



สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง
การวิเคราะห์เส้นทางในเขตกรุงเทพมหานคร
เพื่อใช้ระยะเวลาหรือระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด

นางสาวปวีณา	คชสิทธิ์
นายสุทธิชัย	จงฤกษ์งาม
นายอนันต์	ตันทิกุล

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ส/พ.

2/49617

ปีการศึกษา 2537/

612541710

2537

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

**Route Analysis for Minimizing Travelling
Distances and Time Consumed in Bangkok**

Miss Paweena Kochasithi
Mr. Suthichai Jonglerkngam
Mr. Anant Tantikul

**A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for
the degree of Bachelor of Science**

**Department of Applied Statistics
Faculty of Science**

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

1994

หัวข้อปัญหาพิเศษ

การวิเคราะห์เส้นทางในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้
ระยะเวลาหรือระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด

โดย

นางสาวปวีณา คชสิทธิ์
นายสุทธิชัย จงฤกษ์งาม
นายอนันต์ ตันพิกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์
อาจารย์วีระ บุญจริง

ภาควิชา

สถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... หัวหน้าภาควิชาสถิติประยุกต์

(ผศ. วีรศักดิ์ สุรพัฒน์)

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ

.....

(อาจารย์นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์)

ประธานกรรมการ

.....

(ผศ. วีรศักดิ์ สุรพัฒน์)

กรรมการ

.....

(อาจารย์หทัยา เชี่ยววัฒน์)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของภาควิชา สถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การวิเคราะห์เส้นทางในเขตกรุงเทพมหานครเพื่อใช้ ระยะเวลาหรือระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด
นักศึกษา	นางสาวปวีณา คชสิทธิ์ นายสุทธิชัย จงกฤษ์งาม นายอนันต์ ตันทิกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์ อาจารย์วีระ บุญจริง
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2537

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ ปัญหาการจราจรของกรุงเทพมหานคร กำลังเป็นปัญหาที่สำคัญ และน่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง เนื่องมาจากมีความหนาแน่นของประชากรสูง และมีอัตราการใช้รถใช้ถนน ในปริมาณมากจำนวนยานพาหนะบนท้องถนนมีจำนวนมากเกินกว่าที่จำนวนถนนในกรุงเทพมหานครจะรองรับได้ จึงทำให้เกิดความติดขัดของการจราจร การสัญจรไปมาบนท้องถนนนอกจากจะต้องเผชิญกับมลภาวะแล้วยังต้องใช้เวลาในการเดินทางนานมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ไม่ชำนาญเส้นทางอาจจะต้องเสียเวลาไปกับการเดินทางผิดเส้นทางอีกด้วย ดังนั้นในการเดินทางจะต้องเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งในการวิจัยนี้ได้พิจารณาจาก 2 ปัจจัย คือ ระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยใช้หลักวิชาการวิจัยดำเนินงาน คือ การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route Problem) เข้ามาแก้ปัญหาในส่วนนี้ คือ จะเลือกเส้นทางในการเดินทางที่ใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด หรือจะเลือกเส้นทางที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางที่น้อยที่สุด สำหรับการเดินทางระหว่างจุด 2 จุด คือ จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง โดยในการดำเนินงานนี้จะนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนการประมวลผลและการแสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์เส้นทาง

ส่วนที่ 1 การจัดการทางด้านข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ ระยะทาง และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางบนถนนสายสำคัญๆ ของกรุงเทพมหานคร โดยที่ระยะเวลาในการเดินทางนี้จัดแบ่งเป็นช่วงเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละวัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Dbase เป็นตัวจัดการ

ส่วนที่ 2 การนำเทคนิคการแก้ปัญหา Shortest - Route Problem โดยใช้ Dijkstra 's Algorithm มาเขียนเป็นโปรแกรมภาษา MapBasic ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาที่ทำงานบนโปรแกรม MapInfo เพื่อใช้วิเคราะห์หาเส้นทางที่ใช้ระยะทางหรือระยะเวลาที่สั้นที่สุด โดยจะแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาในรูปของกราฟฟิค

จากนั้นนำเอาการทำงานทั้ง 2 ส่วนมาประกอบกัน เพื่อใช้หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทางระหว่างสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง โดยให้ผู้ใช้เลือกสถานที่เริ่มต้นและสถานที่สิ้นสุดของการเดินทาง แล้วโปรแกรมจะแสดงผลของการวิเคราะห์หาเส้นทางที่ใช้ระยะทางหรือระยะเวลาที่สั้นที่สุดได้ โดยจะแสดงผลในรูปของกราฟฟิค ซึ่งสามารถเข้าใจผลการวิเคราะห์ได้โดยง่าย

Special Project Title Route Analysis for Minimizing Travelling Distances
and Time consumed in Bangkok

Name Miss Paweena Kotchasithi
 Mr. Suttichai Jonglerkngam
 Mr. Anant Tuntikul

Advisor Miss Nualsawat Hirunsakolwong
 Mr. Veera Boonjing

Department Applied Statistics

Academic Year 1994

ABSTRACT

Actually , traffic jamming is (beside air pollution) one of the major problems in Bangkok . The large amount of cars is still increasing and reached saturation. Specially people, unfamiliar to choose an optimal Shortest route , are spending a lot of wasted time in the air-polluted areas. The problem requires a Network Analysis combined with methods of Operation Research , to determine a Shortest-Route problem. In our process, we consider two major issues:

Part I : Management of data about place, distance and time connected with travelling only on the main roads in Bangkok. Data about time in database is categorized by the difference of periods in each day. All of these used dBASE programming.

Part II : Coding Dijkstra 's Algorithm of Shortest-route Problem in MapBasic Language Program , which stands for MapInfo, for analyze route of minimum distances and time consumed in travelling and show the output in graphic.

Then join both parts together for choosing then optimal travelling route. At first, the user can select " started place " and " destination place " then the program analyzes route of minimal distances and time .

กิติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ นवलสวาท หิรัญสกุลวงศ์ อาจารย์ภาควิชาสถิติ-
ประยุกต์ และอาจารย์วีระ บุญจริง อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปัญหาพิเศษ ผู้ให้ความช่วยเหลือ และคำปรึกษา ตลอดจนคำแนะนำที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้
สำเร็จด้วยดี และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำแนะนำและ
ตรวจแก้ไขทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการประจำภาควิชาสถิติประยุกต์ ที่กรุณาอนุมัติ
งบประมาณในการจัดซื้อซอฟต์แวร์ MapInfo, MapBasic และ ฐานข้อมูลแผนที่เส้นทาง
การจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร สนับสนุนการจัดทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือใน
การใช้ห้องทำปัญหาพิเศษ ติดต่ออาจารย์ และติดต่อหน่วยงานภายนอกในเรื่องต่างๆ เสมอ

ขอขอบคุณกองบังคับการตำรวจจราจร กรมตำรวจ สำนักงานการจราจรและขนส่ง
กรุงเทพมหานคร องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย และ
สำนักงานนโยบายและแผน กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับ
เส้นทางจราจร และปริมาณรถ ในเขตกรุงเทพมหานคร ด้วยความเต็มใจอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาศาสนาบ้านเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี โดยเฉพาะ
อย่างยิ่ง นายปานชนะชนก(ศ.) เทวารุช ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลเกี่ยวกับถนนสายต่างๆ ของ
กรุงเทพมหานคร

ขอขอบคุณนายสมบูรณ์ สุขเสรีกุล ที่ให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือในด้าน
การเขียนโปรแกรมมาโดยตลอด

ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ที่ให้ความรัก ให้กำลังใจ และให้ความสนับสนุนการ
ศึกษาของลูกด้วยดีตลอดมา

นางสาวปวีณา กชสิทธิ์
นายสุทธิชัย จงฤกษ์งาม
นายอนันต์ ตันขีกุล
กุมภาพันธ์ 2538

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญรูป.....	จ
สารบัญตาราง.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....	2
1.4 แหล่งที่มาของข้อมูล.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในปัญหาพิเศษ.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.8 ปัญหา.....	6
1.9 แนวทางการแก้ปัญหา.....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด.....	8
2.2 เส้นตรง สมการของเส้นตรงและ โปรเจกชันของจุดบนเส้นตรง.....	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	16
3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ.....	18
3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราความเร็วที่ได้กำหนดขึ้นตามช่วงเวลาต่างๆ.....	18
3.4 ลักษณะการจัดแฟ้มข้อมูล.....	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

4.1 ผลการวิเคราะห์ทางด้านฐานข้อมูล.....	29
4.2 ผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม.....	37
4.3 ข้อดีของโปรแกรม.....	37
4.4 ข้อเสียของโปรแกรม.....	37

บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์.....	40
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	42

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อสถานที่ทั้งหมดที่แสดงในแผนที่.....	44
ภาคผนวก ข รายชื่อถนนที่ปรากฏในโปรแกรม.....	125
ภาคผนวก ค การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ d	140
ภาคผนวก ง ข้อดีของ MapInfo.....	142
ภาคผนวก จ แบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลความเร็วบนทางด่วน.....	144
ภาคผนวก ฉ สถิติต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบ.....	146
ภาคผนวก ช การทดสอบการแจกแจงของปริมาณการจราจรในช่วงเวลาต่างๆ.....	176
ภาคผนวก ซ การเลือกการแปลงข้อมูล.....	181
ภาคผนวก ฌ การพิจารณาหาสมการการถดถอยที่เหมาะสม สำหรับประมาณค่าความเร็วของถนน.....	183
ภาคผนวก ญ ตัวอย่างแผนที่เส้นทางการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้แสดงเป็นแผนที่หลักของ โปรแกรม.....	191
ภาคผนวก ฎ คู่มือการใช้โปรแกรม SHORTEST ROUTE for BANGKOK.....	197
เอกสารอ้างอิง.....	241
ประวัติผู้จัดทำ.....	242

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตัวอย่าง โครจข่ายการขนส่ง.....	9
2.2 สัญลักษณ์ความชันของเส้นตรง.....	11
2.3 เส้นตรงที่ลากผ่านจุด 2 จุด.....	12
2.4 ความชันของเส้นตรง.....	13
2.5 การหาจุดโปรเจกชันบนเส้นตรง.....	14
4.1 ผลการวิเคราะห์ของ โปรแกรมกับฐานข้อมูลจริง.....	39
ฅ-1 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีลักษณะเชิงเส้นตรง ของช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.....	184
ฅ-2 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบดับเบิ้ลดอก ของช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.....	184
ฅ-3 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบเอกโพเนนเชียล ของช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.....	185
ฅ-4 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบซมิ-ลอก ของช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.....	185
ฅ-5 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบปริซโพรคอลล ของช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.....	185
ฅ-6 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีลักษณะเชิงเส้นตรง ของช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.....	187
ฅ-7 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบดับเบิ้ลดอก ของช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.....	188
ฅ-8 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบเอกโพเนนเชียล ของช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.....	188
ฅ-9 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบซมิ-ลอก ของช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.....	188
ฅ-10 Scatter diagram ของสมการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้น โค้งแบบปริซโพรคอลล ของช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.....	189

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ญ-1 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของสายรถประจำทางที่ผ่านในแต่ละถนน.....	193
ญ-2 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของลำคลอง.....	193
ญ-3 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของทางด่วน.....	194
ญ-4 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของถนน เส้นทางเดินของโหนด โหนด และสถานที่ที่ใช้โปรเจกชันมายังโหนด.....	194
ญ-5 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของชื่อถนน.....	195
ญ-6 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของแม่น้ำเจ้าพระยา.....	195
ญ-7 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของซอย และชื่อซอย.....	196
ญ-8 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของทางรถไฟ.....	196
ฎ-1 หน้าต่างสัญลักษณ์สำหรับเรียกใช้งาน MapInfo เมื่อเข้าสู่ Windows.....	203
ฎ-2 หน้าต่างการทำงานของ MapInfo.....	203
ฎ-3 เมนู Run MapBasic Program.....	204
ฎ-4 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู Run MapBasic Program.....	204
ฎ-5 เมนูของ MapInfo ที่พร้อมจะเรียกใช้งานในโปรแกรม.....	205
ฎ-6 หน้าต่างข่าวสาร บอกผู้ใช้เกี่ยวกับโปรแกรม.....	206
ฎ-7 เมนู Close Shortest Route กลับสู่การทำงานของ MapInfo ตามปกติ.....	206
ฎ-8 เมนู About Shortest Route.....	207
ฎ-9 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู About Shortest Route แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม.....	207
ฎ-10 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกปุ่ม Develop ในหน้าต่างการทำงาน About Shortest Route แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้พัฒนาโปรแกรม.....	208
ฎ-11 เมนู Run Shortest Route เมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม.....	209
ฎ-12 ปุ่มสั่งงานเพื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม.....	209
ฎ-13 หน้าต่างการทำงาน เมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม.....	209

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ฎ-14 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม.....	210
ฎ-15 เมนู Shortest By Distance.....	211
ฎ-16 หน้าต่างการทำงาน เมื่อเลือกสถานที่ตั้งต้นเดินทาง ในเมนู Shortest By Distance.....	211
ฎ-17 หน้าต่างการทำงาน เมื่อต้องการเปลี่ยนสถานที่ตั้งต้น การเดินทางใหม่.....	212
ฎ-18 หน้าต่างการทำงาน เมื่อกำหนดสถานที่ตั้งต้นการเดินทางแล้ว.....	212
ฎ-19 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกสถานที่ปลายทาง.....	213
ฎ-20 หน้าต่างการทำงานเมื่อกำหนดสถานที่ตั้งต้น และสถานที่ปลายทางแล้ว.....	213
ฎ-21 หน้าต่างการแสดงผลวิเคราะห์ระยะทางสั้นที่สุด ระหว่างสถานที่ตั้งต้นและสถานที่ปลายทาง.....	214
ฎ-22 เมนู Shortest By Time.....	215
ฎ-23 เมนู Define Problem เมื่อกำหนดเส้นทางที่มี ปัญหาหรือสถานที่ที่มีปัญหาสำหรับการเดินทาง.....	215
ฎ-24 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเส้นทางเพื่อจะกำหนดปัญหา.....	216
ฎ-25 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการเปลี่ยนเส้นทางที่จะกำหนดปัญหา.....	216
ฎ-26 หน้าต่างการทำงาน เมื่อกำหนดเส้นทางที่เป็นปัญหาแล้ว.....	217
ฎ-27 หน้าต่างแสดงผลการวิเคราะห์ระยะทางที่สั้นที่สุด ระหว่างสถานที่ตั้งต้น และสถานที่ปลายทางคู่เดิม แต่กำหนดปัญหาของเส้นทางไว้.....	217
ฎ-28 เมนู Exit Shortest Route.....	218
ฎ-29 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู Exit Shortest Route.....	218
ฎ-30 เมนู Find - Show Place Table.....	219
ฎ-31 หน้าต่างการทำงาน เมื่อเลือกค้นหาสถานที่ตามรายชื่อในตาราง.....	220
ฎ-32 หน้าต่างแสดงผลการค้นหา สถานที่ตามรายชื่อในตาราง.....	220

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ฎ-33 เมนู Find - Show Road Table.....	221
ฎ-34 หน้าต่างการทำงาน เมื่อเลือกค้นหาถนนตามรายชื่อในตาราง.....	221
ฎ-35 หน้าต่างแสดงผลการค้นหา ถนนตามรายชื่อในตาราง.....	222
ฎ-36 เมนู Find - Show Soi Table.....	222
ฎ-37 เมนู Find - Show Canal Table.....	223
ฎ-38 เมนู Input Password.....	224
ฎ-39 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการใส่ password เข้าสู่การแก้ไขข้อมูล.....	224
ฎ-40 หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password ผิด.....	225
ฎ-41 หน้าต่างการทำงานเมื่อผ่าน password แล้ว.....	225
ฎ-42 เมนู Change Password.....	226
ฎ-43 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการเปลี่ยน password เดิม.....	226
ฎ-44 หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password ผิด.....	227
ฎ-45 หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password เดิมแล้ว.....	227
ฎ-46 หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password ใหม่แล้ว.....	228
ฎ-47 เมนู Modify Speed of Route.....	228
ฎ-48 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการแก้ไขฐานข้อมูล เกี่ยวกับความเร็วบนถนน.....	229
ฎ-49 เมนู Define Direction of Route.....	229
ฎ-50 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการแก้ไขฐานข้อมูล เกี่ยวกับทิศทางการเดินรถของบนถนน.....	230
ฎ-51 เมนู Lock Off ปิดการทำงานของเมนูในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล.....	230
ฎ-52 หน้าต่างการทำงาน แสดงสถานะของ การปิดการทำงานของเมนูในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล.....	231
ฎ-53 เมนู print.....	231
ฎ-54 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู print สำหรับกำหนดรายละเอียด การพิมพ์.....	232

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูป-55	เมนู print setup..... 232
รูป-56	หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู print setup สำหรับกำหนดรายละเอียดเครื่องพิมพ์..... 233
รูป-57	เมนู Show Message Window เพื่อแสดงหน้าต่างข่าวสารเมื่อหน้าต่างข่าวสารถูกปิด..... 233
รูป-58	เมนู show map window เพื่อแสดงหน้าต่างแผนที่ เมื่อหน้าต่างแผนที่ถูกปิด..... 234
รูป-59	เมนู Show Buttonpad Shortest เพื่อแสดงปุ่ม shortest เมื่อกดปุ่ม shortest ถูกปิด..... 234
รูป-60	เมนู Show Buttonpad Map Tools เพื่อแสดง ชุดปุ่มเครื่องมือช่วยในการใช้แผนที่ เมื่อกดปุ่ม Map Tools ถูกปิด..... 235
รูป-61	เมนู Show Last Shortest Route List เพื่อแสดง ผลการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด ที่ได้วิเคราะห์ผลล่าสุด..... 236
รูป-62	เมนู About Shortest Route เพื่อแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม..... 236
รูป-63	เมนู About MapInfo เพื่อแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ MapInfo..... 237
รูป-64	หน้าต่างการทำงาน แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ MapInfo..... 237
รูป-65	หน้าต่างข่าวสารช่วยในการทำงาน โปรแกรม..... 238
รูป-66	ปุ่มเลือกสั่งงานแทนเมนู Shortest By Distance..... 238
รูป-67	ชุดของปุ่มเครื่องมือช่วยสำหรับการใช้งานของแผนที่..... 239
รูป-68	ตัวอย่างการใช้งานปุ่มสอบถาม..... 239
รูป-69	ตัวอย่างการใช้งานของปุ่มป้าย..... 240

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการวิเคราะห์การแบ่งช่วงเวลา.....	30
4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณรถในแต่ละช่วงเวลา	32
4.3 ผลการทดสอบความเข้าใจคำถามในแบบทดสอบ.....	35
4.4 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในเรื่องทางด่วนขั้นที่ 1.....	36
4.5 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในเรื่องทางด่วนขั้นที่ 2.....	36
4.6 ผลการวิเคราะห์ความเร็วบนทางด่วน.....	37
ซ-1 เปรียบเทียบค่าพิสัย / ค่าเฉลี่ย และ ค่าพิสัย / ค่าเฉลี่ย ของแต่ละทริพเมนท์ ในการแปลงข้อมูล.....	182
ฅ-1 สมการถดถอยของตัวแบบต่างๆสำหรับข้อมูล ในช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.....	186
ฅ-2 สมการถดถอยของตัวแบบต่างๆสำหรับข้อมูล ในช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.....	189

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ

ในปัจจุบันนี้สภาพเศรษฐกิจของประเทศไทยก่อให้เกิดการแข่งขันทางด้านต่างๆ มากมาย ทุกสิ่งทุกอย่างต้องอาศัยความรวดเร็วและความคล่องตัว เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงขนาดใหญ่ที่มีประชากรอยู่กันอย่างหนาแน่นและเป็นเมืองที่มีการแข่งขันเพื่อการอยู่รอดมากเป็นอันดับหนึ่งในประเทศไทย ดังนั้นกรุงเทพมหานครจึงเป็นที่รวมของปัญหาต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาด้านการจราจรซึ่งเป็นปัญหาที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากการจราจรเป็นสาเหตุของปัญหาต่างๆ หลายปัญหาด้วยกัน อาทิเช่น ปัญหาทางเศรษฐกิจ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ปัญหาทางสุขภาพกายและสุขภาพจิต และการสิ้นเปลืองพลังงานแม้ว่าในระยะหลังมานี้จะได้มีหน่วยงานหลายๆ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันแก้ไข แต่ความเจริญเติบโตของสังคมเป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องซึ่งนอกจากการแก้ปัญหาที่ระบอบรวม อาทิ เช่น ระบบสาธารณูปโภค ปริมาณเส้นทางในการจราจร หรือสภาพพื้นผิวท้องถนน ฯลฯ การแก้ปัญหาที่เจาะลงไปยังผู้คนบนท้องถนนที่สัญจรไปมาเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาในการจราจรลงได้บ้าง

ในปัญหาพิเศษนี้ ได้พิจารณาการแก้ไขปัญหาในส่วนของผู้คนที่สัญจรไปมาด้วยการสร้างทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทางสัญจร ไปมาในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งในขั้นต้นคือ การเดินทางที่ใช้ระยะเวลาหรือระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด ถ้าพิจารณาให้ลึกลงไป บางครั้งอาจหลีกเลี่ยงการเดินทางบนท้องถนนในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน (Rush Hour) ซึ่งมีการจราจรคับคั่ง หรืออาจเลี่ยงเส้นทางบางเส้นทางที่การจราจรคับคั่ง ไปใช้เส้นทางที่มีการจราจรเบาบางกว่าที่อาจเพิ่มระยะทางในการเดินทาง แต่ช่วยลดในเรื่องของเวลาในการเดินทางลงได้ อันเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าส่วนตัวสำหรับผู้สัญจรเอง ตามการพิจารณาสภาพปัจจุบันที่ตนต้องเลือกเดินทาง

