะสม.....	94
ภาพที่ 52 แสดงการเก็บแบบการต่อรถสองต่อที่เหมาะสม.....	95
ภาพที่ 53 แสดงการนำแบบการต่อรถสองต่อที่เหมาะสมมาหาเส้นทางที่จะแนะนำ.....	97
ภาพที่ 54 แสดงการหาเส้นทางที่ต่อรถสามต่อ.....	98
ภาพที่ 55 แสดงการสร้างสายรายการสายรถที่ต่อได้จากสายที่จากตำแหน่งต้นทาง (head_bus2listf) และ รายการสายรถที่ไปต่อสายรถไปถึงตำแหน่งปลายทาง (head_bus2listt).....	99
ภาพที่ 56 แสดงการตรวจสอบกับสายรายการรถโดยสารประจำทางที่ออกจากตำแหน่ง ต้นทาง (head_busposf).....	100
ภาพที่ 57 แสดงการตรวจสอบกับสายรายการรถโดยสารประจำทางที่ไปถึงจากตำแหน่ง ปลายทาง (head_buspost) .....	103
ภาพที่ 58 แสดงการสร้างสายรายการแบบการต่อรถสามต่อ (head_bus3con).....	105
ภาพที่ 59 แสดงการหาแบบการต่อรถสามต่อที่เหมาะสม.....	108
ภาพที่ 60 แสดงการทดลองเดินต่อสามต่อเพื่อหาแบบที่เหมาะสม.....	109
ภาพที่ 61 แสดงการนำแบบการต่อรถสามต่อที่เหมาะสมมาหาเส้นทางที่จะแนะนำ.....	110
ภาพที่ 62 แสดงการแสดงเส้นทางที่จะแนะนำ.....	111
ภาพที่ 63 แสดงการแสดงสายรถต่อที่ i.....	113
ภาพที่ 64 แสดงการแสดงเส้นทางที่ใช้เดินทางด้วยสายรถต่อที่ i.....	114
ภาพที่ 65 แสดงการเลือกสายรถโดยสารประจำทาง.....	115
ภาพที่ 66 แสดงการเตรียมรหัสสายรถใหม่.....	116
ภาพที่ 67 แสดงการเตรียมรหัสสายรถเก่า.....	117
ภาพที่ 68 แสดงจุดใหม่เป็นจุดเดิมที่เกี่ยวกับเส้นทางเดินรถ.....	119
ภาพที่ 69 แสดงจุดใหม่เป็นจุดขยาย.....	119
ภาพที่ 70 แสดงจุดใหม่เป็นจุดบนเส้น.....	120
ภาพที่ 71 แสดงจุดใหม่ที่ไม่จุดเดิมใดๆและไม่อยู่บนเส้น.....	120

	หน้า
ภาพที่ 72 แสดงการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลส่วนโค้งของถนน (MAPR.DAT) เมื่อมีการแทรกจุดใหม่ .....	122
ภาพที่ 73 แสดงการแทรกจุดใหม่ระหว่างจุด R กับจุด R ที่ไม่มีการขยายส่วนโค้ง.....	123
ภาพที่ 74 แสดงการแทรกจุดใหม่โดยเป็นจุดขยายจุดเดียวของช่วง.....	123
ภาพที่ 75 แสดงการแทรกจุดใหม่ระหว่างจุด R กับจุด A.....	124
ภาพที่ 76 แสดงการแทรกจุดใหม่ระหว่างจุด A กับจุด R.....	125
ภาพที่ 77 แสดงการแทรกจุดใหม่ระหว่างจุด A กับจุด A.....	126
ภาพที่ 78 แสดงการปรับปรุงเพิ่มข้อมูลเส้นทางเดินรถโดยสารทาง (BUS.DAT) เมื่อมีการแทรกจุดใหม่.....	128
ภาพที่ 79 แสดงการลบช่วงเดิมออก.....	129
ภาพที่ 80 แสดงการลบช่วงเดิมในทางสวนกลับ.....	130
ภาพที่ 81 แสดงการแทรกช่วงจากจุดปลายช่วงไปจุดใหม่และจากจุดใหม่ไปจุดต้นช่วง.....	131
ภาพที่ 82 แสดงการแทรกช่วงจากจุดต้นช่วงไปจุดใหม่และจากจุดใหม่ไปจุดปลายช่วง.....	132
ภาพที่ 83 แสดงการย้ายจุด.....	138
ภาพที่ 84 แสดงการเพิ่มเติมจุดขยายบนถนน.....	139
ภาพที่ 85 แสดงการลบจุดขยาย.....	142
ภาพที่ 86 แสดงการลบจุดขยายที่อยู่ระหว่างจุด R กับจุด R .....	142
ภาพที่ 87 แสดงการลบจุดขยายที่อยู่ระหว่างจุด R กับจุด A.....	143
ภาพที่ 88 แสดงการลบจุดขยายที่อยู่ระหว่างจุด A กับจุด R.....	143
ภาพที่ 89 แสดงการลบจุดขยายที่อยู่ระหว่างจุด A กับจุด A.....	144
ภาพที่ 90 แสดงการเพิ่มเติมข้อมูลตำแหน่งสถานี.....	147
ภาพที่ 91 แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งสถานี.....	149
ภาพที่ 92 แสดงการเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการวาดแผนที่.....	155
ภาพที่ 93 แสดงการนำข้อมูลลงตารางตำแหน่งของจุดที่เกี่ยวกับเส้นทางเดินรถ.....	156
ภาพที่ 94 แสดงการนำข้อมูลลงตารางของจุดขยาย.....	157
ภาพที่ 95 แสดงการนำข้อมูลลงตารางเส้นถนนที่รถโดยสารผ่าน.....	158
ภาพที่ 96 แสดงการนำข้อมูลลงชุดสายรายการจุดขยาย พร้อมทั้งนำไปเชื่อมโยงกับ ตารางเส้นถนนที่รถโดยสารผ่าน.....	159

	หน้า
ภาพที่ 97 แสดงการนำข้อมูลลงตารางเส้นประกอบแผนที่.....	160
ภาพที่ 98 แสดงการนำข้อมูลลงตารางสัญลักษณ์สถานที่สำคัญ.....	161
ภาพที่ 99 แสดงการนำข้อมูลลงตารางรหัสรถโดยสารประจำทางที่มีรายละเอียด (buskeyname).....	162
ภาพที่ 100 แสดงการวาดแผนที่.....	163
ภาพที่ 101 แสดงการขยายดูรายละเอียดของแผนที่.....	165
ภาพที่ 102 แสดงการแสดงผลแผนที่ในหน้าต่าง.....	166
ภาพที่ 103 แสดงการแสดงผลภาพสัญลักษณ์สถานที่สำคัญ.....	166
ภาพที่ 104 แสดงการแสดงผลเส้นประกอบแผนที่.....	167
ภาพที่ 105 แสดงการแสดงผลเส้นทางที่รถโดยสารผ่าน.....	168