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาการเดินทางในกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้ระยะเวลาหรือระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด อันจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ที่ต้องการประหยัดเวลาการเดินทาง และยังเป็นประโยชน์อีกทางแก่ผู้ที่ไม่ชำนาญเส้นทาง การวิเคราะห์เส้นทางนี้ได้นำกระบวนการทางสถิติที่เกี่ยวกับหลักวิชาการวิจัยดำเนินงาน (Operation Research) คือ กระบวนการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) มาใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route problem) และเลือกใช้ Dijkstra 's Algorithm ตลอดจนได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผล ปัญหาพิเศษนี้ได้ยึดหลักงานวิจัยที่ได้เคยมีการศึกษาในลักษณะนี้มาแล้ว อันเป็นงานวิจัยที่ควรทำการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระยะเวลาผ่านไปข้อมูลในเรื่องการจราจรมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก อีกทั้งเทคโนโลยีต่างๆในการวิเคราะห์และประมวลผลมีความก้าวหน้ามากขึ้น คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาต่อเพื่อเป็นประโยชน์และเหมาะสมกับสภาพของสังคมในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

เพื่อสร้างทางเลือกที่เหมาะสมในการเดินทางในกรุงเทพมหานคร แก่ผู้ใช้รถยนต์ในการเดินทาง โดยพิจารณาการเดินทางระหว่างจุด 2 จุด คือ จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของสถานที่ต่างๆ ซึ่งพิจารณาจากระยะทางหรือระยะเวลาในการเดินทางเป็นเกณฑ์ โดยได้นำกระบวนการทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์กับโครงข่ายของเส้นทางจริง ตลอดจนได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผลข้อมูล

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

ปัญหาพิเศษนี้ ได้จัดทำขึ้นสำหรับหาเส้นทางในการเดินทางระหว่างจุดสองจุด คือ จุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทาง โดยพิจารณาจากระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งได้กำหนดขอบเขตของปัญหานี้ไว้พอสังเขปดังนี้

1.การเดินทางที่กล่าวถึงในปัญหาพิเศษนี้พิจารณาเฉพาะการเดินทางโดยใช้รถยนต์เท่านั้น ซึ่งหมายรวมถึงเส้นทางที่เป็นถนน 2 เลนขึ้นไป และทางด่วน โดยมีการแสดงข้อมูลในเรื่องรถโดยสารประจำทาง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเดินทางของผู้ที่ไม่มีรถยนต์

2.เส้นทางที่ใช้ในการพิจารณาจะพิจารณาจากเส้นทางจริงที่แสดงไว้ในแผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งรวมถึงเส้นทางลัดและทางด่วน

3.สถานที่ที่อ้างถึง หากอยู่ในซอยจะพิจารณาระยะทางจากถนนใหญ่เท่านั้น

4.ทิศทางการเดินรถที่ใช้ ได้พิจารณาถึงทิศทางจริงในการเดินรถบนถนนแต่ละเส้น คือ ทิศทางการเดินรถทางเดียว (One-way) และการเดินรถสวนทาง (Two-way)

5.ทิศทางเดินรถที่กล่าวถึงใน ข้อ 4. ได้กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตลอดทั้งวัน คือ มิได้กำหนดเฉพาะบางช่วงเวลาที่มีผลบังคับใช้

6.อัตราเร็วรถที่ใช้ในถนนแต่ละเส้นจะแตกต่างกันตามสภาพของการจราจรบนถนนนั้น ๆ ในปัญหาพิเศษนี้ได้ใช้อัตราเร็วรถที่สำรวจโดยกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะมีเพียงบางถนนเท่านั้น สำหรับในส่วนที่เหลือจะใช้อัตราเร็วที่ประมาณขึ้นโดยวิธีการทางสถิติ

7.พิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางซึ่งก็คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง สำหรับปัญหาพิเศษนี้ได้แบ่งช่วงเวลาตามที่ได้มีการแบ่งไว้ในรายงานสถิติการจราจรของกรุงเทพมหานคร ดังนี้

ช่วงที่ 1 ช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.

ช่วงที่ 2 ช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.

ช่วงที่ 3 ช่วงเวลา 09.00 - 16.00 น. และ 19.00 - 06.00 น.

โดยในช่วงเวลาที่ 1 และ 2 เป็นช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและบ่ายตามลำดับ (Rush Hour) ซึ่งมีการจราจรที่คับคั่งมาก และในช่วงเวลาที่ 3 เป็นช่วงเวลานอกเร่งด่วน ที่มีการจราจรเบาบาง ถึง คับคั่งน้อย ซึ่งจะทำให้การเลือกเส้นทางในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกันออกไป

8. ข้อมูลเรื่องระยะเวลาในการเดินทางได้มาจากการคำนวณจากระยะทางกับอัตราเร็ว

9. ในปัญหาพิเศษนี้ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยในเรื่องการเดินทางวันธรรมดาและวันหยุด เนื่องจากไม่มีหน่วยงานใดเก็บข้อมูล แต่ในความเป็นจริงมีสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน

1.4 แหล่งที่มาของข้อมูล

1. แผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ใช้แผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มีการสำรวจ จัดทำและจัดจำหน่าย ของ บริษัท บางกอก ไกด์ จำกัด

2. ข้อมูลถนน และเส้นทางต่างๆ ในการเดินทาง รวมทั้ง ตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ บนเส้นทางเหล่านั้น ได้จากตำแหน่งในแผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร ประกอบกับแผนที่บางส่วนของกองรังวัดและจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร และจากการสอบถามไปยังสถานที่ที่กำหนดให้เป็นโหนดเหล่านั้น

3. ทิศทางการเดินรถ(ทิศทางของกึ่ง)ของเส้นทางต่างๆที่ได้จัดให้มีการเดินรถทางเดียว (One-way) และเส้นทางที่มีการเดินรถสวนทาง (Two-way) ซึ่งมีผลบังคับใช้ตลอดวันได้จาก ข้อมูลที่รวบรวมโดย กองบังคับการตำรวจจราจร

4. ระยะทางระหว่างสถานที่ต่างๆ (ระยะทางของกึ่ง) ได้จากการวัดระยะทางในแผนที่เทียบกับอัตราส่วนจริง จากแผนที่ของ กองรังวัดและจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร และแผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร

5. ข้อมูลเกี่ยวกับความกว้างของถนนและจำนวนเลนของถนน ได้จากการรวบรวมของนักศึกษาศาสนาบันเทศ โน โลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

6. ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ได้จากการคำนวณจากระยะทางกับอัตราเร็วของแต่ละกึ่ง ซึ่งค่าอัตราเร็วนี้ได้มาจากรายงานการสำรวจสถิติการจราจรกรุงเทพมหานคร ปี 2534 และปี 2535 โดย งานสถิติและข้อมูล กองวิชาการ สำนักงานการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร

7. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบทางด่วน และจุดขึ้นลงทางด่วน ได้จากฝ่ายประชาสัมพันธ์การทางพิเศษแห่งประเทศไทย และศูนย์ควบคุมการจราจรบนทางด่วนชั้นที่ 1 การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

8. ข้อมูลเกี่ยวกับสายการเดินรถโดยสารประจำทางตามถนนเส้นต่างๆ ได้จากข้อมูลที่ระบุในแผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร และ ข้อมูลของฝ่ายประชาสัมพันธ์องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)

9. ข้อมูลของเส้นทางบางเส้นทางในเขตกรุงเทพมหานคร ที่อยู่ในความดูแลและรับผิดชอบของกรมทางหลวง นั้นได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมโดย กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวงรวมทั้ง แขวงการทางกรุงเทพ และแขวงการทางธนบุรี กรมทางหลวงด้วยเช่นกัน

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในปัญหาพิเศษได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 8 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากงานวิจัยและปัญหาพิเศษที่เกี่ยวข้องรวมทั้งบทความทางวิชาการซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวเนื่องกัน

2. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาในปัญหาพิเศษ ขอบเขต และจุดประสงค์ต่างๆ

3. ค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักกระบวนการทางสถิติที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ หลักการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) โดยใช้เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route Problem) โดย Dijkstra 's Algorithm
4. เก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มีการสำรวจ และรวบรวมไว้แล้ว โดยหน่วยงานราชการและเอกชน และนำมาเก็บเป็นฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Dbase
5. นำแผนที่เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000
6. เขียนโปรแกรมด้วยภาษา MapBasic ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนโปรแกรม MapInfo เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางที่ใช้ระยะทางหรือระยะเวลาที่สั้นที่สุดด้วยเทคนิค Shortest - route Problem โดยผู้ใช้สามารถกำหนดจุด 2 จุด คือ จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง และสามารถกำหนดเส้นทางที่มีปัญหาการจราจร หรือต้องการหลีกเลี่ยง ได้ล่วงหน้าก่อนการวิเคราะห์
7. ทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยการจำลองโครงข่ายของเส้นทางขึ้นเอง
8. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปัญหา และข้อเสนอแนะต่างๆ รวมถึงแนวทางในการแก้ปัญหา

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในปัญหาพิเศษ

- โหนด (Node) หมายถึง จุดหรือทางแยก ซึ่งเป็นสถานที่ที่อ้างถึงหรือ จุดขึ้นลงทางด่วน
- กิ่ง (Arc) หมายถึง เส้นทางที่เชื่อมระหว่างโหนดแต่ละโหนด คือ ถนน และเส้นทางต่างๆ ที่พิจารณา
- โหนดเริ่มต้น (Source Node) หมายถึง โหนดของโครงข่ายอันหนึ่ง ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายไปตามแต่ละกิ่ง ในทิศทางที่ออกจากโหนดนั้น
- โหนดปลายทาง (Sink Node) หมายถึง โหนดของโครงข่ายอันหนึ่งซึ่งมีการเคลื่อนย้ายไปตามแต่ละกิ่ง ในทิศทางที่มุ่งเข้าสู่โหนดนั้น
- ลูกโซ่(Chain) หมายถึง ลำดับของกิ่งที่เชื่อมระหว่างโหนดเริ่มต้นกับโหนดปลายทาง
- เส้นทาง (Route) หมายถึง เส้นทางเคลื่อนที่ ไปตามลูกโซ่ ที่กำหนดทิศทาง

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้นำหลักวิชาสถิติและความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลมาประยุกต์ใช้กับเส้นทางจริง
2. เป็นแนวทางและพื้นฐานในการศึกษาเพิ่มเติมและปรับปรุงเพื่อนำออกเผยแพร่และใช้งานจริง แก่บุคคลที่สนใจ
3. ได้ศึกษาถึงปัญหาพิเศษในเรื่องที่เกี่ยวข้องที่เคยมีผู้จัดทำไว้แล้ว
4. ได้ศึกษาวิธีการและขั้นตอนในการจัดทำปัญหาพิเศษ และการทำงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

1.8 ปัญหา

1. ในปัญหาพิเศษนี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มีหน่วยงานต่างๆสำรวจและรวบรวมไว้แล้ว แต่เนื่องจากยังไม่มีหน่วยงานใด ที่มีข้อมูลตรงกับจุดประสงค์และการดำเนินงานของปัญหาพิเศษนี้ อีกทั้งขีดความสามารถและงบประมาณของผู้จัดทำมีจำกัดจึงทำให้ไม่สามารถทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ ได้เอง
2. เนื่องจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจราจรในกรุงเทพมหานครมีปริมาณมากจึงทำให้บางหน่วยงานที่มีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลไม่สามารถทำในลักษณะประจำปีได้
3. ในเรื่องอัตราเร็วในการเดินทาง ในปัญหาพิเศษนี้ได้มีการปรับปรุงให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง ในการเดินทางให้มากที่สุด คือกำหนดให้ถนนแต่ละเส้นมีอัตราเร็วในการเดินทางที่แตกต่างกัน และในแต่ละถนนยังใช้อัตราเร็วที่มีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาอีกด้วยแต่ข้อมูลที่รวบรวมได้มีเพียงบางส่วนเท่านั้น
4. ในเรื่องของข้อมูลตำแหน่งในแผนที่ และระยะทางในแผนที่ ถึงแม้จะได้มีการใช้แผนที่ที่ได้มาตรฐานแล้วก็ตาม แต่ในเรื่องการระบุตำแหน่งในแผนที่ และการใช้เครื่องมือเพื่อวัดระยะทางในแผนที่ก็อาจทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูลได้
5. ขาดข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วรถบนทางด่วนเนื่องจาก ทางกรมพิเศษแห่งประเทศไทยไม่ได้จัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้
6. ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ใช้ คณะผู้จัดทำไม่มีความชำนาญในการใช้โปรแกรม MapInfo และโปรแกรม MapBasic
7. การดำเนินงานทำได้ช้า เนื่องจากปัญหาเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ คือ มี Hard Lock เพียงตัวเดียว

1.9 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ในปัญหาข้อมูลไม่สมบูรณ์นี้ผู้จัดทำได้ใช้วิธีประมาณค่าข้อมูลขึ้น โดยได้อ้างอิงข้อมูลที่สมมติจากข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ รวมทั้งการสอบถามจากผู้มีประสบการณ์ในเรื่องข้อมูลเหล่านี้อีกด้วย และทางผู้จัดทำมีจุดประสงค์จะให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปสำหรับหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่สนใจ ซึ่งมีงบประมาณ กำลังคน และขีดความสามารถ รวมทั้งศักยภาพ ที่จะรวบรวมข้อมูลที่เป็นจริงและตรงกับสภาพปัจจุบันให้มากที่สุด

2. ข้อมูลไม่สามารถเก็บข้อมูลปัจจุบันได้ จะใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากหลายๆ ปี มาใช้ในการวิเคราะห์ ในปัญหาพิเศษนี้จะกำหนดขอบเขตของข้อมูลคือใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ในช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2535 - 2537

3. ในเรื่องอัตราเร็วของถนนบางถนนจะมีเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วนเท่านั้น ในที่นี้จะคิดอัตราเร็วของถนนเส้นอื่นๆ ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยการประมาณค่าอัตราเร็วจากสมการการถดถอยของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลความเร็วที่มีอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์ d (ภาคผนวก ค)

4. ในเรื่องของตำแหน่งที่ระบุในแผนที่ จะใช้วิธีสอบถามจากหน่วยงานหรือสถานที่ที่อ้างอิงและถูกกำหนดให้เป็น โหนด หรือใช้แผนที่ที่แสดงรายละเอียดเฉพาะบริเวณย่อย ๆ ที่มีอัตราส่วนของแผนที่ที่น้อยลงของบริษัททางออกไกด์ จำกัด หรือแผนที่ของหน่วยงานหรือสถานที่นั้นๆ

5. ความเร็วบนทางด่วนใช้แบบสอบถาม ถามผู้ที่เคยใช้ทางด่วน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของความเร็

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ในปัญหาพิเศษนี้ได้มีการศึกษาทฤษฎีและหลักการต่างๆ รวมทั้งบทความและงานวิจัยต่าง ๆ มากมายเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการวิเคราะห์เส้นทางในกรุงเทพมหานครเพื่อที่จะใช้ระยะทาง หรือระยะเวลา ในการเดินทางน้อยที่สุด ดังมีรายละเอียดดังนี้

- เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route Problem)
โดย Dijkstra's algorithm
- เส้นตรง สมการเส้นตรงและโปรเจกชัน(Projection)ของจุดบนเส้นตรง
- การวิเคราะห์ความแปรปรวน* (Analysis of Variance)
- การเปรียบเทียบเชิงซ้อน* (Multiple Comparison)
- การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงเดียว* (Simple Linear Correlation Analysis)
- การวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียว* (Simple Linear Regression Analysis)
- การทดสอบการแจกแจง* (Test of Goodness of Fit)
- การทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวน* (Test for Equality of Variance)

2.1 เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route Problem)

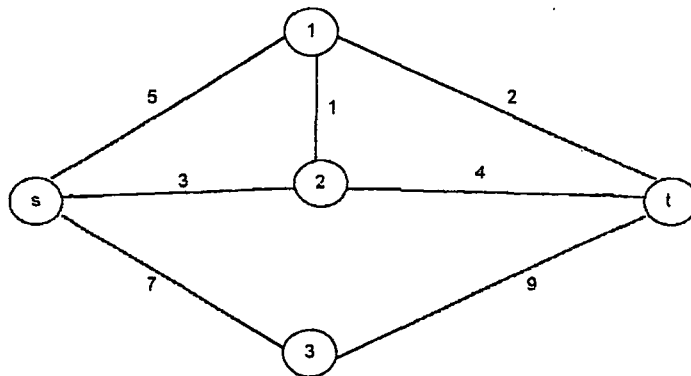
ปัญหาโครงข่ายที่สำคัญอันหนึ่ง คือ การกำหนดหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่าง โหนด 2 โหนด ซึ่งโหนดหนึ่งกำหนดให้เป็น โหนดเริ่มต้น ส่วนอีกโหนดหนึ่งกำหนดให้เป็น โหนดปลายทาง ซึ่งสำหรับปัญหานี้จะมีโหนดในโครงข่ายทั้งหมด n โหนด ซึ่งกำหนดโดยลำดับ $(1,2,\dots,n)$ ซึ่งแต่ละเส้นทางเชื่อมระหว่างโหนด i และ โหนด j จะมีค่าประจำค่าหนึ่งที่ไม่เป็นลบ

.....
หมายเหตุ * อยู่ในภาคผนวก ฉ

(d_{ij}) ซึ่งหมายถึงระยะทางหรือระยะเวลาในการเดินทางจากโหนด i ไปยังโหนด j ซึ่งเทคนิคนี้จะทำการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดรวมทั้งทำการหาและระยะทางหรือระยะเวลาของเส้นทางนั้นซึ่งเดินทางจากโหนดเริ่มต้น ไปยังโหนดปลายทางสำหรับปัญหาพิเศษนี้ใช้ Algorithm ที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งคือ Dijkstra 's Algorithm

Dijkstra 's Algorithm

ให้ $G = \{N, E\}$ เป็นโครงข่ายแทนระบบการขนส่งจากจุด s ไปจุด t โดยมี $N = \{s, 1, 2, 3, t\}$, $E = \{(s,1), (s,2), (s,3), (1,2), (1,t), (2,t), (3,t)\}$ และ d_{ij} แทนระยะทางขนส่งซึ่งสามารถเขียนเป็นรูปที่ 2.1 เส้นทางเดินซึ่งเป็นเส้นทางขนส่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดมี 5 เส้นทางคือ $P_1 = \{(s,1), (1,t)\} = 7$, $P_2 = \{(s,1), (1,2), (2,t)\} = 10$, $P_3 = \{(s,2), (2,t)\} = 7$, $P_4 = \{(s,2), (2,1), (1,t)\} = 6$, และ $P_5 = \{(s,3), (3,t)\} = 16$ ในปัญหาง่ายๆ เช่นนี้ เราพบว่าเส้นทางเดิน P_4 เป็นเส้นทางเดินที่สั้นที่สุด แต่ถ้ารูปแบบปัญหาซับซ้อนกว่านี้เราก็จะไม่สามารถหาผลลัพธ์ได้โดยง่ายเช่นนี้ Dijkstra ได้พัฒนาวิธีการตราค่าที่จุดเชื่อม (labelling node) เพื่อหาระยะทางที่เป็นเลิศระหว่างจุดสองจุด แต่วิธีการนี้มีข้อจำกัดว่า d_{ij} จะต้องมีค่ามากกว่าศูนย์เท่านั้น



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างโครงข่ายการขนส่ง

วิธีการของ Dijkstra เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น s ไปยังจุดสิ้นสุด t จะต้องใช้วิธีการตราค่า (labelling procedure) ซึ่งจะต้องตราค่าให้จุดเชื่อมต่างๆ ด้วย $[i, \pi(j)]$ โดยมี j เป็นจุดเชื่อมที่เชื่อมต่อก่อออกมาจากจุดเชื่อมที่ตราค่าเอาไว้แล้ว i และ $\pi(j)$ คือระยะทางสะสมที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นมาถึง j การตราค่านี้แบ่งเป็นสองแบบ คือ แบบชั่วคราว (temporary) และแบบถาวร (permanent)

ลำดับขั้นตอนวิธีการของ Dijkstra พอสรุปได้ดังนี้

- 1) ราคาค่าถาวรให้จุดเริ่มต้นด้วย $[-, 0]$ และราคาค่าชั่วคราวให้จุดเชื่อมอื่นๆ เป็น $[-, \infty]$
- 2) ให้ $i = s$ และ $\pi(j) = d_{sj}$ สำหรับจุดเชื่อม j ใดๆ เป็นราคาค่าชั่วคราวใหม่ของ j $[s, d_{sj}]$
- 3) เลือกจุดเชื่อม j ซึ่งมี

$$\pi(j) = \min_{X \in T} \pi(X) \quad \text{ให้เป็นจุดเชื่อมถาวร}$$

เมื่อ $T =$ ชุดของจุดเชื่อมที่ราคาค่าชั่วคราวไว้

ถ้า $j = t$ แสดงว่าได้เส้นทางที่สั้นที่สุด

- 4) จากจุดเชื่อมถาวร i (เดิมเป็น j ในขั้นตอนที่ 3) ให้พิจารณาจุดเชื่อม j ทุกๆ จุด ที่เชื่อมต่อจาก i ถ้า $\pi(i) + d_{ij} < \pi(j)$ ให้ราคาค่าชั่วคราวให้กับ j ใหม่เป็น $[i, \pi(i) + d_{ij}]$ แล้ว ดำเนินการขั้นตอนที่ 3 จนกว่าจะได้เส้นทางที่สั้นที่สุด

จากตัวอย่างรูปที่ 2.1 เราใช้วิธีการของ Dijkstra ได้ดังนี้

$j =$	s	1	2	3	t
	$(-, 0)P$	$(-, \infty)T$	$(-, \infty)T$	$(-, \infty)T$	$(-, \infty)T$
$i = s$		$(s, 5)T$	$(s, 3)T$	$(s, 7)T$	
			$(s, 3)P$		
$i = 2$		$(2, 4)T$			$(2, 7)T$
		$(2, 4)P$			
$i = 1$					$(1, 6)T$
	-				$(1, 6)P$

จากการให้ P เนือค่าที่ตราไว้สำหรับจุดเชื่อมเป็นการแสดงการราคาค่าถาวร และให้ T เป็นการแสดงการราคาค่าชั่วคราว ดังนั้น $[1, \pi(t)]P$ เป็นราคาค่าถาวรที่มี $\pi(t) = 6$ คือ ค่าระยะทางถึงจุดเชื่อมสุดท้ายและเป็นผลลัพธ์ซึ่งเมื่อเราหาเส้นทางย้อนกลับไปได้เส้นทาง

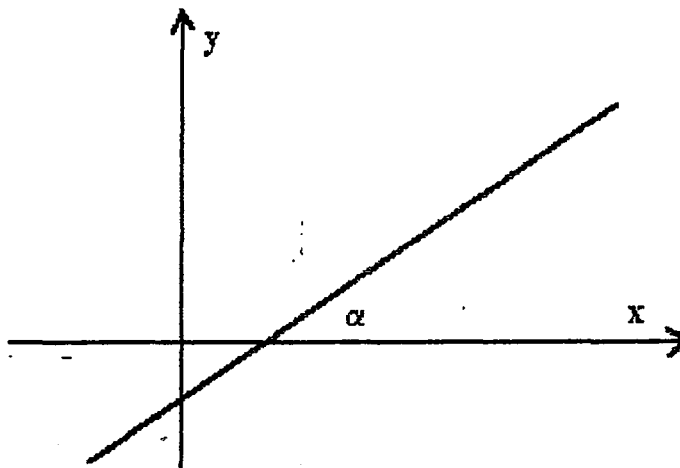
$\{(s, 2), (2, 1), (1, t)\}$ เป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดมีระยะทางเท่ากับ 6 ตามเส้นทาง $s \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow t$

2.2 เส้นตรง สมการของเส้นตรงและโปรเจกชันของจุดบนเส้นตรง

2.2.1 เส้นตรง

สิ่งที่สำคัญมาก ซึ่งเราจะได้พบและใช้ในการประยุกต์อยู่ตลอดเวลาเกี่ยวกับเส้นตรง คือ ความชัน (slope) ของเส้นตรง ความชันของเส้นตรงก็คือ ความเอียงของเส้นตรง เส้นตรงแต่ละเส้น มีความเอียงไม่เท่ากัน ความเอียงของเส้นตรงนี้ เราดูได้จากการที่เส้นตรงนั้นๆ ตัดกับแกน X เป็นมุมต่างๆ กัน (ถ้าเส้นตรงไม่ตัดแกน X เราจะต่อเส้นตรงนั้นให้ตัดกับแกน X) โดยใช้มุมที่วัดทวนเข็มนาฬิกา (และเราจะไม่ใช้มุมที่เกิน 180 องศา) เส้นตรงที่ตัดแกน X เป็นมุมเล็กเราเรียกเส้นตรงนั้นเอียงน้อย ถ้าเส้นตรงตัดแกน X เป็นมุมใหญ่ เราเรียกเส้นตรงนั้นเอียงมาก แต่การบอกความเอียงหรือความชันของเส้นตรงเป็นมุมนี้ ไม่สะดวกและอาจจะสับสนเมื่อมุมใหญ่กว่า 90 องศา เราจึงใช้ค่า Tangent ของมุมที่เส้นตรงนั้นตัดกับแกน X เป็นค่าของความชัน ดังนั้นถ้าเส้นตรงหนึ่งตัดกับแกน X เป็นมุม α เส้นตรงนั้นจะมีความชันเป็น $\tan \alpha$ (ดังในรูปที่ 2.2) สำหรับเส้นตรงที่ขนานกับแกน X เราถือว่า เส้นตรงนั้นตัดกับแกน X เป็นมุม 0 องศา นั่นคือ เส้นตรงนั้นมีความชันเป็นศูนย์และเส้นตรงที่ตั้งฉากกับแกน X (ขนานกับแกน Y) จะมีความชันเป็นค่าอนันต์ (∞) โดยทั่วไปแล้วเราใช้ m เป็นสัญลักษณ์ของความชันของเส้นตรง นั่นคือ

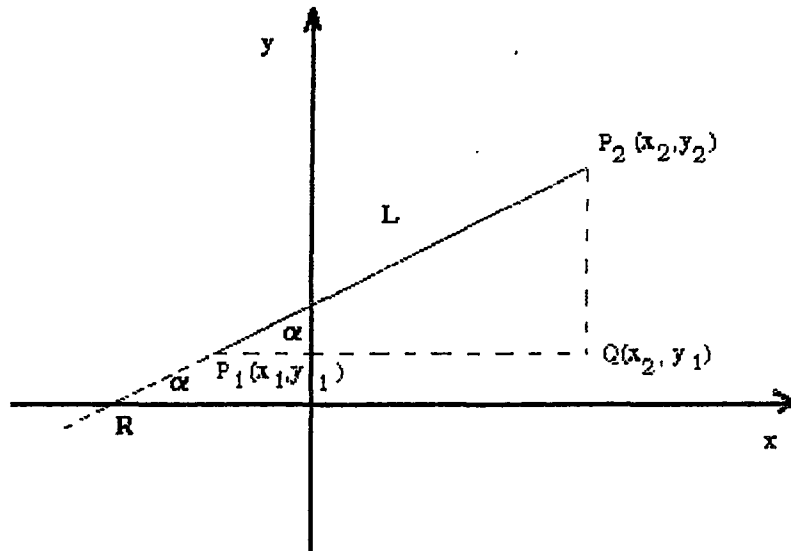
$$m = \tan \alpha$$



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ความชันของเส้นตรง

เนื่องจากค่า $\tan \alpha$ มีค่าเป็นลบเมื่อมุม α มีค่าระหว่าง 90 องศา ถึง 180 องศา
ดังนั้นค่าความชันของเส้นตรงจะมีค่าเป็นลบได้

สมมติให้เส้นตรง L เป็นเส้นตรงที่ต่อจุด $P_1(x_1, y_1)$ และจุด $P_2(x_2, y_2)$ ดังในรูปที่ 2.3
ต้องการหาความชันของเส้นตรงเส้นนี้

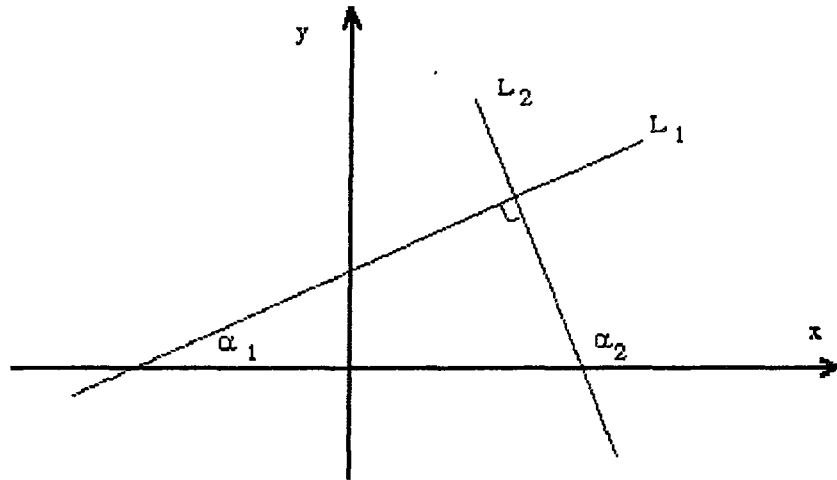


รูปที่ 2.3 เส้นตรงที่ลากผ่านจุด 2 จุด

จากเรขาคณิตวิเคราะห์

ความชันของเส้นตรงนี้คือ $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

สมมติให้เส้นตรง L_1 และเส้นตรง L_2 ตั้งฉากกัน โดยเส้นตรงทั้งสองตัดแกน X เป็นมุม α_1
และ α_2 ตามลำดับ ดังในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ความชันของเส้นตรง

ให้ความชันของเส้นตรง L_1 เป็น m_1

ความชันของเส้นตรง L_2 เป็น m_2

จากรูปที่ 2.4 จะได้ว่า

$$\alpha_2 = \frac{\pi}{2} + \alpha_1$$

$$\tan \alpha_2 = \tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha_1\right)$$

$$= -\cot \alpha_1$$

$$= -\frac{1}{\tan \alpha_1}$$

$$\therefore m_2 = -\frac{1}{m_1}$$

สรุปได้ว่า ความชันของเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน จะเป็นผลลบของส่วนกลับซึ่งกันและกัน

2.2.2 สมการเส้นตรง (Equation of a straight line)

สมมติให้เส้นตรง L เป็นเส้นตรงที่ผ่านจุด $P(x_1, y_1)$ และจุด $Q(x_2, y_2)$

ต้องการที่จะหาสมการของเส้นตรง L นี้

ให้ m เป็นความชันของเส้นตรง L

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, \quad x_2 \neq x_1$$

ให้ $R(x, y)$ เป็นจุดใด ๆ บนเส้นตรง L นี้ จะได้ว่า

$$\begin{aligned}\frac{y-y_1}{x-x_1} &= m, \quad x \neq x_1 \\ \therefore y-y_1 &= m(x-x_1) \\ y &= m(x-x_1) + y_1 \\ &= \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1) + y_1\end{aligned}$$

จากสมการของเส้นตรงสามารถเขียนเป็นรูปแบบเดียว คือ

$$AX + BY + C = 0$$

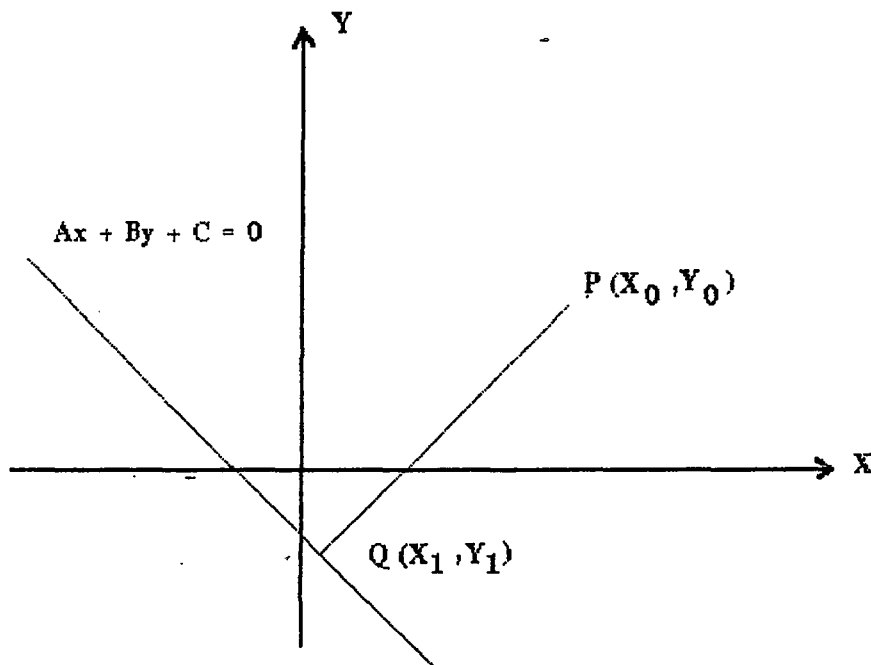
โดยมีความชันเท่ากับ $-A/B$

จุดตัดแกน Y คือจุด $(0, -C/B)$

จุดตัดแกน X คือจุด $(-C/A, 0)$

2.2.3 โปรเจกชันของจุดบนเส้นตรง

สมมติให้จุด $P(x_0, y_0)$ เป็นจุดใด ๆ ที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรง $L, Ax + By + C = 0$ เราจะเรียก $Q(x_1, y_1)$ ว่า โปรเจกชันของ $P(x_0, y_0)$ เมื่อ $Q(x_1, y_1)$ คือ จุดซึ่งเป็นจุดตัดของเส้นตรง L และเส้นที่ลากจาก $P(x_0, y_0)$ มาตั้งฉากกับเส้นตรง L ซึ่ง $Q(x_1, y_1)$ สามารถหาได้ดังนี้



รูปที่ 2.5 การหาจุดโปรเจกชันบนเส้นตรง



จากรูปที่ 2.5

$$\text{ความชันของเส้นตรง } L = -A/B$$

$$\therefore \text{ความชันของเส้นตรง } PQ = B/A$$

$$\therefore \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = B/A$$

แต่จุด $Q(x_1, y_1)$ อยู่บนเส้นตรง L

$$\therefore Ax_1 + By_1 + C = 0$$

$$y_1 = -\frac{Ax_1}{B} - \frac{C}{B}$$

$$\therefore \frac{-\frac{Ax_1}{B} - \frac{C}{B} - y_0}{x_1 - x_0} = \frac{B}{A}$$

$$\frac{-A^2x_1 - AC}{B} - Ay_0 = Bx_1 - Bx_0$$

$$-A^2x_1 - AC - AB y_0 = B^2x_1 - B^2x_0$$

$$A^2x_1 + B^2x_1 = B^2x_0 - AB y_0 - AC$$

$$\therefore x_1 = \frac{B^2x_0 - AB y_0 - AC}{A^2 + B^2}$$

$$\therefore y_1 = \frac{-A \left(\frac{B^2x_0 - AB y_0 - AC}{A^2 + B^2} \right) - \frac{C}{B}}$$

$$= \frac{-ABx_0 + A^2y_0}{A^2 + B^2} + \frac{A^2C}{B(A^2 + B^2)} - \frac{C}{B}$$

$$= \frac{A^2y_0 - ABx_0}{A^2 + B^2} + \frac{A^2C - A^2C - B^2C}{B(A^2 + B^2)}$$

$$= \frac{A^2y_0 - ABx_0 - BC}{A^2 + B^2}$$

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในปัญหาพิเศษนี้ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 12 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากงานวิจัยและปัญหาพิเศษที่เกี่ยวข้องรวมทั้งบทความทางวิชาการซึ่งมีเนื้อหาบางส่วนเกี่ยวเนื่องกัน เพื่อศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาการจัดทำปัญหาพิเศษ
2. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาในปัญหาพิเศษ ขอบเขตและจุดประสงค์ต่างๆ รวมถึงหลักวิชาที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ และประมวลผล
3. การค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักกระบวนการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ หลักการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) โดยใช้เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest -Route Problem) ซึ่งจะใช้ Dijkstra 's Algorithm เป็นหลักการวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุดรวมทั้งศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล และการแสดงผลเป็นภาพกราฟฟิก อาทิเช่น โปรแกรม MapInfo, โปรแกรม MapBasic
4. กำหนดลักษณะและขอบเขตของข้อมูล รวมทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มีการสำรวจและรวบรวมไว้แล้ว โดยหน่วยงานของรัฐและเอกชน
5. ในส่วนของการแสดงผลจะแสดงผลในลักษณะของกราฟฟิก ซึ่งใช้กับจอภาพ VGA สี โดยใช้โปรแกรม MapInfo ทำหน้าที่เชื่อมโยงการแสดงผลด้านกราฟฟิกและด้านตัวอักษร (Text) เข้าด้วยกัน โดย MapInfo มีส่วนของการจัดการกับฐานข้อมูลที่เป็น Text คือ SQL ที่จัดการกับฐานข้อมูลของ Dbase ซึ่งจะทำให้สามารถแสดงภาพแผนที่เส้นทางพร้อมๆกับรายละเอียดต่างๆ บนจอภาพ

6. ในส่วนของข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาเก็บเป็นฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม จัดการฐานข้อมูล Dbase
7. ในส่วนของแผนที่คอมพิวเตอร์ใช้แผนที่มาตราส่วน 1 : 35,000 นำเข้าโดยเครื่องScannerของบริษัท AdvanceTechประเทศไทยจำกัด แล้วจัดการแปลงให้เป็นvector
8. ในส่วนของการแก้ปัญหาด้วยเทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route Problem) ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์และประมวลผล ซึ่งในที่นี้ได้ใช้เทคนิคดังกล่าวสร้างเป็น Dijkstra ' s Algorithm เขียนเป็นโปรแกรม ด้วยโปรแกรมประมวลผล MapBasic ที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 16 bit (รุ่น 80386 ขึ้นไป) ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวสามารถเลือกเส้นทางที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากระยะเวลา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางที่น้อยที่สุด โดยกำหนดจุด 2 จุด คือ จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง และสามารถกำหนดเส้นทางที่มีปัญหาการจราจรที่ต้องการหลีกเลี่ยงได้ล่วงหน้าก่อนการวิเคราะห์ เป็นการช่วยในส่วนของการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตามสภาพการจราจรในขณะนั้นอีกด้วย
9. ทดสอบประสิทธิภาพและความถูกต้องของโปรแกรมที่เขียนขึ้น โดยการจำลองโครงข่ายของเส้นทางขึ้นเอง
10. กำหนดถึงขอบเขตของการดำเนินงาน คือ โปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้ได้พัฒนาต่อจากโปรแกรม Shortest Route Problem Version 2.0+ (ซึ่งมีผู้พัฒนา คือ นายสุเทพ ธรรมปราณี นายพิทักษ์ ธรรมวาริน นายวีระ อัสวเสริมเจริญ และนางสาวสุนิรัตน์ ปราโมทมนัส โดย พัฒนาในปี พ.ศ. 2533) อันเป็นการวิเคราะห์- ำงานโดยนำเทคนิค การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route Problem) มาประยุกต์ใช้กับเส้นทางจริง ซึ่งเส้นทางที่กล่าวถึงหมายถึงเส้นทางของถนนใหญ่ในกรุงเทพมหานคร และทางด่วน โดยมีการแสดงผลเป็นภาพกราฟฟิกของแผนที่กรุงเทพมหานคร และสถานที่ที่อ้างถึงที่ถูกกำหนดให้เป็นโหนด และใช้ Mouse ในการ input ข้อมูลเกี่ยวกับโหนดเริ่มต้น และโหนดปลายทาง
11. การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมไว้ ด้วยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล (Dbase) ไปทดสอบกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม เมื่อมีการใช้กับข้อมูลจริงที่มีเป็นจำนวนมาก
12. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปัญหา และข้อเสนอแนะต่างๆ รวมทั้งแนวทางในการแก้ปัญหา

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ

สถานที่¹ ต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในแผนที่ทั้งหมด 2185 แห่ง จัดแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ทั้งหมด 10 ประเภท คือ

1. ประเภทที่ 1 สถานีตำรวจ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ สถานีตำรวจ และสถานีดับเพลิง
2. ประเภทที่ 2 สถานศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 ชนิด คือ เทคนิค เทคโนโลยีราชมงคล โรงเรียนพณิชยการ มหาวิทยาลัย โรงเรียน วิทยาลัย วิทยาลัยครู อนุบาล
3. ประเภทที่ 3 โรงพยาบาล ซึ่งประกอบไปด้วยโรงพยาบาลของรัฐและเอกชน
4. ประเภทที่ 4 สถานที่สำคัญทางศาสนา ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ วัด มัสยิด สุเหร่า โบสถ์ คริสตจักร
5. ประเภทที่ 5 หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ
6. ประเภทที่ 6 โรงแรม
7. ประเภทที่ 7 ศูนย์การค้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ตลาด และห้างสรรพสินค้า
8. ประเภทที่ 8 แหล่งคมนาคมขนส่ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ สถานีขนส่ง สถานีรถไฟ สนามบิน
9. ประเภทที่ 9 แบ่งออกเป็น สถานที่นำศึกษา และอื่นๆ เช่น พระบรมมหาราชวัง
10. ประเภทที่ 10 หมู่บ้าน

3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราความเร็วที่ได้กำหนดขึ้นตามช่วงเวลาต่าง ๆ

- | | |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ช่วงเวลาที่ 1 | คือ ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า ตั้งแต่เวลา 06.00 น. - 09.00 น. |
| ช่วงเวลาที่ 2 | คือ ช่วงเวลาเร่งด่วนบ่าย ตั้งแต่เวลา 16.00 น. - 19.00 น. |
| ช่วงเวลาที่ 3 | คือ ช่วงเวลานอกเร่งด่วน ตั้งแต่เวลา 09.00 น. - 16.00 น.
และ 19.00 น. - 06.00 น. |

¹ ชื่อของสถานที่ และชนิดของสถานที่ทั้งหมด แสดงไว้ในภาคผนวก ก

การแบ่งช่วงเวลานี้ อ้างอิงจากการแบ่งช่วงเวลาของข้อมูลที่รวบรวมได้จากรายงานสถิติการจราจรของกรุงเทพมหานคร สำหรับอัตราความเร็วได้มาจากการประมาณค่าโดยค่าสัมประสิทธิ์ d (ภาคผนวก ค) จากสมการการถดถอยเชิงเส้นตรง ซึ่งอัตราความเร็วของรถบนถนนแต่ละเส้น ในแต่ละช่วงเวลามีอัตราความเร็วไม่เท่ากัน สำหรับความเร็วรถบนทางด่วนหาได้จากการทำแบบสอบถาม ถามผู้ที่เคยใช้รถบนทางด่วนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของความเร็ว

3.4 ลักษณะการจัดเพิ่มข้อมูล

ข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผล มีดังนี้

1. รายชื่อสถานที่ต่างๆ
2. ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง หมายถึง ระยะทางจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง โดยแบ่งเป็นช่วงเวลา 3 ช่วงในแต่ละวัน

ลักษณะการจัดเก็บข้อมูล

ปัญหาพิเศษนี้ จัดแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. Place เป็นส่วนที่เกี่ยวกับรายชื่อของสถานที่ต่างๆ
2. Analysis เป็นส่วนที่เกี่ยวกับการนำไปวิเคราะห์หาเส้นทางที่ใช้ระยะทางหรือระยะเวลาที่สั้นที่สุด
3. Base Map เป็นส่วนของฐานข้อมูลที่เป็นส่วนประกอบของแผนที่

ส่วนของ Place เป็นส่วนที่เกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ ที่ปรากฏบนแผนที่ จะประกอบไปด้วย

- Police แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานีตำรวจ และสถานีดับเพลิง
- Education แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานศึกษาต่างๆ
- Hospital แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโรงพยาบาล
- Religion แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่สำคัญทางศาสนา
- Government Office แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ราชการและรัฐวิสาหกิจ
- Hotel แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโรงแรม
- Center แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับห้างสรรพสินค้าและตลาด
- Transport แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานีขนส่งต่างๆ
- Other แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่น่าน้ำศึกษา และอื่นๆ
- Village แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับหมู่บ้าน

ซึ่ง File Place ประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังนี้ คือ

PI_Code เป็น Field ที่แสดงรหัสของสถานที่ คือใช้บอกประเภทและลำดับที่ของสถานที่นั้นๆ โดยที่เลขสองหลักหน้าเป็นตัวบอกประเภทต่างๆ ของสถานที่ และเลขสี่หลักหลัง บอกลำดับที่ของประเภทของสถานที่นั้นๆ เช่น หมายเลข 050200 เลข 05 บอกว่า เป็นหน่วยงานราชการ เลข 0200 บอกว่าเป็นหน่วยงานราชการ ลำดับที่ 200 ซึ่งก็คือ กรมอุทกหารเรือ

PI_Name เป็น Field ที่แสดงชื่อของสถานที่

Group เป็น Field ที่ใช้แสดงชนิดของสถานที่

Address เป็น Field ที่ใช้บอกว่าสถานที่นั้นๆ อยู่บนถนนสายอะไร

RdID เป็น Field ที่แสดงหมายเลขของเส้นทางที่ใช้วิเคราะห์

Object เป็น Field ที่ใช้แสดงถึงลักษณะของกราฟฟิคของสถานที่ต่างๆ บนแผนที่
ดังตัวอย่างดังต่อไปนี้

Place
(สถานที่)

Pl_Code	Pl_Name	Group	Address	RdID	Object
รหัสสถานที่	ชื่อสถานที่	กลุ่มของ สถานที่	ที่ตั้งสถานที่	เส้นทางที่ ใช้ในการ วิเคราะห์	ลักษณะ กราฟิกใน แผนที่
050200	กรมอุทหาเรือ	หน่วยงาน ราชการ	อรุณอมรินทร์	287	Point
040249	พระศรีรัตน ศาสดาราม	วัด	สนามหลวง	974	Point

ส่วนของ Analyst จะประกอบไปด้วย File ต่างๆ 5 File คือ

- Path เป็น File ที่เกี่ยวกับเส้นทางหลักของโครงข่ายที่ใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งเส้นทางเหล่านี้คือ เส้นตรงที่ลากต่อๆ กันเป็นเส้นถนนสายหลักในแผนที่ รวมทั้งหมด 1,042 เส้นตรง ประกอบด้วย Field ต่างๆ ดังนี้

- RdID เป็น Field ที่เกี่ยวกับรหัสของเส้นทาง
- DataID เป็น Field ที่แสดงเกี่ยวกับรหัสข้อมูลของเส้นทาง
- Length เป็น Field ที่แสดงความยาวของเส้นทาง
- V₁ เป็น Field ที่แสดงความเร็วรถในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า
- V₂ เป็น Field ที่แสดงความเร็วรถในช่วงเวลาเร่งด่วนบ่าย
- V₃ เป็น Field ที่แสดงความเร็วรถในช่วงเวลานอกเร่งด่วน
- Begin_Code เป็น Field ที่แสดงรายละเอียดของ รหัส Node เริ่มต้นของเส้นทาง (Node ในโครงข่ายที่ใช้วิเคราะห์) ซึ่งในที่นี้หมายถึง จุดเชื่อมต่อของเส้นทางต่างๆ
- End_Code เป็น Field ที่แสดงรายละเอียดของรหัส Node สิ้นสุดของเส้นทาง (Node ในโครงข่ายที่ใช้วิเคราะห์) ในที่นี้หมายถึง จุดเชื่อมต่อของเส้นทางต่างๆ

Beg_X	เป็น Field ที่แสดงรายละเอียดของพิกัดตามแนวแกน X ของจุดเริ่มต้นของเส้นทาง
Beg_Y	เป็น Field ที่แสดงรายละเอียดของพิกัดตามแนวแกน Y ของจุดเริ่มต้นของเส้นทาง
End_X	เป็น Field ที่แสดงรายละเอียดของพิกัดตามแนวแกน X ของจุดสิ้นสุดของเส้นทาง
End_Y	เป็น Field ที่แสดงรายละเอียดของพิกัดตามแนวแกน Y ของจุดสิ้นสุดของเส้นทาง
Object	เป็น Field ที่แสดงรายละเอียดของลักษณะของกราฟฟิคของเส้นทางในแผนที่ดังกล่าวจะแสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

Path
(เส้นทางหลักของโครงข่ายที่ใช้วิเคราะห์)

RdID	DataID	Length	V1	V2	V3	Begin_Code	End_Code
รหัส เส้นทาง	รหัสข้อมูล ของ เส้นทาง	ความยาว เส้นทาง	ความเร็ว ในช่วงเวลาที่ 1	ความเร็วในช่วง เวลาที่ 2	ความเร็วใน ช่วงเวลาที่ 3	รหัส node เริ่มต้น ของเส้นทาง	รหัส node สิ้นสุดของ เส้นทาง
287	4020	455.594	25.48	27.15	35.17	2754	2752
974	2092	166.07	22.13	21.33	30.12	2879	2782

Beg_X	Beg_Y	End_X	End_Y	Object
พิกัด X เริ่มต้นในแผนที่	พิกัด Y เริ่มต้นในแผนที่	พิกัด X สิ้นสุดในแผนที่	พิกัด Y สิ้นสุดในแผนที่	ลักษณะกราฟฟิก ในแผนที่
4102.02	13955.01	4072.67	14409.66	Line
5206.74	14076.37	5184.37	14240.92	Line

- Pathdat เป็น File ที่เก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของถนนที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางใน File Path ซึ่งจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณรถ, จำนวนเลนและความเร็วรถ 3 ช่วงเวลา บนเส้นทางสายนั้นๆ รวมทั้งสิ้น 718 record ประกอบด้วย Field ต่างๆ ดังนี้

DataID เป็น Field ที่แสดงรหัสถนน

Road_Name เป็น Field ที่แสดงชื่อถนนสายต่างๆ

Location เป็น Field ที่บอกถึงขอบเขตถนนว่ามีจุดเริ่มต้น และสิ้นสุดที่ไหน

Lane เป็น Field ที่บอกถึงจำนวนช่องทางเดินรถของถนนสายต่างๆ

Quan1 เป็น Field ที่แสดงปริมาณรถในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า

Quan2 เป็น Field ที่แสดงปริมาณรถในช่วงเวลาเร่งด่วนบ่าย

Quan3 เป็น Field ที่แสดงปริมาณรถในช่วงเวลาเร่งด่วน

ดังจะแสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

Pathdat
(ข้อมูลของเส้นทาง)

DataID	Road_Name	Location	Lane
รหัสถนน	ชื่อถนน	ขอบเขตของถนน	จำนวนเลนบนถนน
040200	อรุณอัมรินทร์	สี่แยกศิริราช - สะพานข้ามคลองมอญ	4
020092	สนามไชย	ถ.ราชดำเนินใน - ถ.เจริญกรุง	5

Quan1	Quan2	Quan3
ปริมาณรถของถนนในช่วงเวลาที่ 1	ปริมาณรถของถนนในช่วงเวลาที่ 2	ปริมาณรถของถนนในช่วงเวลาที่ 3
2410	1593	2648
2122	1678	2741

- Node เป็น File ที่เกี่ยวกับโหนดทั้งหมดในโครงข่ายที่ใช้ในการวิเคราะห์ รวม 3,010 record ซึ่งโหนดเหล่านี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. โหนดประจำแต่ละสถานที่ (Type = 1)เกิดจากการ projection (ลากเส้นตั้งฉาก ไปยังเส้นตรง) ตำแหน่งของสถานที่ไปยังเส้นทางที่ใช้ในการวิเคราะห์
2. โหนดที่เป็นจุดเชื่อมต่อเส้นทางในแผนที่ (Type = 2)
3. โหนดที่เป็นจุดตัด (ทางแยก) ของเส้นทาง (Type = 3)

ประกอบด้วย Field ต่างๆ ดังนี้คือ

Pl_Code	เป็น Field ที่แสดงรหัสของสถานที่
Type	เป็น Field ที่แสดงประเภทของโหนดของสถานที่เริ่มต้น
Type1	เป็น Field ที่แสดงประเภทของโหนดของสถานที่สิ้นสุด
RID1	เป็น Field ที่แสดงเส้นทางที่ 1 ที่ใช้โหนดดังกล่าวเป็นจุดเชื่อมต่อ (ทางแยกที่ 1)
RID2	เป็น Field ที่แสดงเส้นทางที่ 2 ที่ใช้โหนดดังกล่าวเป็นจุดเชื่อมต่อ (ทางแยกที่ 2)
RID3	เป็น Field ที่แสดงเส้นทางที่ 3 ที่ใช้โหนดดังกล่าวเป็นจุดเชื่อมต่อ (ทางแยกที่ 3)
RID4	เป็น Field ที่แสดงเส้นทางที่ 4 ที่ใช้โหนดดังกล่าวเป็นจุดเชื่อมต่อ (ทางแยกที่ 4)
RID5	เป็น Field ที่แสดงเส้นทางที่ 5 ที่ใช้โหนดดังกล่าวเป็นจุดเชื่อมต่อ (ทางแยกที่ 5)

หมายเหตุ RdID1 กับ RdID5 อาจไม่มีครบทุก filed เมื่อไม่มีค่า = 0

X	เป็น Field ที่แสดงพิกัดตามแนวแกน X ของโหนด
Y	เป็น Field ที่แสดงพิกัดตามแนวแกน Y ของโหนด
Obj	เป็น Field ที่แสดงลักษณะกราฟฟิกของโหนดในแผนที่

ดังจะแสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

**Node (โหนดทั้งหมดในโครงข่าย
ที่ใช้วิเคราะห์)**

Pl. Code	Type	Type1	RID1	RID2	RID3
รหัสของ โหนด	ประเภท โหนด	ประเภท โหนด	เส้นทางที่ ผ่านโหนด	เส้นทางที่ ผ่านโหนด	เส้นทางที่ ผ่านโหนด
50200	1	0	287	0	0
90072	1	3	706	794	705

RID4	RID5	X	Y	Obj
เส้นทางที่ ผ่านโหนด	เส้นทางที่ ผ่านโหนด	พิกัด X ของ โหนด	พิกัด Y ของโหนด	ลักษณะ กราฟพิกใน แผนที่
0	0	4083.19	14246.78	Point
793	0	16192.41	27850.93	Point

- Network เป็น File ที่เกี่ยวกับเส้นทางการเดินทางของสถานที่ต่างๆ ในโครงข่ายที่ใช้ในการวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทาง ซึ่งมีทั้งหมด 6,446 record ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆ ดังนี้

Begin เป็น Field ที่แสดงรหัสของสถานที่เริ่มต้น

End เป็น Field ที่แสดงรหัสของสถานที่ปลายทางของการเดินทาง

Distance เป็น Field ที่แสดงระยะทางที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานที่ 2 สถานที่ มีหน่วยเป็นเมตร

Time1 เป็น Field ที่แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานที่ 2 สถานที่ ในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า

Time2 เป็น Field ที่แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานีที่ 2 สถานีที่
ในช่วงเวลาเร่งด่วน

Time3 เป็น Field ที่แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานีที่ 2 สถานีที่
ในช่วงเวลานอกเร่งด่วน

Rd เป็น Field ที่แสดงรหัสของเส้นทางที่ใช้ในการเดินทาง

In_Out เป็น Field ที่แสดงทิศทางการเดินทางของโหนด

ซึ่งจะแสดงตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

Network
ข้อมูลเส้นทางเดินของโหนดต่างๆในโครงข่าย
สำหรับการวิเคราะห์

Begin	End	Distance	Time1	Time2	Time3
รหัสโหนด เริ่มต้น	รหัสโหนด ปลายทาง	ระยะทาง ระหว่าง 2 โหนด	ระยะเวลาที่ ใช้เดินทางใน ช่วงเวลาที่ 1	ระยะเวลา ที่ใช้เดิน ทางในช่วง เวลาที่ 2	ระยะเวลา ที่ใช้เดิน ทางในช่วง เวลาที่ 3
050200	040244	236.787	40.30	33.17	38.70
020879	040249	86.0835	31.25	27.10	33.90

Rd	In_Out
รหัสเส้นทางที่ ใช้เดินทาง	ทิศทางเดิน ของโหนด
287	begend
974	endbeg

ส่วนของ Base Map เป็นส่วนของข้อมูลที่เป็นส่วนประกอบของแผนที่ ประกอบด้วย File ต่างๆ ดังนี้

- Bustxt เป็น File ที่แสดงสายรถเมล์ที่ผ่านถนนต่างๆ
- Exway เป็น File ที่แสดงเกี่ยวกับทางด่วน
- Road เป็น File ที่แสดงถนนสายต่างๆ ที่มีในแผนที่
- Rdtxt เป็น File ที่แสดงชื่อถนนสายต่างๆ
- Rvmain เป็น File ที่แสดงแม่น้ำ และชื่อของแม่น้ำ
- Canal เป็น File ที่แสดงลำคลอง
- Canaltxt เป็น File ที่แสดงชื่อของลำคลอง
- Soi เป็น File ที่แสดงซอยต่างๆ
- Soitxt เป็น File ที่แสดงชื่อซอยที่มีในแผนที่
- Train เป็น File ที่แสดงเกี่ยวกับเส้นทางของรถไฟ
- Water เป็น File ที่แสดงเกี่ยวกับคลองประปา

ข้อมูลดังกล่าวมาทั้ง 3 ส่วนนี้จัดเก็บในฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม dBASE

โปรแกรมจะนำฐานข้อมูล Analyst มาวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุด โดยจะให้ผลออกมาในรูปของกราฟฟิก ซึ่งดูสวยงามและเข้าใจง่าย

- บล็อก บล็อก คือ แต่ละทางแยกของแต่ละถนน

โดยก่อนที่จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์นั้นได้มีการทดสอบว่าการแจกแจงของประชากรของแต่ละที่ถนนที่มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่โดยการทดสอบไค-สแควร์ (ภาคผนวก ข) ซึ่งผลปรากฏว่าประชากรของแต่ละที่ถนนที่มีการแจกแจงแบบปกติ และยังได้ทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนด้วย (ภาคผนวก ข) ซึ่งผลปรากฏว่าความแปรปรวนของแต่ละที่ถนนไม่เท่ากัน จึงต้องทำการแปลง (Transform) ข้อมูล โดยใช้การแปลงข้อมูลด้วย log เมื่อนำข้อมูลที่แปลงแล้วมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏ ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์การแบ่งช่วงเวลา

SOV (แหล่งความผัน แปร)	SUM OF SQUARE	DF	MEAN SQUARE	F
TREATMENT	2074.46	2	1037.23	100.13*
BLOCK	186762.45	302	618.36	6.38*
RESIDUAL	6187.70	604	10.24	
TOTAL	195024.61	908		

ทดสอบสมมติฐาน

1. H_0 : อิทธิพลของแต่ละทริทเมนต์ที่ไม่แตกต่างกัน ($\tau_i = 0 ; \forall i$)

H_1 : อิทธิพลของทริทเมนต์แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ทริทเมนต์ ($\tau_i \neq 0 ; \exists i$)

ค่า F จากตารางที่ df เท่ากับ 2, 604 ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 3.00

\therefore ค่า F ที่คำนวณ มากกว่า ค่า F จากตาราง

ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ช่วงเวลาที่ต่างกันจะมีปริมาณการจราจรที่แตกต่างกัน

2. H_0 : อิทธิพลของแต่ละบล็อกไม่แตกต่างกัน ($\beta_i = 0 ; \forall i$)

H_1 : อิทธิพลของบล็อกแตกต่างกันอย่างน้อย 2 บล็อก ($\beta_i \neq 0 ; \exists i$)

ค่า F จากตารางที่ df เท่ากับ 302, 604 ณ. ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 1.00

\therefore ค่า F ที่คำนวณ มากกว่า ค่า F จากตาราง

ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 นั่นคือ บริเวณทางแยกของถนนที่แตกต่างกันจะมีปริมาณการจราจรที่แตกต่างกัน

เนื่องจากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ปฏิเสธ H_0 นั่นคือมีความแตกต่างระหว่างทริทเมนต์ เราจึงต้องทำการทดสอบว่าทริทเมนต์คู่ใดบ้างที่ให้ผลแตกต่างกันซึ่งในปัญหาพิเศษนี้ได้เลือกใช้วิธี T - Method ในการทดสอบซึ่งมีการหาค่าเปรียบเทียบดังนี้

$$\begin{aligned}w &= q \alpha . P \sqrt{\frac{S^2}{r}} \\ &= 3.31 \sqrt{\frac{10.24}{303}} \\ &= 0.6038\end{aligned}$$

ซึ่ง ค่าเฉลี่ยทริทเมนต์ที่ 1 เท่ากับ 3.23 คัน/ชม.

ค่าเฉลี่ยทริทเมนต์ที่ 2 เท่ากับ 4.98 คัน/ชม.

ค่าเฉลี่ยทริทเมนต์ที่ 3 เท่ากับ 2.51 คัน/ชม.

ทำการเปรียบเทียบผลต่างของค่าเฉลี่ยทริทเมนต์ที่ระบุ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณรถในแต่ละช่วงเวลา

	ทริทเมนต์ที่ 1	ทริทเมนต์ที่ 2	ทริทเมนต์ที่ 3
ทริทเมนต์ที่ 1	-	0.72*	0.75*
ทริทเมนต์ที่ 2	0.72*	-	1.47*
ทริทเมนต์ที่ 3	0.75*	1.47*	-

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยทริทเมนต์แตกต่างกัน

4.1.2 การประมาณค่าความเร็ว

4.1.2.1 วิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียว

นำข้อมูลความเร็ว (V) ของถนนบางสายที่ทราบค่าและค่าสัมประสิทธิ์ d (ภาคผนวก ค) มาหาสมการการถดถอยจำแนกตามช่วงเวลา ข้อมูลความเร็วเป็นตัวแปรตาม และค่า d เป็นตัวแปรอิสระ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมต่างๆ ของรูปแบบสมการการถดถอย (ภาคผนวก ฉ) ที่จะนำมาประมาณค่าความเร็วของถนนที่ยังไม่ทราบค่าต่อไป ซึ่งปรากฏผลดังนี้

-ช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.

$$\text{สมการการถดถอยคือ } V = 228.1255874 d - 0.554609$$

-ช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.

$$\text{สมการการถดถอยคือ } V = 137.9500938 d - 0.001282$$

-ช่วงเวลา 09.00 - 16.00 น. และ 19.00 - 06.00 น.

เนื่องจากไม่มีการเก็บข้อมูลความเร็วของถนนตัวอย่างในช่วงเวลาดังกล่าว จึงไม่สามารถสร้างสมการการถดถอย ดังนั้นในปัญหาพิเศษนี้จะถือว่าความเร็วบนถนนต่างๆ ในช่วงเวลานี้จะมีค่าใกล้เคียงกับความเร็วในการเดินทางบนทางด่วนในช่วงเวลาเดียวกัน

4.1.2.2 วิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงเดียว

นำข้อมูลความเร็ว (V) ของถนนบางสายที่ทราบค่าและค่าสัมประสิทธิ์ d มาหาค่าสหสัมพันธ์ (r) จำแนกตามช่วงเวลาเพื่อที่ดูความสัมพันธ์ของตัวแปรว่า มีความสัมพันธ์กันหรือไม่และมากน้อยเพียงใด ซึ่งปรากฏผลดังนี้

-ช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.

ค่าสหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ -0.8344

ช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.

ค่าสหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ -0.8133

ซึ่งจากคุณสมบัติของค่า r ทำให้ทราบว่าค่าความเร็วกับค่าสัมประสิทธิ์ d มีความสัมพันธ์กันไปในด้านตรงข้ามในทั้งสองช่วงเวลา

ทดสอบสมมติฐาน

-ช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

ซึ่งค่า t ที่ใช้ทดสอบคำนวณได้จากสูตร

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \\ = -30.2143$$

ค่า t จากตารางที่ df = 24 และระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 2.064

∴ อาณาเขตวิกฤต คือ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า 2.064 หรือ ค่า t ที่คำนวณได้น้อยกว่า -2.064

ดังนั้นตั้งในอาณาเขตวิกฤต (ปฏิเสธ H_0)

นั่นคือ ประชากรข้อมูลความเร็วมีความสัมพันธ์กับประชากรค่าสัมประสิทธิ์ d
-ช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

ซึ่งค่า t ที่ใช้ทดสอบคำนวณได้จากสูตร

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \\ = -26.4259$$

ค่า t จากตารางที่ $df = 26$ และระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 2.064

∴ อาณาเขตวิกฤต คือ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า 2.064 หรือ ค่า t ที่คำนวณได้น้อยกว่า -2.064

ดังนั้นตั้งในอาณาเขตวิกฤต (ปฏิเสธ H_0)

นั่นคือ ประชากรข้อมูลความเร็วในช่วงเวลา 16.00-19.00 น. มีความสัมพันธ์กับประชากรค่าสัมประสิทธิ์ d

4.1.3 ความเร็วบนทางด่วน

เนื่องจากในปัญหาพิเศษนี้ต้องอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วบนทางด่วน แต่ไม่มีหน่วยงานใดจัดเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว ทางผู้จัดทำปัญหาพิเศษนี้จึงได้จัดทำแบบสอบถามขึ้นเพื่อที่จะสอบถามผู้ที่เคยใช้ทางด่วนซึ่งจัดส่งแบบสอบถามทั้งหมด 900 ชุด และได้รับคืน 812 ชุด โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

-การทดสอบแบบสอบถาม

ก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลได้มีการนำแบบสอบถามที่จะใช้มาให้ นักศึกษาภายในคณะได้ทดลองทำแบบสอบถามดังกล่าวเพื่อที่จะทดสอบความเข้าใจในคำถามแต่ละข้อ ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบความเข้าใจคำถามในแบบทดสอบ

	คำถาม ข้อที่ 1	คำถาม ข้อที่ 2	คำถาม ข้อที่ 3	คำถาม ข้อที่ 4
จำนวนนักศึกษาที่มี ความเข้าใจในแบบสอบ ถามตรงตามที่ต้องการ	30	25	30	25
จำนวนนักศึกษาที่ไม่มี ความเข้าใจในแบบสอบ ถามตรงตามที่ต้องการ	-	5	-	5

-ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่จัดทำขึ้นนี้ได้ใช้สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลความเร็วบนทางด่วนทั้งชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ในทั้งสามช่วงเวลา ซึ่งปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.4 และ 4.5

ตารางที่ 4.4 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในเรื่องทางด่วนขั้นที่ 1

ประเภทของการตอบแบบสอบถาม		จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)
เคยใช้	ในช่วงเวลา 06.00 น. - 09.00 น.	548
	ในช่วงเวลา 09.00 น. - 16.00 น. และ 19.00 น. - 06.00 น.	544
	ในช่วงเวลา 16.00 น. - 19.00 น.	532
	ไม่เคยใช้	208

หมายเหตุ จำนวนแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นทั้งหมด 900 ชุด
จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด 812 ชุด

ตารางที่ 4.5 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในเรื่องทางด่วนขั้นที่ 2

ประเภทของการตอบแบบสอบถาม		จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)
เคยใช้	ในช่วงเวลา 06.00 น. - 09.00 น.	458
	ในช่วงเวลา 09.00 น. - 16.00 น. และ 19.00 น. - 06.00 น.	462
	ในช่วงเวลา 16.00 น. - 19.00 น.	451
	ไม่เคยใช้	208

หมายเหตุ จำนวนแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นทั้งหมด 900 ชุด
จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด 812 ชุด

และเมื่อนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน-
มาตรฐานปรากฏผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความเร็วบนทางด่วน

ช่วงเวลา	ทาง ด่วน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
06.00 น. - 09.00 น.	ชั้นที่ 1	69.23	22.84
	ชั้นที่ 2	82.63	21.05
09.00 น. - 16.00 น. และ 19.00 น. - 06.00 น.	ชั้นที่ 1	79.25	21.46
	ชั้นที่ 2	90.78	20.35
16.00 น. - 19.00 น.	ชั้นที่ 1	65.98	21.72
	ชั้นที่ 2	82.27	21.59

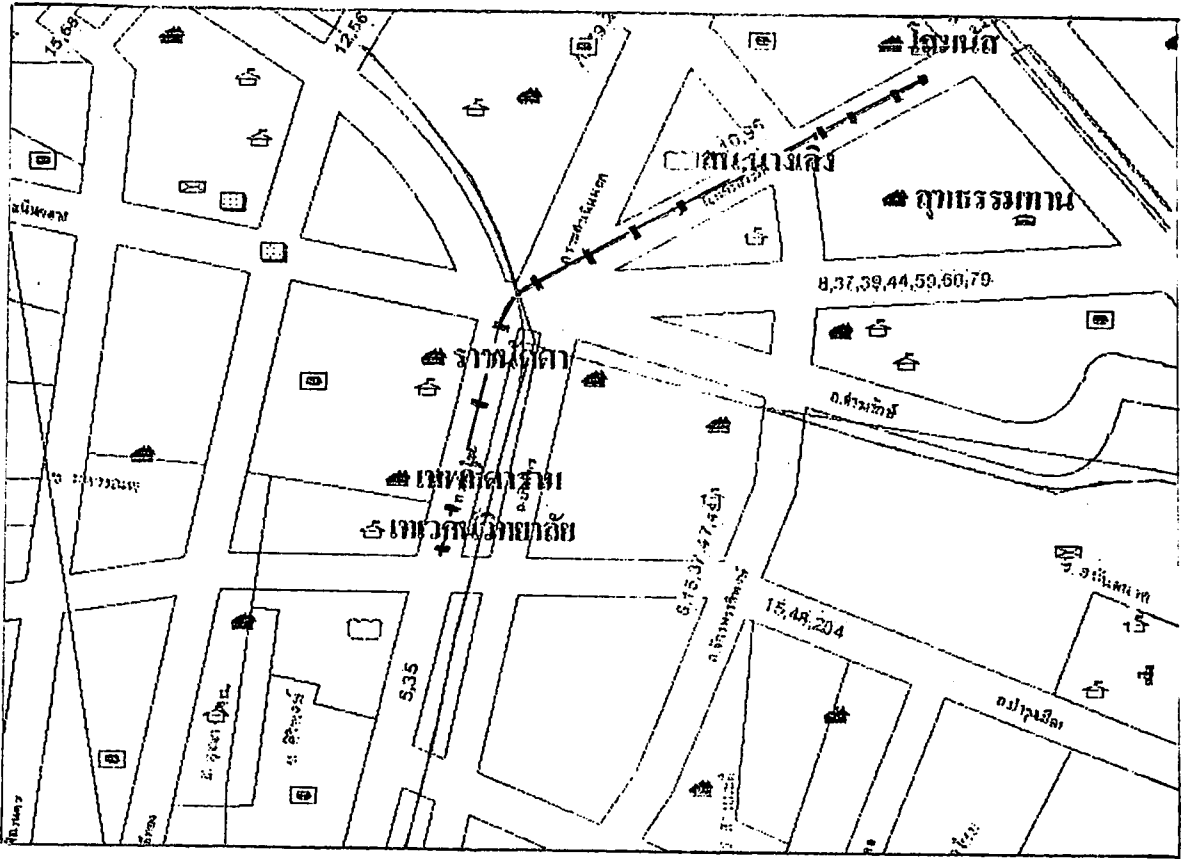
4.2 ผลการวิเคราะห์ของโปรแกรมกับข้อมูลจริง

เมื่อเตรียมข้อมูลสำหรับการประมวลผลเสร็จสมบูรณ์แล้ว การจะวิเคราะห์หาเส้นทางในการเดินทางที่สั้นที่สุดนั้น จะต้องเลือกเกณฑ์ในการพิจารณาก่อนว่า จะใช้ระยะทาง หรือ ระยะเวลาเป็นเกณฑ์ หากเลือกใช้ระยะเวลาเป็นเกณฑ์ จะต้องเลือกช่วงเวลาในการเดินทางว่า จะใช้ช่วงเวลาใด ซึ่งปัญหาพิเศษนี้แบ่งช่วงเวลาออกเป็น 3 ช่วง คือ

ช่วงเร่งด่วนเช้า เวลา 06.00-09.00 น.

ช่วงเร่งด่วนบ่าย เวลา 16.00-19.00 น.

ช่วงนอกเร่งด่วน เวลา 09.00-16.00 น. และ 19.00-06.00 น.



รูปที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ของโปรแกรมกับฐานข้อมูลจริง
รายละเอียดการทำงานของโปรแกรมสามารถอ่านได้จากภาคผนวก ฎ

4.3 ข้อดีของโปรแกรม

โปรแกรมนี้สามารถ Update ข้อมูลได้ หากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง และผู้ใช้สามารถเห็นสถานที่ที่จะไปได้อย่างชัดเจน เพราะโปรแกรมจะแสดงได้ว่าสถานที่ที่จะไปนั้นอยู่ใกล้กับสถานที่อะไรบ้าง อยู่บนถนนอะไรและมีรถเมล์สายไหนผ่านบ้าง

4.4 ข้อเสียของโปรแกรม

ผลการวิเคราะห์การหาระยะทาง หรือระยะเวลาที่สั้นที่สุด สำหรับจุดตั้งต้น และจุดหมายปลายทางที่ไกลกันมากๆ จะใช้เวลาในการประมวลผลนานมาก เนื่องจากมีการแบ่งโหนดละเอียดทำให้ฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่มาก

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ทางด้านฐานข้อมูล

5.1.1.1 ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปริมาณการจราจรในแต่ละช่วงเวลาพบว่า ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันจะมีปริมาณการจราจรที่แตกต่างกัน ซึ่งจากผลการทดสอบความแตกต่างของปริมาณของช่วงเวลาแต่ละคู่ พบว่ามีความแตกต่างกันทุกคู่ที่ทำการทดสอบ

5.1.1.2 การทดสอบหาความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์ d กับความเร็ว (v) ในช่วงเวลา 06.00 -09.00 น. (เร่งด่วนเช้า) และ ช่วงเวลา 16.00 น. - 19.00 น. (เร่งด่วนบ่าย) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ d กับความเร็ว มีความสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม

5.1.1.3 การหาสมการการถดถอยของค่าสัมประสิทธิ์ d กับความเร็ว (v) ได้สมการถดถอย ดังนี้

- ช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.

$$V = 228.1255874 d - 0.554609$$

- ช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.

$$V = 137.9500938 d - 0.001282$$

- ช่วงเวลา 09.00 - 16.00 น. และ 19.00 - 06.00 น.

ไม่สามารถสร้างสมการการถดถอยได้ เนื่องจากไม่มีการเก็บข้อมูลความเร็วในช่วงเวลาดังกล่าว

5.1.1.4 การเก็บข้อมูลความเร็วบนทางด่วนโดยใช้แบบสอบถาม พบว่า

- บนทางด่วนชั้นที่ 1 (ดินแดง-ท่าเรือ-บางนา-ดาวคะนอง)

ในช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น. ความเร็วที่ผู้ใช้ทางด่วนใช้ในการเดินทาง
โดยเฉลี่ย 69.23 กม./ชม.

ในช่วงเวลา 09.00 - 16.00 น. ความเร็วที่ผู้ใช้ทางด่วนใช้ในการเดินทาง
และ 19.00 - 06.00 น. โดยเฉลี่ย 79.45 กม./ชม.

ในช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น. ความเร็วที่ผู้ใช้ทางด่วนใช้ในการเดินทาง
โดยเฉลี่ย 65.98 กม./ชม.

- บนทางด่วนชั้นที่ 2 (พระราม 9-ประชานุกูล-แจ้งวัฒนะ)

ในช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น. ความเร็วที่ผู้ใช้ทางด่วนใช้ในการเดินทาง
โดยเฉลี่ย 82.63 กม./ชม.

ในช่วงเวลา 09.00 - 16.00 น. ความเร็วที่ผู้ใช้ทางด่วนใช้ในการเดินทาง
และ 19.00 - 06.00 น. โดยเฉลี่ย 90.78 กม./ชม.

ในช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น. ความเร็วที่ผู้ใช้ทางด่วนใช้ในการเดินทาง
โดยเฉลี่ย 82.27 กม./ชม.

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ทางด้านโปรแกรม

การวิเคราะห์หาเส้นทางที่ใช้ระยะเวลา หรือระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด
จะวิเคราะห์หาได้โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เส้นทาง หลังจากนั้น
จึงเลือกวิธีการที่จะวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้เส้นทางที่เหมาะสม และตรงความต้องการมากที่สุด

หลักการทางด้านสถิติที่นำมาใช้ในปัญหาพิเศษนี้ คือ เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest - Route Problem) โดยใช้ Algorithm ของ Dijkstra เพื่อนำมาแก้ปัญหาการหาเส้นทาง ในการเดินทางโดยใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุด หรือใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดนี้ได้นำ คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผลกับข้อมูลที่รวบรวมไว้ในฐานข้อมูล จะพบว่า สามารถวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทางได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง และ ผู้ใช้สามารถเข้าใจผลการวิเคราะห์ได้ง่าย ซึ่งหากว่าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง ก็สามารถ ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลา

จากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม จะได้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทาง ระหว่างสถานที่ 2 สถานที่ โดยพิจารณาจากการใช้ระยะเวลาที่สั้นที่สุด หรือระยะทางที่สั้นที่สุด ซึ่งในการเดินทางไป และกลับอาจใช้เส้นทางที่ต่างกันก็ได้ เนื่องจากบางเส้นทางเป็น การเดินทางทางเดียว (One way) จะต้องเลี้ยวไปใช้เส้นทางอื่น นอกจากนี้การเลือกเดินทางใน ช่วงเวลาที่ต่างกันในแต่ละวัน ก็จะมีผลให้ได้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุดแตกต่างกันได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. สถานที่ที่ใช้อ้างอิงถึงในปัญหาพิเศษนี้ เป็นสถานที่ที่สำคัญ ซึ่งบางสถานที่ที่มีอยู่จริงอาจไม่ได้ถูกอ้างอิงถึง จึงควรเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
2. ควรพิจารณาถึงระยะทางจากในตรอก และซอย ตลอดจนทางลัด, ทางด่วน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ซึ่งในการนี้จะต้องเก็บข้อมูลของตรอก, ซอย, ทางด่วน และทางลัดให้ละเอียด และครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
3. ควรพิจารณาถึงช่วงเวลาที่ผลบังคับใช้เส้นทางเดินทางเดียวและเดินทางสวนทาง (One-way, Two-way) เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพเส้นทาง จริงมากขึ้น บางเส้นทางซึ่งได้กำหนดให้เป็นเส้นทางเดินทางเดียวและเดินทางสวนทางเพียงบางช่วงเวลาของวันเท่านั้น
4. การเก็บข้อมูลนอกจากจะแบ่งเป็นช่วงเวลาแล้ว ควรจะจำแนกตามวันด้วย เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องมากขึ้น

5. ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลความเร็วในช่วงเวลานอกเร่งด่วนด้วยเพื่อที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์หาสมการการถดถอยระหว่างสัมประสิทธิ์ d กับ ค่าความเร็วของช่วงเวลาดังกล่าวได้ซึ่งจะทำให้สามารถประมาณค่าความเร็วได้ใกล้เคียงความจริงมากยิ่งขึ้น

6. ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อสภาพการจราจรในถนนสายต่างๆ เช่น สภาพพื้นที่ผิวการจราจร เป็นต้น เพื่อที่จะได้จัดแบ่งกลุ่มของถนนตามปัจจัยทางด้านการจราจรที่คล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน ทำให้สามารถหาสมการถดถอยระหว่างสัมประสิทธิ์ d กับความเร็ว V ตามกลุ่มของถนน ซึ่งจะสามารถประมาณความเร็วได้ใกล้เคียงความจริงมากยิ่งขึ้น

7. โปรแกรมนี้สามารถพัฒนาใช้กับเส้นทางการเดินทางทางน้ำหรือใช้กับเส้นทางการเดินทางจังหวัดอื่นๆ ที่มีปัญหาทางด้านการจราจรได้โดยการขยายฐานข้อมูลเส้นทางการจราจรดังกล่าว

8. โปรแกรมนี้เมื่อมีการพัฒนาจนสมบูรณ์แล้ว จะเกิดประโยชน์อย่างมากในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน แต่จะต้องมีการ Update ให้เป็นข้อมูลปัจจุบันตลอดเวลา เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก

รายชื่อสถานที่ทั้งหมดที่แสดงอยู่ในแผนที่

สถานที่ทั้งหมดที่แสดงอยู่ในแผนที่ แบ่งออกเป็น 10 ประเภท รวมทั้งหมด 2185 แห่ง คือ

ประเภทที่ 1 สถานีตำรวจและสถานีดับเพลิง รวมทั้งหมด 72 แห่ง แบ่งออกเป็นสถานีดับเพลิง 16 แห่ง สถานีตำรวจนครบาล 53 แห่ง และสถานีตำรวจภูธร 3 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
010001	ดับเพลิง	ดาวคะนอง
010002	ดับเพลิง	คูสิต
010003	ดับเพลิง	ตลาดพลู
010004	ดับเพลิง	ถนนจันทร์
010005	ดับเพลิง	ทุ่งมหาเมฆ
010006	ดับเพลิง	บ่อนไก่
010007	ดับเพลิง	บางซื่อ
010008	ดับเพลิง	บางโพ
010009	ดับเพลิง	พญาไท
010010	ดับเพลิง	พระโขนง
010011	ดับเพลิง	ยานนาวา
010012	ดับเพลิง	ลาดพร้าว
010013	ดับเพลิง	ลาดยาว
010014	ดับเพลิง	สามเสน
010015	ดับเพลิง	สุทธิสาร
010016	ดับเพลิง	หลักสี่
010017	นครบาล	สน.คลองตัน
010018	นครบาล	สน.คันนายาว
010019	นครบาล	สน.จักรวรรดิ
010020	นครบาล	สน.ชนะสงคราม
010021	นครบาล	สน.ดินแดง
010022	นครบาล	สน.คูสิต
010023	นครบาล	สน.ตลาดพลู
010024	นครบาล	สน.เตาปูน

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
010025	นครบาล	สน.ทองหล่อ
010026	นครบาล	สน.ท่าพระ
010027	นครบาล	สน.ท่าเรือ
010028	นครบาล	สน.ทุ่งมหาเมฆ
010029	นครบาล	สน.นพวงศ์(รถไฟ)
010030	นครบาล	สน.นางเลิ้ง
010031	นครบาล	สน.บวรมงคล
010032	นครบาล	สน.บางกอกน้อย
010033	นครบาล	สน.บางกอกใหญ่
010034	นครบาล	สน.บางขุนนนท์(วัดรวก)
010035	นครบาล	สน.บางเขน
010036	นครบาล	สน.บางคอแหลม
010037	นครบาล	สน.บางชัน
010038	นครบาล	สน.บางซื่อ
010039	นครบาล	สน.บางนา
010040	นครบาล	สน.บางพลัด
010041	นครบาล	สน.บางโพ
010042	นครบาล	สน.บางโพธิ์พวง
010043	นครบาล	สน.บางยี่ขัน
010045	นครบาล	สน.บางรัก
010047	นครบาล	สน.บุคคโล
010048	นครบาล	สน.บุปผาราม
010049	นครบาล	สน.ปทุมวัน
010050	นครบาล	สน.ประชาชื่น
010051	นครบาล	สน.ประเวศ(ย่อย)
010052	นครบาล	สน.ปากคลองสาน
010053	นครบาล	สน.พญาไท
010054	นครบาล	สน.พระโขนง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
010055	นครบาล	สน.พระราชวัง
010056	นครบาล	สน.พลับพลาไชย
010057	นครบาล	สน.พหลโยธิน
010058	นครบาล	สน.มักกะสัน
010059	นครบาล	สน.ยานนาวา
010060	นครบาล	สน.ราชบุรีบูรณะ
010061	นครบาล	สน.ลาดพร้าว
010062	นครบาล	สน.ลุมพินี
010063	นครบาล	สน.วัดพระยาไกร
010064	นครบาล	สน.สามเสน
010065	นครบาล	สน.สำราญราษฎร์
010066	นครบาล	สน.สำโรงใต้
010067	นครบาล	สน.สำโรงเหนือ
010068	นครบาล	สน.สำเหร่
010069	นครบาล	สน.สุทธิสาร
010070	นครบาล	สน.ห้วยขวาง
010071	นครบาล	สน.หัวหมาก
010072	ภูธร	สภอ.นนทบุรี
010073	ภูธร	สภอ.บางกรวย
010074	ภูธร	สภอ.พระประแดง

ประเภทที่ 2 สถานศึกษา รวมทั้งหมด 955 แห่งแบ่งออกเป็น เทคนิค 43 แห่ง เทคโนโลยี-
ราชมงคล 4 แห่ง พาณิชย 30 แห่ง มหาวิทยาลัย 18 แห่ง โรงเรียน 652 แห่ง วิทยาลัย 17 แห่ง
วิทยาลัยครู 6 แห่ง อนุบาล 185 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020001	เทคนิค	กนกเทคโนโลยี
020002	เทคนิค	กรุงเทพเทคนิคนนท์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020003	เทคนิค	กรุงเทพ โปลีเทคนิค
020004	เทคนิค	กุลสตรีเทคโนโลยี
020005	เทคนิค	ช่างกล ข.ส.ท.บ.
020006	เทคนิค	ช่างกลปทุมวัน
020007	เทคนิค	ช่างกลสยาม
020008	เทคนิค	ช่างฝีมือทหาร
020009	เทคนิค	ช่างฝีมือปัญญาวิทยา
020010	เทคนิค	ช่างฝีมืออินทามระ
020011	เทคนิค	ช่างอากาศบารุง
020012	เทคนิค	เทคนิคกรุงเทพ
020013	เทคนิค	เทคนิคดุสิต
020014	เทคนิค	เทคนิคไทยสุริยนนทบุรี
020015	เทคนิค	เทคนิคไทยสุริยะ
020016	เทคนิค	เทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ
020017	เทคนิค	เทคนิคบูรณพันธ์
020018	เทคนิค	เทคนิคเปรมฤทัยมักกะสัน
020019	เทคนิค	เทคนิคพาณิชยการจันทน์
020020	เทคนิค	เทคนิครัตน โกสินทร์
020021	เทคนิค	เทคนิคราชสีหราชาราม
020022	เทคนิค	เทคนิคศรีวัฒนา
020023	เทคนิค	เทคนิคสัจจะวัฒน์
020024	เทคนิค	เทคโนโลยีกรุงเทพ
020025	เทคนิค	เทคโนโลยีช่างอุตสาหกรรมกรุงเทพฯ
020026	เทคนิค	เทคโนโลยีบางกะปิ
020027	เทคนิค	เทคโนโลยีเปรมฤทัย
020028	เทคนิค	เทคโนโลยีพระราม 6
020029	เทคนิค	เทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขต ชุมพรอุดมศักดิ์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020030	เทคนิค	เทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขตนนทบุรี
020031	เทคนิค	เทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขต พระนครเหนือ
020032	เทคนิค	ไทยเทคโนโลยี
020033	เทคนิค	ไทยโปลีเทคนิค
020034	เทคนิค	ไทยวิจิตรศิลป์
020035	เทคนิค	ฝึกอาชีพช่างเครื่องยนต์
020036	เทคนิค	ฝึกอาชีพทหารผ่านศึก
020037	เทคนิค	พระราม 6 เทคโนโลยี
020038	เทคนิค	สยามโปลีเทคนิค
020039	เทคนิค	อาชีวเทเวศน์
020040	เทคนิค	อาชีวศึกษารนบุรี
020041	เทคนิค	อาชีวะเฉลิมสาสน์
020042	เทคนิค	อาชีวะดอนบอสโก
020043	เทคนิค	อินทราชัย
020044	เทคโนโลยีราชมงคล	วิทยาเขตบพิตรพิมุขจักรวรรดิ
020045	เทคโนโลยีราชมงคล	วิทยาเขตบพิตรพิมุขทุ่งมหาเมฆ
020046	เทคโนโลยีราชมงคล	วิทยาเขตพัฒนชยการพระนคร
020047	เทคโนโลยีราชมงคล	วิทยาเขตเพาะช่าง
020048	พาณิชย์	กรุงเทพการบัญชี
020049	พาณิชย์	กรุงเทพศึกษาพาณิชยการ
020050	พาณิชย์	ดุสิตพาณิชยการ
020051	พาณิชย์	ตั้งตรงจิต
020052	พาณิชย์	ธนกิจพาณิชยการ
020053	พาณิชย์	ปัญญาพาณิชยการ
020054	พาณิชย์	พงษ์สวัสดิ์พาณิชยการ
020055	พาณิชย์	พาณิชยการจรัลสนิทวงศ์
020056	พาณิชย์	พาณิชยการธนบุรี

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020057	พาณิชย์	พาณิชย์การนครหลวง
020058	พาณิชย์	พาณิชย์การบางนา
020059	พาณิชย์	พาณิชย์การเบญจ
020060	พาณิชย์	พาณิชย์การปิ่นวัฒนา
020061	พาณิชย์	พาณิชย์การพระเชตุพน
020062	พาณิชย์	พาณิชย์การราชดำเนินธนบุรี
020063	พาณิชย์	พาณิชย์การสยาม
020064	พาณิชย์	พาณิชย์การสันติราษฎร์
020065	พาณิชย์	พาณิชย์การสากล
020066	พาณิชย์	พาณิชย์การสามเสน
020067	พาณิชย์	พาณิชย์การสีลม
020068	พาณิชย์	พาณิชย์การสุโขทัย
020069	พาณิชย์	พาณิชย์การแสงศึกษา
020070	พาณิชย์	พาณิชย์และการบัญชีพระนคร
020071	พาณิชย์	รัตนพาณิชย์การ
020072	พาณิชย์	วิมลพาณิชย์การ
020073	พาณิชย์	วิมลพาณิชย์การ
020074	พาณิชย์	วิริยะพาณิชย์
020075	พาณิชย์	ศิริโรจน์พาณิชย์
020076	พาณิชย์	ศิริวัฒนาพาณิชย์
020077	พาณิชย์	สามเสนพาณิชย์การบ้นจิติ
020078	มหาวิทยาลัย	กรุงเทพ
020079	มหาวิทยาลัย	เกษตรศาสตร์
020080	มหาวิทยาลัย	จุฬาลงกรณ์
020081	มหาวิทยาลัย	ธรรมศาสตร์
020082	มหาวิทยาลัย	ธุรกิจบ้นจิติ วิทยาการ 1
020083	มหาวิทยาลัย	ธุรกิจบ้นจิติ วิทยาการ 2
020084	มหาวิทยาลัย	รามคำแหง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020085	มหาวิทยาลัย	รามคำแหง 2
020087	มหาวิทยาลัย	ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
020088	มหาวิทยาลัย	ศรีปทุม
020089	มหาวิทยาลัย	ศิลปากร
020090	มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
020091	มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
020092	มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีสังคม(เกริก)
020093	มหาวิทยาลัย	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์(นิด้า)
020094	มหาวิทยาลัย	สุโขทัยธรรมมาธิราช(มสธ.)
020095	มหาวิทยาลัย	หอการค้าไทย
020096	มหาวิทยาลัย	อัสสัมชัญบริหารธุรกิจ(เอแบค)
020097	โรงเรียน	กระจำวิทย์
020098	โรงเรียน	กรุงเทพคริสตศาสนศาสตร์
020099	โรงเรียน	กรุงเทพคริสเตียน
020100	โรงเรียน	กรุงธนรัตนาลัย
020101	โรงเรียน	กฤตศิลป์วิทยา
020102	โรงเรียน	กฤษณะวิทยา
020103	โรงเรียน	กลั่นตัน
020104	โรงเรียน	กล้วยวิทย์
020105	โรงเรียน	กลางคลองสอง(พรดีเจริญ)
020106	โรงเรียน	กว้างเจ้า
020107	โรงเรียน	กะตะกัญญาวิทยา
020108	โรงเรียน	กันตะบุตร
020109	โรงเรียน	กัมพูชชอลิฮีน
020110	โรงเรียน	กาญจนคม
020111	โรงเรียน	กาญจนเทพวิทยา
020112	โรงเรียน	การัญศึกษา
020113	โรงเรียน	กิ่งเพชร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020114	โรงเรียน	กิติคุณวิทยา
020115	โรงเรียน	กิติพาณิชย์
020116	โรงเรียน	กිරติวิทย์
020117	โรงเรียน	กุนนทีรุทธารามวิทยาคม
020118	โรงเรียน	กุลมาศวิทยา
020119	โรงเรียน	กุลศศึกษา
020120	โรงเรียน	กุลคลิน
020121	โรงเรียน	กุลลาบวัฒนา
020122	โรงเรียน	เกษมพิทยา
020123	โรงเรียน	เกียรติประภาวิทยา
020124	โรงเรียน	แก่นทองอุปถัมภ์
020125	โรงเรียน	โกศลวิทยา
020126	โรงเรียน	ไกรกุลวิทยา
020127	โรงเรียน	ไกรวิทย์อนุสรณ์
020128	โรงเรียน	ขจรโรจน์วิทยา
020129	โรงเรียน	ขจรศึกษา
020130	โรงเรียน	จัตติยานีผดุง
020131	โรงเรียน	เขมพิทยา
020132	โรงเรียน	คชเผือกอนุสรณ์
020133	โรงเรียน	คณิตวิทยาลัย
020134	โรงเรียน	คริสต์ธรรมวิทยา
020135	โรงเรียน	คริสต์ศาสนศาสตร์เบ็บติส
020136	โรงเรียน	คลองกุ่ม
020137	โรงเรียน	คลองเตยวิทยา
020138	โรงเรียน	คลองทรงกระเทียม
020139	โรงเรียน	คลองปึกหลัก
020140	โรงเรียน	คลองมะขามเทศ
020141	โรงเรียน	คลองลำเจียก

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020142	โรงเรียน	คลองเสื่อน้อย
020143	โรงเรียน	คันทนาขาว
020144	โรงเรียน	เคหะชุมชนท่าทราย
020145	โรงเรียน	โฆสิตต โมสร
020146	โรงเรียน	งามมานะ
020147	โรงเรียน	จันทร์หุ่นบำเพ็ญ
020148	โรงเรียน	จารุพัฒนานุกูล
020149	โรงเรียน	จารุพัฒนานุกูลเนอร์สเซอรี่
020150	โรงเรียน	จิตประไพวิทยา
020151	โรงเรียน	จินดาบำรุง
020152	โรงเรียน	จินดาพงษ์
020153	โรงเรียน	จินดาฉวี
020154	โรงเรียน	จิราวิทย์
020155	โรงเรียน	จีจิ่ง
020156	โรงเรียน	จุฑาพรวิทยา
020157	โรงเรียน	เจริญวุฒิวิทยา
020158	โรงเรียน	เจ้าพระยาวิทยาคม
020159	โรงเรียน	แจ่งร้อนวิทยา
020160	โรงเรียน	แจ่มศึกษา
020161	โรงเรียน	ใจทิพย์
020162	โรงเรียน	ฉัตรวิทยา
020163	โรงเรียน	เฉลิมศาสนศึกษา
020164	โรงเรียน	ชลประทาน
020165	โรงเรียน	ชาญวิทย์วิทยา
020166	โรงเรียน	ชาญสิรินุสรณ์
020167	โรงเรียน	ชาติศึกษา
020168	โรงเรียน	ชาติสงเคราะห์
020169	โรงเรียน	ชินวร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020170	โรงเรียน	ชินรสวิทยาลัย
020171	โรงเรียน	ชุมชนวัดไทรฟ้า
020172	โรงเรียน	ชุมชนวัดสมรโกฏิ
020173	โรงเรียน	ชุมชนหมู่บ้านพัฒนา
020174	โรงเรียน	ชูธรรมานุสรณ์
020175	โรงเรียน	ไชนันท์ศึกษา
020176	โรงเรียน	ไชยศรีปราโมทย์
020177	โรงเรียน	ช่างตากรู้ส
020178	โรงเรียน	ช่างตากรู้สคอนเวนต์
020179	โรงเรียน	ซิกซ์วิทยาลัย
020180	โรงเรียน	เซ็นต์คาเบรียล
020181	โรงเรียน	เซนต์ดอมินิก
020182	โรงเรียน	เซ็นต์โยเซฟคอนเวนต์
020183	โรงเรียน	ครุณพิทยา
020184	โรงเรียน	ครุณวัฒนา
020185	โรงเรียน	ครุณวิทย์วิทยา
020186	โรงเรียน	ครุณานุบาล
020188	โรงเรียน	ครูโณทยาน
020189	โรงเรียน	คลพิทยา
020190	โรงเรียน	คลวิทยา
020191	โรงเรียน	ด่านสำโรง
020192	โรงเรียน	คารากร
020193	โรงเรียน	คาราคาม
020194	โรงเรียน	ดิลกศึกษา
020195	โรงเรียน	ดิษยะศิริรินทร์
020196	โรงเรียน	ดุสิตพิทยา
020197	โรงเรียน	ตรอกจันทร์วิทยา
020198	โรงเรียน	ตำรวจนครบาลบางเขน

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020199	โรงเรียน	ติวานนท์ศึกษา
020200	โรงเรียน	เตรียมทหาร
020201	โรงเรียน	เตรียมอุดมศึกษา
020202	โรงเรียน	เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
020203	โรงเรียน	ไทรรัตน์
020204	โรงเรียน	ถนอมพิศวิทยา
020205	โรงเรียน	ถาวรวิทยาการ
020206	โรงเรียน	ทรงธรรมวรวิหาร
020207	โรงเรียน	ทวิธาภิเษก
020208	โรงเรียน	ทวิวัฒนา
020209	โรงเรียน	ทหารพลาธิการ
020210	โรงเรียน	ทองคั้ง
020211	โรงเรียน	ท่าเรือวิทยา
020212	โรงเรียน	ทิวไผ่งาม
020213	โรงเรียน	ทุ่งมหาเมฆ
020214	โรงเรียน	เทคนิควิทยา
020215	โรงเรียน	เทพกาญจนา
020216	โรงเรียน	เทพวิทยา
020218	โรงเรียน	เทพสัมฤทธิ์วิทยา
020219	โรงเรียน	เทพเสนานุสรณ์
020220	โรงเรียน	เทเวศน์วิทยา
020221	โรงเรียน	เทเวศน์วิทยาลัย
020222	โรงเรียน	เทศบาล 3(คลองตาเคสีด)
020223	โรงเรียน	เทศบาล 4
020224	โรงเรียน	เทศบาลวัดทรงธรรม
020225	โรงเรียน	เทศบาลหัวหมาก
020226	โรงเรียน	ธนบุรีวรเทพีพลารักษ์
020227	โรงเรียน	ธนะนันทนา

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020228	โรงเรียน	ธรรมดีนุรูลอิสลาม
020229	โรงเรียน	ธรรมภักดิ์
020230	โรงเรียน	ธรรมวิทยาประสูตัน
020231	โรงเรียน	ธรรมศาลา
020232	โรงเรียน	ฉัชรินทร์วิทยาบางเขน
020233	โรงเรียน	ฉัชมศิริศึกษา
020234	โรงเรียน	ธำรงวิทย์
020235	โรงเรียน	นนทรีวิทยา
020236	โรงเรียน	วัดทองนพคุณ
020237	โรงเรียน	นฤมลทินชนบุรี
020238	โรงเรียน	นวมินทรราชูทิศ
020239	โรงเรียน	นานาชาติ
020240	โรงเรียน	นานาชาติ
020241	โรงเรียน	นิพัทธ์วิทยา
020242	โรงเรียน	นิลประพันธ์
020243	โรงเรียน	นรุดีน
020244	โรงเรียน	เนตรศิริ
020245	โรงเรียน	เนอส์เซอริ์หนูน้อย
020246	โรงเรียน	บดินทร์เดชา
020247	โรงเรียน	บพิทวิทยา
020248	โรงเรียน	บัวขวัญ
020249	โรงเรียน	บัวขาว
020250	โรงเรียน	บางกรวย
020251	โรงเรียน	บางกระเจ้ากลาง
020252	โรงเรียน	บางกอกพัฒนา
020253	โรงเรียน	บางกอกศึกษา
020254	โรงเรียน	บางกะปิ
020255	โรงเรียน	บางเขน

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020256	โรงเรียน	บางจาก
020257	โรงเรียน	บางบัว
020258	โรงเรียน	บางปะกอกวิทยาคม
020259	โรงเรียน	บางมดวิทยา
020260	โรงเรียน	บางยี่ขันสงเคราะห์
020261	โรงเรียน	บางอ้อศึกษา
020262	โรงเรียน	บ้านบัวมล(เจริญราษฎร์อุทิศ)
020263	โรงเรียน	บ้านบางกะปิ
020264	โรงเรียน	บ้านบางนา
020265	โรงเรียน	บ้านลาดพร้าว
020266	โรงเรียน	บ้านหนองบอน
020267	โรงเรียน	บ้านหนองระแหง(ชุมแสงประชานุกูล)
020268	โรงเรียน	บำรุงวิชา
020269	โรงเรียน	บำรุงศึกษา
020270	โรงเรียน	บำรุงอนุชน
020271	โรงเรียน	บูรณะวิทย์
020272	โรงเรียน	บูรณะศึกษา
020273	โรงเรียน	เบญจมินทร์
020274	โรงเรียน	เบญจวรรณศึกษา
020275	โรงเรียน	ปทุมนิเวศน์
020276	โรงเรียน	ปทุมคงคา
020277	โรงเรียน	ประจักษ์วิทยา
020278	โรงเรียน	ประชาชื่นวัฒนา
020279	โรงเรียน	ประชานาด
020280	โรงเรียน	ประชานิเวศน์
020281	โรงเรียน	ประชาภิบาล
020282	โรงเรียน	ประชาราษฎร์พิทยา
020283	โรงเรียน	ประชาราษฎร์อุปถัมภ์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020284	โรงเรียน	ประชากรานูร์อุปถัมภ์วิทยา
020285	โรงเรียน	ประชาอุปถัมภ์
020286	โรงเรียน	ประถมทวีธาภิเษก
020287	โรงเรียน	ประถมนนทรีย์
020288	โรงเรียน	ประไพรัตน์
020289	โรงเรียน	ประสาทวิทยา
020290	โรงเรียน	ประสาทวิทยา
020291	โรงเรียน	ประเสริฐธรรมวิทยา
020292	โรงเรียน	ประเสริฐอิสลาม
020293	โรงเรียน	ปราโมชวิทยา
020294	โรงเรียน	ปราโมชวิทยาทาน
020295	โรงเรียน	ปลุกจิต
020296	โรงเรียน	ปัญญาทรัพย์
020297	โรงเรียน	ปัญญาวุฒิก
020298	โรงเรียน	ปัฐวิกรณ์วิทยา(คลองครุ)
020299	โรงเรียน	ปัทมาภริติ
020300	โรงเรียน	ปากน้ำวิทยาคม
020301	โรงเรียน	ปานะพันธ์พญาไท
020304	โรงเรียน	ปทุมสังฆาวาส
020307	โรงเรียน	โปรงจิตวิทยา
020308	โรงเรียน	ผดุงกิจวิทยา
020309	โรงเรียน	ผดุงครุณี
020310	โรงเรียน	ผดุงครุณีโปรงใจ
020311	โรงเรียน	ผดุงประชาศึกษา
020312	โรงเรียน	ผดุงศิษย์พิทยา
020313	โรงเรียน	ผ่องพลอยอนุสรณ์
020314	โรงเรียน	เผดิมศึกษา
020315	โรงเรียน	แผนที่กรมแผนที่ทหาร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020316	โรงเรียน	ไพฑูริย์ศึกษา
020317	โรงเรียน	พงษ์เวชอนุสรณ์
020318	โรงเรียน	พญาไท
020319	โรงเรียน	พรนิมิตร
020320	โรงเรียน	พร้อมพรรณพิทยา
020321	โรงเรียน	พระโขนงพิทยาลัย
020322	โรงเรียน	พระโขนงวิทยา
020323	โรงเรียน	พระนครใต้
020324	โรงเรียน	พระนครภาษาต่างประเทศ
020325	โรงเรียน	พระประสาธน์วิทยา
020326	โรงเรียน	พระมารดานิจจานุเคราะห์
020327	โรงเรียน	พระแม่มาลี
020328	โรงเรียน	พระแม่มาลีพระโขนง
020329	โรงเรียน	พระแม่มาลีสาธิตประดิษฐ์
020330	โรงเรียน	พระแม่สงเคราะห์
020331	โรงเรียน	พระยาสุเรนทร์
020332	โรงเรียน	พระเชษฐกุมารวิทยา
020333	โรงเรียน	พระฤทธิย์คอนแวนต์
020334	โรงเรียน	พลอยจตุรวิทยา
020335	โรงเรียน	พลินสุค
020336	โรงเรียน	พัชรานูบาล
020337	โรงเรียน	พัฒนพันธ์
020338	โรงเรียน	พัฒนวิทย์
020339	โรงเรียน	พัฒนาวิทยา
020340	โรงเรียน	พันจำ
020341	โรงเรียน	พันธะวัฒนา
020342	โรงเรียน	พันธะศึกษา
020343	โรงเรียน	พิชัยพัฒนา

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020344	โรงเรียน	พิทักษ์นครานุสรณ์
020345	โรงเรียน	พิบูลย์ประชาสรรค์
020346	โรงเรียน	พิบูลย์อุปถัมภ์
020348	โรงเรียน	พิพัฒนากร
020349	โรงเรียน	พิมลวิทย์
020350	โรงเรียน	พิมลวิทยา
020351	โรงเรียน	พิสันต์สุขการ
020352	โรงเรียน	พุทธจักรวิทยา
020353	โรงเรียน	พูนสิน
020354	โรงเรียน	เพชรรัตน์
020355	โรงเรียน	เพ็ญสมิตร
020356	โรงเรียน	เพาะปัญญา
020357	โรงเรียน	เพ็ญพัฒนอนุสรณ์
020358	โรงเรียน	ไพศาลศิลป์
020359	โรงเรียน	พรังชิตเซเวีย
020360	โรงเรียน	ภาษานุสรณ์ธนบุรี
020361	โรงเรียน	มงคลวิจิตรวิทยา
020362	โรงเรียน	มณีวิทยา
020363	โรงเรียน	มักกะสันพิทยา
020364	โรงเรียน	มังคละศึกษา
020365	โรงเรียน	มัชฌันติกการาม
020366	โรงเรียน	มัธยมวัดจันทาราม
020367	โรงเรียน	มัธยมวัดคูสิดาราม
020368	โรงเรียน	มัธยมวัดเบญจมบพิตร
020369	โรงเรียน	มัธยมสาริต มศว. ประสานมิตร
020370	โรงเรียน	มัธยมสาริตวัดพระศรีมหาธาตุ
020371	โรงเรียน	มัธยมอิมมาร์ตูดิน
020372	โรงเรียน	มารदानุเคราะห์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020373	โรงเรียน	มาลากฤตวิทยา
020374	โรงเรียน	มิตรผลพาณิชยการ
020375	โรงเรียน	มิฟตาฮ์ลอุดมคติยะฮ์
020376	โรงเรียน	แม่ศรีพิทยา
020377	โรงเรียน	ยานนาเวศ
020378	โรงเรียน	ยาสูบวิทยานุเคราะห์
020379	โรงเรียน	ยูหมินกงสวย
020380	โรงเรียน	เขาวลัษณ์วิทยา ธนบุรี
020381	โรงเรียน	เยี่ยมนุช
020382	โรงเรียน	แย้มจาดพิทยานุสรณ์
020383	โรงเรียน	โยธินบูรณะ
020384	โรงเรียน	โยนออฟอาร์ค
020385	โรงเรียน	รักษวิทยา
020386	โรงเรียน	รังสีวิทยา
020387	โรงเรียน	รัตนโกสินทร์ฯ บางเขน
020388	โรงเรียน	รัตนพลศึกษา
020389	โรงเรียน	ราชดำริ
020390	โรงเรียน	ราชวัตร
020391	โรงเรียน	ราชวินิตบางแก้ว
020392	โรงเรียน	ราชวินิตมัธยม
020393	โรงเรียน	ราชินีบน
020394	โรงเรียน	ราชินีล่าง
020395	โรงเรียน	รุ่งเรืองอุปถัมภ์
020396	โรงเรียน	รุจิเสวีวิทยา
020397	โรงเรียน	เรวดี
020398	โรงเรียน	โรจนนิมิตร
020399	โรงเรียน	โรจน์เสรีอนุสรณ์
020400	โรงเรียน	ฤทธิไกรศึกษา

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020401	โรงเรียน	ฤทธิณรงค์รอน
020402	โรงเรียน	ลักขณาเกียรติศึกษา
020403	โรงเรียน	ลาดปลาเค้าพิทยาคม
020404	โรงเรียน	ลาดพร้าววิทยา
020405	โรงเรียน	ลำสำลี
020406	โรงเรียน	เล็กโกเมศอนุสรณ์
020407	โรงเรียน	เลิศศิลป์พิทยา
020408	โรงเรียน	เลียบราษฎร์บำรุง
020410	โรงเรียน	วชิรสิน
020411	โรงเรียน	วชิราวุธวิทยา
020412	โรงเรียน	วรมงคล
020413	โรงเรียน	วรรณบูรณศึกษา
020414	โรงเรียน	วรรณวิจิตรพาณิชย์
020415	โรงเรียน	วรรณวิทย์
020416	โรงเรียน	วรวัฒน์
020417	โรงเรียน	วรสมัยศึกษา
020418	โรงเรียน	วังเด็ก
020419	โรงเรียน	วัฒนศึกษา
020420	โรงเรียน	วัฒนาวิทยาลัย
020421	โรงเรียน	วัดกระจับพินิจ
020422	โรงเรียน	วัดกระทุ่มเสื่อปลา
020423	โรงเรียน	วัดกลาง
020424	โรงเรียน	วัดกลางดาวคนอง
020425	โรงเรียน	วัดกองแก้ว
020426	โรงเรียน	วัดกัณฑ์ทาราม
020427	โรงเรียน	วัดกาลหวาร
020428	โรงเรียน	วัดเขมาภิตาราม
020429	โรงเรียน	วัดคฤหบดี

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020430	โรงเรียน	วัดคลองเตย
020431	โรงเรียน	วัดคลองภูมิ
020432	โรงเรียน	วัดคลองใหม่
020433	โรงเรียน	วัดกันลัด
020434	โรงเรียน	วัดคูบัวอน
020435	โรงเรียน	วัดจันทร์
020436	โรงเรียน	วัดจันทร์นอก
020437	โรงเรียน	วัดจันทร์ใน
020438	โรงเรียน	วัดจันทร์ส โมสร
020439	โรงเรียน	วัดเจ้ามูล
020440	โรงเรียน	วัดแจรงร้อน
020441	โรงเรียน	วัดแจ้งศิริสัมพันธ์
020442	โรงเรียน	วัดฉัตรแก้ว
020443	โรงเรียน	วัดเฉลิมพระเกียรติวรวิหาร
020444	โรงเรียน	วัดชลอ
020445	โรงเรียน	วัดช่องนนทรี
020446	โรงเรียน	วัดชัยพฤษมาลา
020447	โรงเรียน	วัดชัยมงคล
020448	โรงเรียน	วัดโชติการาม
020449	โรงเรียน	วัดดงมูลเหล็ก
020450	โรงเรียน	วัดดวงแข
020451	โรงเรียน	วัดดอกไม้
020452	โรงเรียน	วัดดอน
020453	โรงเรียน	วัดดิสานุการาม
020454	โรงเรียน	วัดตีควด
020455	โรงเรียน	วัดคูสีตาราม
020456	โรงเรียน	วัดแดง
020457	โรงเรียน	วัดตระกล้า

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020458	โรงเรียน	วัดตำหนักใต้
020459	โรงเรียน	วัดใต้
020460	โรงเรียน	วัดไตรมิตร
020461	โรงเรียน	วัดไตรรัตน์
020462	โรงเรียน	วัดทองธรรมชาติ
020463	โรงเรียน	วัดทองใน
020464	โรงเรียน	วัดทองเพลง
020465	โรงเรียน	วัดทองสุทธาราม
020466	โรงเรียน	วัดท่าพระ
020467	โรงเรียน	วัดเทพลีลา
020468	โรงเรียน	เทพศิรินทร์
020469	โรงเรียน	วัดไทร
020470	โรงเรียน	วัดธรรมมงคล
020471	โรงเรียน	วัดธาตุทอง
020472	โรงเรียน	วัดนวลจันทร์
020473	โรงเรียน	วัดนวลนรดิศ
020474	โรงเรียน	วัดน้อยใน
020475	โรงเรียน	วัดนาคกลาง
020476	โรงเรียน	วัดนายโรง
020477	โรงเรียน	วัดบวรนิเวศน์
020478	โรงเรียน	วัดบางกระสอ
020479	โรงเรียน	วัดบางกร่าง
020480	โรงเรียน	วัดบางกอบัว
020481	โรงเรียน	วัดบางขมิ้น
020482	โรงเรียน	วัดบางขวาง
020483	โรงเรียน	วัดบางขุนนนท์
020484	โรงเรียน	วัดบางโคล่นอก
020485	โรงเรียน	วัดบางเตย

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020486	โรงเรียน	วัดบางนานอก
020487	โรงเรียน	วัดบางน้ำชน
020489	โรงเรียน	วัดบางน้ำผึ้งนอก
020490	โรงเรียน	วัดบางน้ำผึ้งใน
020491	โรงเรียน	วัดบางปะกอก
020492	โรงเรียน	วัดบางระโหง
020493	โรงเรียน	วัดบางสะแกนอก
020494	โรงเรียน	วัดบางสะแกใน
020495	โรงเรียน	วัดบางสุทธาราม
020496	โรงเรียน	วัดบางเสาธง
020497	โรงเรียน	วัดบางอ้อยช้าง(นันทศรีวิบูลย์บำรุง)
020498	โรงเรียน	วัดบึงทองหลาง
020499	โรงเรียน	วัดบุคคโล
020500	โรงเรียน	วัดโบสถ์
020501	โรงเรียน	วัดปฐมบุตรอิสรากรม
020502	โรงเรียน	วัดปทุมคงคา
020503	โรงเรียน	วัดประดิษฐาราม
020504	โรงเรียน	วัดประดู่ในทรงธรรม
020505	โรงเรียน	วัดประยูรวงศ์
020506	โรงเรียน	วัดประยูรวงศาवास
020507	โรงเรียน	วัดประเสริฐสุทธาวาส
020508	โรงเรียน	วัดปรีณายก
020509	โรงเรียน	วัดปากน้ำ
020510	โรงเรียน	วัดป่าเกศ
020511	โรงเรียน	วัดป่าเรไร
020512	โรงเรียน	วัดเปาโรหิตย์
020513	โรงเรียน	วัดฝาง
020514	โรงเรียน	วัดพระยาไกร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020515	โรงเรียน	วัดพระยาทำ
020516	โรงเรียน	วัดพระยาอภัย
020517	โรงเรียน	วัดพระร่วงประสิทธิ์
020518	โรงเรียน	วัดปลับปลาศรีวิทยา
020519	โรงเรียน	วัดพิชัยญาติ
020520	โรงเรียน	วัดพุทธปรารักษ์ปราโมทย์
020521	โรงเรียน	วัดโพธิ์แก้ว
020522	โรงเรียน	วัดโพธิ์นิมิตร
020523	โรงเรียน	วัดโพธิ์เรียง
020524	โรงเรียน	วัดม่วงแค
020525	โรงเรียน	วัดมหาพฤฒาราม
020526	โรงเรียน	วัดมหาวงศ์
020527	โรงเรียน	วัดมะลิ
020528	โรงเรียน	วัดยายร่ม
020529	โรงเรียน	วัดรวก
020530	โรงเรียน	วัดรวก
020531	โรงเรียน	วัดรวก
020532	โรงเรียน	วัดรัตนะจีนะอุทิศ
020533	โรงเรียน	วัดราชนัคคา
020534	โรงเรียน	วัดราชสิงขร
020535	โรงเรียน	วัดราชสิทธิาราม
020536	โรงเรียน	วัดราชโอรส
020537	โรงเรียน	วัดราชาธิวาส
020538	โรงเรียน	วัดราษฎร์รังสรรค์
020539	โรงเรียน	วัดลาดบัวขาว
020540	โรงเรียน	วัดลาดพร้าว
020541	โรงเรียน	วัดลุ่ม
020542	โรงเรียน	วัดวิจิตรการนิมิตร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020543	โรงเรียน	วัดวิเศษการ
020544	โรงเรียน	วัดเวฬุราชินธนบุรี
020545	โรงเรียน	วัดศรีสุदारาม
020546	โรงเรียน	วัดศรีเอี่ยม
020547	โรงเรียน	วัดศาลาครีน
020548	โรงเรียน	วัดศิริพงษ์ธรรมนิมิตร
020549	โรงเรียน	วัดศิริไอยสวรรค
020550	โรงเรียน	วัดสน
020551	โรงเรียน	วัดสนามนอก
020552	โรงเรียน	วัดสระเกษ
020553	โรงเรียน	วัดสระบัว
020555	โรงเรียน	วัดสวนพลู
020556	โรงเรียน	วัดสวัสดิ์
020557	โรงเรียน	วัดสะพาน
020558	โรงเรียน	วัดสักใหญ่
020559	โรงเรียน	วัดสังเวช
020560	โรงเรียน	วัดสัมพันธวงศ์
020561	โรงเรียน	วัดสามัคคี
020562	โรงเรียน	วัดสามัคคีธรรม
020563	โรงเรียน	วัดสารอด
020564	โรงเรียน	วัดสำโรง
020565	โรงเรียน	วัดสำโรงเหนือ
020566	โรงเรียน	วัดสี่สุก
020567	โรงเรียน	วัดสุทิวราราม
020568	โรงเรียน	วัดสุทัศน์
020569	โรงเรียน	วัดสุวรรณศรี
020570	โรงเรียน	วัดสุวรรณาราม
020571	โรงเรียน	วัดโสมนัส

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020572	โรงเรียน	วัดหงษ์รัตนาราม
020573	โรงเรียน	วัดหนังราชวรวิหาร
020574	โรงเรียน	วัดหัวลำโพง
020575	โรงเรียน	วัดแหลม
020576	โรงเรียน	วัดใหญ่ศรีสุพรรณ
020577	โรงเรียน	วัดใหม่ช่องลม
020578	โรงเรียน	วัดใหม่ตึก
020579	โรงเรียน	วัดใหม่ยายนุ้ย
020580	โรงเรียน	วัดใหม่อมตรส
020581	โรงเรียน	วัดอัมพวัน
020582	โรงเรียน	วัดอัมพวา
020583	โรงเรียน	วัดอัมรินทร์าราม
020584	โรงเรียน	วัดอาวุธสัตถาราม
020585	โรงเรียน	วัดอินทรวีหาร
020586	โรงเรียน	วัดอุทัยธาราม
020587	โรงเรียน	วัดยา
020588	โรงเรียน	วารสารพิทยา
020589	โรงเรียน	วิจิตรวิทยา
020590	โรงเรียน	วิชาการ
020591	โรงเรียน	วิสุทธิศ
020592	โรงเรียน	วิเชียรพิทยา
020593	โรงเรียน	วิริยาลัย
020594	โรงเรียน	เวตวัน
020595	โรงเรียน	ศรีบุญยานนท์
020596	โรงเรียน	ศรีพุดผา
020597	โรงเรียน	ศรีรัตโนภาศ
020598	โรงเรียน	ศรีวิกรณ์
020600	โรงเรียน	ศรีอนันต์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020601	โรงเรียน	ศรีอยุธยา
020602	โรงเรียน	ศรีอรุณ
020603	โรงเรียน	ศิริชนศึกษา
020604	โรงเรียน	ศิริเพ็ญ
020605	โรงเรียน	ศิริวัฒน์วิทยา
020606	โรงเรียน	ศิลปวัฒนา
020607	โรงเรียน	ศิลปศึกษา
020608	โรงเรียน	ศิลาจารย์พัฒน์
020609	โรงเรียน	ศึกษานารี
020610	โรงเรียน	ศึกษาวิทยา
020611	โรงเรียน	ศึกษาสงเคราะห์
020612	โรงเรียน	ศุภกรณ์วิทยา
020613	โรงเรียน	ศุภวรรณ
020614	โรงเรียน	ศุภวิทย์
020615	โรงเรียน	เศรษฐบุตรอุปถัมภ์
020616	โรงเรียน	เศรษฐเสถียร
020617	โรงเรียน	สงเคราะห์เด็กยากจน
020618	โรงเรียน	สงวนวุฒิวิทยา
020619	โรงเรียน	สตรีกุหลาบธนบุรี
020620	โรงเรียน	สตรีจารุพัฒนานุกูล
020621	โรงเรียน	สตรีจางค์วิทยา
020622	โรงเรียน	สตรีจูลนาถ
020623	โรงเรียน	สตรีทัดสิงหเสน
020624	โรงเรียน	สตรีนนทบุรี
020625	โรงเรียน	สตรีเนติศึกษา
020627	โรงเรียน	สตรีบูรณะวิทย์
020628	โรงเรียน	สตรีประเทืองวิทยา
020629	โรงเรียน	สตรีพร้อมพรรณวิทยา

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020630	โรงเรียน	สตรีมหาพฤฒาราม
020631	โรงเรียน	สตรีวรนาถ
020632	โรงเรียน	สตรีวรนาถบางเขน
020633	โรงเรียน	สตรีวัดระฆัง
020634	โรงเรียน	สตรีวัดอัปสรสวรรค์
020635	โรงเรียน	สตรีวิทยา
020636	โรงเรียน	สตรีวิทยา 2
020637	โรงเรียน	สตรีจุฑามาศศึกษา
020638	โรงเรียน	สตรีสุทธคาม
020639	โรงเรียน	สถาพรศึกษา
020640	โรงเรียน	สมจิตรศึกษา
020641	โรงเรียน	สมถวิล
020642	โรงเรียน	สมถวิล
020643	โรงเรียน	สมบูรณ์ปัญญา
020644	โรงเรียน	สมปรารถนา
020645	โรงเรียน	สมโภชน์กรุงอนุสรณ์
020646	โรงเรียน	สมศรีรัตนศิริศึกษา
020647	โรงเรียน	สมาคมไทย-ญี่ปุ่น
020648	โรงเรียน	สมิตสันต์
020649	โรงเรียน	สมิทธิโชติ
020650	โรงเรียน	สยามวิทยา
020651	โรงเรียน	สรรพาวุธวิทยา
020652	โรงเรียน	สร้อยทอง
020653	โรงเรียน	สวนกุหลาบ
020654	โรงเรียน	สวนนันทวัน
020655	โรงเรียน	สวนบัว
020656	โรงเรียน	สวนรัฐวิทยา
020657	โรงเรียน	สวนหลวง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020658	โรงเรียน	สวนอนันต์
020659	โรงเรียน	สว่างวัฒนา
020660	โรงเรียน	สว่างวิทยา
020661	โรงเรียน	สหนิคมวิทยา
020662	โรงเรียน	สหบำรุงวิทยา
020663	โรงเรียน	สอนคนตาบอด
020664	โรงเรียน	สอนเทคนโด
020665	โรงเรียน	สังสิทธิ์
020666	โรงเรียน	สังจะศึกษา
020667	โรงเรียน	สัตวแพทย์
020668	โรงเรียน	สาธตวิทยา
020669	โรงเรียน	สาธิตมัธยมวิทยาลัยครูเพชรบุรี
020670	โรงเรียน	สาธิตวิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
020671	โรงเรียน	สามมิตร
020672	โรงเรียน	สามแยกคลองหล่อแหล
020673	โรงเรียน	สามเสนนอก
020674	โรงเรียน	สามเสนวิทยาลัย
020675	โรงเรียน	สามัคคีสงเคราะห์
020676	โรงเรียน	สายทิพย์วิทยา
020677	โรงเรียน	สายปัญญา
020678	โรงเรียน	สารวิทยา
020679	โรงเรียน	สารสาสน์พัฒนา
020680	โรงเรียน	สารินันท์ศึกษา
020681	โรงเรียน	สาวณิตวิทยา
020682	โรงเรียน	สำราญวิทยา
020683	โรงเรียน	สำเร็จอนุสรณ์
020684	โรงเรียน	สิงห์ฟ้า
020685	โรงเรียน	สิริอักษร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020686	โรงเรียน	สิริอักษรธนบุรี
020687	โรงเรียน	สีตะบุตรบำรุง
020688	โรงเรียน	สีบสวนสอบสวนกรมตำรวจ
020689	โรงเรียน	สุโขทัย
020690	โรงเรียน	สุนทรบำรุงราษฎร์
020691	โรงเรียน	สุนิพิทยา
020692	โรงเรียน	สุภัทรา
020693	โรงเรียน	สุภาคมวิทยา
020694	โรงเรียน	สุมาวดี
020695	โรงเรียน	สุรวิทยา
020696	โรงเรียน	สุรศักดิ์มนตรี
020697	โรงเรียน	สุรินทรานุสรณ์
020698	โรงเรียน	สุวรรณสุทธารามวิทยา
020699	โรงเรียน	สุวิทย์เสรีอนุสรณ์
020700	โรงเรียน	สุหระคลองจั่น
020701	โรงเรียน	สุหระจรเข้ขบ
020702	โรงเรียน	สุหระชีร่อ
020703	โรงเรียน	สุหระทับช้าง
020704	โรงเรียน	สุหระทับช้างคลองบน
020705	โรงเรียน	สุหระทางควาย
020706	โรงเรียน	สุหระบางชัน
020707	โรงเรียน	สุหระบ้านดอน
020708	โรงเรียน	สุหระบ้านป่า
020709	โรงเรียน	สุหระบ้านม้า
020710	โรงเรียน	สุหระบึงหนองบอน
020711	โรงเรียน	สุหระยะวา
020712	โรงเรียน	สุหระวังใหญ่
020713	โรงเรียน	สุหระศาลาลอย

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020714	โรงเรียน	สุหร่าใหม่
020715	โรงเรียน	เสนาธิการทหารบก
020716	โรงเรียน	เสนานิคม
020717	โรงเรียน	เสมียนนารี
020718	โรงเรียน	เสริมปัญญา
020719	โรงเรียน	เสละเวชวิทยา
020720	โรงเรียน	แสงสุวรรณ
020721	โรงเรียน	แสงหิรัญ
020722	โรงเรียน	แสงอรุณ
020723	โรงเรียน	โสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
020724	โรงเรียน	โสมภานุสรณ์ 1
020725	โรงเรียน	โสมภานุสรณ์ 2
020726	โรงเรียน	โสมภานุสรณ์ 3
020727	โรงเรียน	หอวัง
020728	โรงเรียน	หัตถิเสวี
020729	โรงเรียน	อนันตสถานติ
020730	โรงเรียน	อนุสาสน์วิทยา
020731	โรงเรียน	อยู่วิทยา
020732	โรงเรียน	อรรณวิทย์
020733	โรงเรียน	อรุณาลัยสุขุมวิท
020734	โรงเรียน	อโศกวิทย์
020735	โรงเรียน	อังกฤษเอ็ดเวนติส
020736	โรงเรียน	อังสุมาสวิทยา
020737	โรงเรียน	อันยุมันอังสาป
020738	โรงเรียน	อัสสละพียะศวีทยาลัย
020739	โรงเรียน	อัสสัมชัญคอนแวนต์
020740	โรงเรียน	อัสสัมชัญคอมเมอส
020741	โรงเรียน	อัสสัมชัญบางรัก

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020742	โรงเรียน	อัสสัมชัญแผนกประถม
020743	โรงเรียน	อัสสัมชัญศึกษา
020744	โรงเรียน	อาชาวิทยา
020745	โรงเรียน	อานันทวิทยา
020746	โรงเรียน	อาร์กซ์ 2 กองอาชีพองค์การทหารผ่านศึก
020747	โรงเรียน	อำนวยการกนกศิริ
020748	โรงเรียน	อำนวยการวิทยา
020749	โรงเรียน	อำนวยการศิลป์
020750	โรงเรียน	อำนวยการศิลป์ศึกษา
020751	โรงเรียน	อินทรพิทยา
020752	โรงเรียน	อิสลามทัพบ้างวิทยา
020968	โรงเรียน	ปานะพันธ์วิทยา
020753	โรงเรียน	อิสลามศรีวนา
020754	โรงเรียน	อุดมศึกษา
020755	โรงเรียน	อุทัยวิทยา
020756	โรงเรียน	อุบลรัตน์
020757	โรงเรียน	เอยูเอ
020758	โรงเรียน	เอี่ยมพาณิชย์
020759	วิทยาลัย	การช่างสตรี โชติเวช
020760	วิทยาลัย	การช่างสี่พระยา
020761	วิทยาลัย	ช่างศิลป์
020762	วิทยาลัย	เซ็นจอห์นอาชีวะ
020763	วิทยาลัย	เซนต์จอห์น
020764	วิทยาลัย	ฝึกช่างฝีมืออสีฟ้า
020765	วิทยาลัย	ฝึกอาชีพ กรุงเทพมหานคร
020766	วิทยาลัย	พยาบาลกิจการรุณย์
020767	วิทยาลัย	พยาบาลบาราศนราดรุ
020768	วิทยาลัย	พยาบาลราชวิถี

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020769	วิทยาลัย	พยาบาลหัวเฉียว
020770	วิทยาลัย	แพทยศาสตร์พระมงกุฎ
020771	วิทยาลัย	สารพัดช่างกรุงเทพฯ
020772	วิทยาลัย	สารพัดช่างธนบุรี
020773	วิทยาลัย	สารพัดช่างนครหลวง
020774	วิทยาลัย	สารพัดช่างสี่พระยา
020775	วิทยาลัย	อาคารสงเคราะห์เยี่ยมละออ
020776	วิทยาลัยครู	สถาบันราชภัฏ(วค.จันทระเกษม)
020777	วิทยาลัยครู	สถาบันราชภัฏ(วค.ธนบุรี)
020778	วิทยาลัยครู	สถาบันราชภัฏ(วค.พระนคร)
020779	วิทยาลัยครู	สถาบันราชภัฏ(วค.สมเด็จพระเจ้าพระยา)
020780	วิทยาลัยครู	สถาบันราชภัฏ(วค.สวนดุสิต)
020781	วิทยาลัยครู	สถาบันราชภัฏ(วค.สวนสุนันทา)
020782	อนุบาล	กรุงธน
020783	อนุบาล	กานดา
020784	อนุบาล	กิตติคุณ
020785	อนุบาล	กิตติมาศ
020786	อนุบาล	กู่กู่ไก่อ
020787	อนุบาล	กุลนรี
020788	อนุบาล	กุลพร
020790	อนุบาล	เกษร
020791	อนุบาล	แก้วฤทัย
020792	อนุบาล	เข็มทอง
020793	อนุบาล	คลองจั่น
020794	อนุบาล	จงจินต์
020795	อนุบาล	จันทยานนท์
020796	อนุบาล	จันทร์สว่าง
020797	อนุบาล	จางงศ์ศิลป์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020798	อนุบาล	จิตติ
020799	อนุบาล	จินดาพร
020800	อนุบาล	จินดารัตน์
020801	อนุบาล	จินดาวิทย์
020802	อนุบาล	จिरดา
020803	อนุบาล	จุฬาศิริ
020804	อนุบาล	เจริญจรัลพรวิทยา
020805	อนุบาล	ใจดี
020806	อนุบาล	ใจรัก
020807	อนุบาล	ฉัตรเฉลิม
020808	อนุบาล	ชนานันท์
020809	อนุบาล	ชวนชื่น
020810	อนุบาล	ชาติสมุทร
020811	อนุบาล	ชินณพงษ์
020812	อนุบาล	ชุตินา
020813	อนุบาล	ชูธรรมมานุสรณ์
020814	อนุบาล	เชาวินดี
020815	อนุบาล	เชิดวุฒากาศ
020816	อนุบาล	โชติมา
020817	อนุบาล	ฐนิตา
020818	อนุบาล	ดร.กิติมา
020819	อนุบาล	ดร.ณเวทย์
020820	อนุบาล	ดร.ณา
020821	อนุบาล	ดวงใจ
020822	อนุบาล	ดวงตะวัน
020823	อนุบาล	คารพิมพ์
020824	อนุบาล	เด็กดี
020825	อนุบาล	เด็กประยูร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020826	อนุบาล	ตันติเมฆ
020827	อนุบาล	ถนอมบุตร
020828	อนุบาล	ทองทิพย์
020829	อนุบาล	ทักษิณา
020830	อนุบาล	ทับแก้ว
020831	อนุบาล	ทับทอง
020832	อนุบาล	ทิพย์พรรณณี
020833	อนุบาล	เทพเสนา
020834	อนุบาล	นนทบุรี
020835	อนุบาล	นพพรรณณ
020836	อนุบาล	นรรัักษ์
020837	อนุบาล	นราทร
020838	อนุบาล	นัฏฐเวศม์
020839	อนุบาล	นิตา
020840	อนุบาล	บ้านเด็ก
020841	อนุบาล	บ้านทรงไทย
020842	อนุบาล	บ้านพุทธรักษา
020843	อนุบาล	บ้านหนู
020844	อนุบาล	บุญถนอม
020845	อนุบาล	บุญยรัต
020846	อนุบาล	บุญฤดี
020847	อนุบาล	บุษยกร
020848	อนุบาล	บุษรา
020849	อนุบาล	บุรณะศึกษา
020850	อนุบาล	เบญจมาศ
020851	อนุบาล	ปทุมวีย์
020852	อนุบาล	ประนันทกิจ
020853	อนุบาล	ประภามนตรี

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020854	อนุบาล	ปรางค์ทิพย์
020855	อนุบาล	ปราณี
020856	อนุบาล	ปริญญา
020857	อนุบาล	ปัญญาศักดิ์
020858	อนุบาล	ปาริชาติ
020859	อนุบาล	ปิยะพร
020860	อนุบาล	ปีเตอร์แพนต์
020861	อนุบาล	ผ่องพรรณ
020862	อนุบาล	ผิ่งน้อย
020863	อนุบาล	ไผ่งาม
020864	อนุบาล	พงษ์ภูวคล ธนบุรี
020865	อนุบาล	พรศิริ
020866	อนุบาล	พลุทรัพย์
020867	อนุบาล	พัชรินทร์พร
020868	อนุบาล	พัสรี
020869	อนุบาล	พิมลทิพย์
020870	อนุบาล	พิริยะ โยธิน
020871	อนุบาล	พุทธชาด
020872	อนุบาล	พุทธาวดี
020873	อนุบาล	เพ็ญสัณฑ์
020874	อนุบาล	ภัทรบุตร
020875	อนุบาล	ภัศสร
020876	อนุบาล	มงคลวรรณ
020877	อนุบาล	มนต์เสรี
020878	อนุบาล	มะลิวัลย์
020879	อนุบาล	มาเรีย
020880	อนุบาล	มารีรักษ์
020881	อนุบาล	มาลาทิพย์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020882	อนุบาล	มิตรเด็ก
020883	อนุบาล	มิตรอุดม
020884	อนุบาล	เขาวนารี
020885	อนุบาล	เข้่มสะอาด
020886	อนุบาล	ร่มใจ
020887	อนุบาล	รัศมี
020888	อนุบาล	รัศมี
020889	อนุบาล	ราชพงษ์
020890	อนุบาล	ริมคลอง
020891	อนุบาล	รุ่งโรจน์วิทยา
020892	อนุบาล	รุวิโรจน์
020893	อนุบาล	เรืองอุไร
020894	อนุบาล	เรือนเด็ก
020895	อนุบาล	เรือนทอง
020896	อนุบาล	ละอออุทิศ
020897	อนุบาล	ลูกแก้ว
020898	อนุบาล	ลูกรัก
020899	อนุบาล	วรพิม
020900	อนุบาล	วรรณทวีวิทยา
020901	อนุบาล	วรรณิ
020902	อนุบาล	วรวรรณ
020903	อนุบาล	วิชรา
020904	อนุบาล	วัฒนา
020905	อนุบาล	วัฒนานิเวศน์
020906	อนุบาล	วิษณุ
020907	อนุบาล	วณิบางเขน
020908	อนุบาล	วารุณี
020909	อนุบาล	วิศาลวิทย์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020910	อนุบาล	วิสาลินี
020911	อนุบาล	วีรบุตร
020912	อนุบาล	วีระวิทยา
020913	อนุบาล	ศรีนครพัฒนา
020914	อนุบาล	ศรีนภา
020915	อนุบาล	ศรีนวล
020916	อนุบาล	ศรีรัตนา
020917	อนุบาล	ศรีวัฒนา
020918	อนุบาล	ศรีสนันท์
020919	อนุบาล	ศักดิ์สงวน
020920	อนุบาล	สันสนีย์
020921	อนุบาล	ศิริกานต์
020922	อนุบาล	ศิรินทรา
020923	อนุบาล	ศิริพรรณวิทยา
020924	อนุบาล	ศิริมงคลศึกษา
020925	อนุบาล	ศิริวงศ์
020926	อนุบาล	ศุภะวิทยา
020927	อนุบาล	สดใส
020928	อนุบาล	สดุดี
020929	อนุบาล	สถิตย์พร
020930	อนุบาล	สมพิศ
020931	อนุบาล	สวนสยาม
020932	อนุบาล	สันติสุข
020933	อนุบาล	สามนั้ดดา
020934	อนุบาล	สายทอง
020935	อนุบาล	สายฝน
020936	อนุบาล	สายอักษร
020937	อนุบาล	สาริน

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020938	อนุบาล	สิริอักษร
020939	อนุบาล	สี่พี่น้อง
020940	อนุบาล	สุคนรี
020941	อนุบาล	สุตารักษ์
020942	อนุบาล	สุนันทา
020943	อนุบาล	สุนิภา
020944	อนุบาล	สุพันธ์
020945	อนุบาล	สุพิศมร
020946	อนุบาล	สุรียานุสรณ์
020947	อนุบาล	สุวิชา
020948	อนุบาล	สุวิชา
020949	อนุบาล	เสนาร่วม
020950	อนุบาล	เสริมวิทย์
020951	อนุบาล	แสงทอง
020952	อนุบาล	แสงวัฒนาเนอร์สเซอร์
020953	อนุบาล	แสงศึกษา
020954	อนุบาล	แสงโสม
020955	อนุบาล	แสงอรุณ
020956	อนุบาล	แสงอารีย์
020957	อนุบาล	ไสวตาแดง
020958	อนุบาล	หนูน้อย
020959	อนุบาล	หัวหมาก
020960	อนุบาล	อริพร
020961	อนุบาล	อมรพันธ์
020962	อนุบาล	อมรินทร์
020963	อนุบาล	อรรถมิตร
020964	อนุบาล	อัญมณี
020965	อนุบาล	อำภารัตน์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
020966	อนุบาล	อิสราวมล
020967	อนุบาล	เอี่ยมจิตร

ประเภทที่ 3 โรงพยาบาล รวมทั้งหมด 79 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
030001	โรงพยาบาล	กรุงเทพ
030002	โรงพยาบาล	กรุงเทพคริสเตียน
030003	โรงพยาบาล	กรุงธน
030004	โรงพยาบาล	กรุณาพิทักษ์
030005	โรงพยาบาล	กล้วยน้ำไท
030006	โรงพยาบาล	กลาง
030007	โรงพยาบาล	กว๊องสิว
030008	โรงพยาบาล	คลองตัน
030009	โรงพยาบาล	คามิลเลียน
030010	โรงพยาบาล	จวจินต์
030011	โรงพยาบาล	จุฬาลงกรณ์
030012	โรงพยาบาล	เจริญกรุงประชารักษ์
030013	โรงพยาบาล	เจ้าพระยา
030014	โรงพยาบาล	ชลประทาน
030015	โรงพยาบาล	เซนต์โยเซฟ
030016	โรงพยาบาล	เซนต์หลุยส์
030017	โรงพยาบาล	เด็ก
030018	โรงพยาบาล	เดชา
030019	โรงพยาบาล	ตา หู คอ จมูก
030020	โรงพยาบาล	ตากสิน
030021	โรงพยาบาล	ตำรวจ
030022	โรงพยาบาล	ทหารผ่านศึก

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
030023	โรงพยาบาล	ท่าเรือ
030024	โรงพยาบาล	ทิวาทิพย์(บำบักยาเสพติด)
030025	โรงพยาบาล	เทพธารินทร์
030026	โรงพยาบาล	เทียนฟ้ามูลนิธิ
030027	โรงพยาบาล	ธนบุรี
030028	โรงพยาบาล	นนทบุรี
030029	โรงพยาบาล	นนทเวช
030030	โรงพยาบาล	นพรัตน์ราชธานี
030031	โรงพยาบาล	บางนา
030032	โรงพยาบาล	บางไผ่
030033	โรงพยาบาล	บางรัก
030034	โรงพยาบาล	บำราศนราดูร
030035	โรงพยาบาล	บำรุงราษฎร์
030036	โรงพยาบาล	เปาโล
030037	โรงพยาบาล	เปาโลเมโมเรียล
030038	โรงพยาบาล	พญาไท ๑
030039	โรงพยาบาล	พญาไท ๒
030040	โรงพยาบาล	พร้อมมิตร
030041	โรงพยาบาล	พระนคร
030042	โรงพยาบาล	พระประแดง
030043	โรงพยาบาล	พระมงกุฎเกล้า
030044	โรงพยาบาล	พัฒนเวช
030045	โรงพยาบาล	เพชรเวช
030046	โรงพยาบาล	แพทย์ปัญญา
030047	โรงพยาบาล	มเหล็กซ์
030048	โรงพยาบาล	มิชชั่น
030049	โรงพยาบาล	มิตรภาพ
030050	โรงพยาบาล	เมโย

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
030051	โรงพยาบาล	ยศเส
030052	โรงพยาบาล	ยาสูบ
030053	โรงพยาบาล	เขารักษ์
030054	โรงพยาบาล	รถไฟ
030055	โรงพยาบาล	ราชวิถี
030056	โรงพยาบาล	ราชานุกูล(ปัญญาอ่อน)
030057	โรงพยาบาล	รามคำแหง
030058	โรงพยาบาล	รามาริบัติ
030059	โรงพยาบาล	ราษฎร์บูรณะ
030060	โรงพยาบาล	โรคทรวงอก
030061	โรงพยาบาล	โรคผิวหนัง กามโรค
030063	โรงพยาบาล	เลิศสิน
030064	โรงพยาบาล	วชิรพยาบาล
030065	โรงพยาบาล	วิชัยยุทธ
030066	โรงพยาบาล	วิภาวดี
030067	โรงพยาบาล	ศรีธัญญา
030068	โรงพยาบาล	ศรีวิชัย
030069	โรงพยาบาล	ศิริราช
030070	โรงพยาบาล	สงฆ์
030071	โรงพยาบาล	สภากาชาด
030072	โรงพยาบาล	สมเด็จพระเจ้าพระยา
030073	โรงพยาบาล	สมเด็จพระปิ่นเกล้า
030074	โรงพยาบาล	สมิติเวช
030075	โรงพยาบาล	สยาม
030076	โรงพยาบาล	สหการแพทย์และพยาบาล
030077	โรงพยาบาล	สัตว์เอกมัย
030078	โรงพยาบาล	สาร
030079	โรงพยาบาล	สุขุมวิท

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
030080	โรงพยาบาล	หัวเฉียว

ประเภทที่ 4 สถานที่สำคัญทางศาสนา รวมทั้งหมด 392 แห่ง แบ่งออกเป็น คริสตจักร 9 แห่ง
โบสถ์ 8 แห่ง มัสยิด 16 แห่ง วัด 352 แห่ง สุเหร่า 7 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040001	คริสตจักร	คริสตจักร
040002	คริสตจักร	คริสตจักรใจสมาน
040003	คริสตจักร	คริสตจักรพรประเสริฐ
040004	คริสตจักร	คริสตจักรพระประแดง
040005	คริสตจักร	คริสตจักรร่มเย็น
040006	คริสตจักร	คริสตจักรสัมพันธ์วงศ์
040007	คริสตจักร	คริสตจักรสามัคคีธรรม
040008	คริสตจักร	คริสตจักรอุดมสุข
040009	คริสตจักร	สามย่านคริสตจักร
040010	โบสถ์	โบสถ์CAALVARY BAPTIST
040011	โบสถ์	โบสถ์EVANGELICAL
040012	โบสถ์	โบสถ์เซนต์ดอมินิก
040013	โบสถ์	โบสถ์เปรมฤดี
040014	โบสถ์	โบสถ์พระมหาไถ่
040015	โบสถ์	โบสถ์แม่พระฟาติมา
040016	โบสถ์	โบสถ์วัดกาลหว่าร์
040017	โบสถ์	โบสถ์อาชีวะคอนบอสโก
040018	มัสยิด	มัสยิด
040019	มัสยิด	มัสยิด
040020	มัสยิด	มัสยิดเจริญพัฒนา
040021	มัสยิด	มัสยิดตตุล
040022	มัสยิด	มัสยิดนุรุฎิยาอะห์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040023	มัสยิด	มัสยิดนุรุลยาเก็น(จอมทอง)
040024	มัสยิด	มัสยิดเน็ยะมาตุลอิสลาม
040025	มัสยิด	มัสยิดบางอุทิศ
040026	มัสยิด	มัสยิดมิฟตาสุลยนิาน
040027	มัสยิด	มัสยิดซัดเอ็ยะตุลมุสลิยีน
040028	มัสยิด	มัสยิดขามิสูลอ็มาคะห์
040029	มัสยิด	มัสยิดลิวาสุลอิสลาม
040030	มัสยิด	มัสยิดอัล-อติ๊ก
040031	มัสยิด	มัสยิดอัลเอาว์กีอฟ
040032	มัสยิด	มัสยิดอ็มาร่อตุ้ดดิน
040033	มัสยิด	มัสยิดฮารูณ
040034	วัด	กระจับพินิจ
040035	วัด	กระโจมทอง
040036	วัด	กระทุ้มเสื่อปลา
040037	วัด	กลาง
040038	วัด	กลาง
040039	วัด	กลางดาวคะนอง
040040	วัด	กลางสวน
040041	วัด	กองแก้ว
040042	วัด	กันตะยาราม
040043	วัด	กันมาตุยาราม
040044	วัด	กัลยาณมิตร
040045	วัด	กำแพง
040046	วัด	กำแพง
040047	วัด	กำแพง
040048	วัด	กุนนทีรุทธาราม
040049	วัด	แก้วแจ่มฟ้า
040050	วัด	แก้วไพฑูรย์(ประทุมโน)

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040051	วัด	แก้วฟ้า
040052	วัด	แก้วฟ้าจุฬามณี
040053	วัด	ไถ่เตี้ย
040054	วัด	ไกรสีห์
040055	วัด	ขอม(ขจรศิริ)
040056	วัด	ขุนจันทร์
040057	วัด	เขมาภิตาราม
040058	วัด	เขียน
040059	วัด	คณิกาผล
040060	วัด	ครุฑ
040061	วัด	กฤษบดี
040062	วัด	คลองเตยใน
040063	วัด	คลองภูมิ
040064	วัด	คลองใหม่
040065	วัด	คันลัด
040066	วัด	ค้ำขาว
040067	วัด	คูบัว
040068	วัด	คูหาสวรรค์
040069	วัด	เครือวัลย์วรวิหาร
040070	วัด	แค
040071	วัด	แคนอก
040072	วัด	โคกอน
040073	วัด	จตุรมิตร
040074	วัด	จวนดำรงศรีราชพลชั้น
040075	วัด	จอมสุदारาม(ไพรงาม)
040076	วัด	จักรวรรดิราชาวาส
040077	วัด	จันทร์
040078	วัด	จันทร์นอก

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040079	วัด	จันทร์ใน
040080	วัด	จันทร์สโมสร
040081	วัด	จันทร์าราม
040082	วัด	จากแดง
040083	วัด	เจดีย์พระธาตุ
040084	วัด	เจ้ามูล
040085	วัด	เจ้าอาม
040086	วัด	แจ้งศิริสัมพันธ์
040087	วัด	ฉัตรแก้ว
040088	วัด	นิมทายกาวาส
040089	วัด	เฉลิมพระเกียรติวรวิหาร
040090	วัด	ชนะสงคราม
040091	วัด	ชมภูเวก
040092	วัด	ชลประทานรังสฤษฎ์
040093	วัด	ชองนนทรีย์
040094	วัด	ชองลม
040095	วัด	ชองลม
040096	วัด	ชัยพฤษมาลา
040097	วัด	ชัยมงคล
040098	วัด	ชินโรส
040099	วัด	ชีป่า
040100	วัด	เชิงกระบือ
040101	วัด	เชิงเลน
040102	วัด	โชติการาม
040103	วัด	ไชยทิศ
040104	วัด	คงมูลเหล็ก
040105	วัด	ดวงแข
040106	วัด	ดอกไม้

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040107	วัด	ดอนกุศล
040108	วัด	ด่าน
040109	วัด	ด่านสำโรง
040110	วัด	ดาวคนอง
040111	วัด	ดาวดึงษ์าราม
040112	วัด	ดิษหงษาราม
040113	วัด	ดีดวด
040114	วัด	ดีสถานการาม
040115	วัด	คูสิตาราม
040116	วัด	ต้นไทร
040117	วัด	ตรีทศเทพ
040118	วัด	ตะกล้า
040119	วัด	ตะโน
040120	วัด	ตำหนักใต้
040121	วัด	โตนด
040122	วัด	ใต้
040123	วัด	ไทรมิตร
040124	วัด	ไทรรัตนาราม
040125	วัด	ทรงธรรมวรวิหาร
040126	วัด	ทอง
040127	วัด	ทองคั้ง
040128	วัด	ทองธรรมชาติ
040129	วัด	ทองนพคุณ
040130	วัด	ทองนาปลั่ง
040131	วัด	ทองโน
040132	วัด	ทองบน
040133	วัด	ทองศาลางาม
040134	วัด	ทินกรนิมิตร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040135	วัด	ทองสุทธาราม
040136	วัด	ทัศนารุณสุนทรภิการาม
040137	วัด	ทางหลวง
040138	วัด	ท่าพระ
040139	วัด	ท้ายเมือง
040140	วัด	ท่าอิฐ
040141	วัด	ทุ่งลานนา
040142	วัด	ทุ่งเศรษฐี
040143	วัด	ทุ่งเสรี
040144	วัด	เทพธิดาราม
040145	วัด	เทพนารี
040146	วัด	เทพลีลา(วัดตึก)
040147	วัด	เทพศิรินทร์
040148	วัด	เทพากร
040149	วัด	เทวราชกุญชร
040150	วัด	เทวสุนทร
040151	วัด	เทวีบรรณคดี
040152	วัด	ไทรมาใต้
040153	วัด	ไทรมาเหนือ
040154	วัด	ธรรมาภิตาราม(สะพานสูง)
040155	วัด	ธรรมมงคล
040156	วัด	ธาตุทอง
040157	วัด	นก
040158	วัด	นครป่าหมาก
040159	วัด	นรนารถ
040160	วัด	นวลจันทร์
040161	วัด	นวลนรดิศ
040162	วัด	น้อยนพคุณ

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040163	วัด	น้อยนอก
040164	วัด	น้อยนางหงษ์
040165	วัด	น้อยใน
040166	วัด	นาคกลาง
040167	วัด	นางชี
040168	วัด	นางนอง
040169	วัด	นายโรง
040170	วัด	บพิตร
040171	วัด	บรมนิวาส
040172	วัด	บวรนิเวศ
040173	วัด	บวรมงคล
040174	วัด	บัววิญญู
040175	วัด	บางกระเจ้ากลาง
040176	วัด	บางกระเจ้านอก
040177	วัด	บางกระสอบ
040178	วัด	บางกอบัว
040179	วัด	บางขมื่น
040180	วัด	บางขุนเทียนกลาง
040181	วัด	บางขุนเทียนนอก
040182	วัด	บางขุนเทียนใน
040183	วัด	บางขุนนนท์
040184	วัด	บางโคล่นอก
040185	วัด	บางเตย
040186	วัด	บางนานอก
040187	วัด	บางนาใน
040189	วัด	บางน้ำชน
040190	วัด	บางน้ำผึ้งนอก
040191	วัด	บางน้ำผึ้งใน

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040192	วัด	บางบัว
040193	วัด	บางบำหรุ
040194	วัด	บางปะกอก
040195	วัด	บางประทุนนอก
040196	วัด	บางพื้ง
040197	วัด	บางแพรกใต้
040198	วัด	บางแพรกเหนือ
040199	วัด	บางยี่ขัน
040200	วัด	บางระโห่ง
040201	วัด	บางวัว
040202	วัด	บางแวก
040203	วัด	บางศรีเมือง
040204	วัด	บางสะแกนอก
040205	วัด	บางสะแกใน
040206	วัด	บางเสาธง
040207	วัด	บางไส้ไก่
040208	วัด	บึงทองหลาง
040209	วัด	บุคคโล
040210	วัด	บุญรอด
040211	วัด	นุ่ปฬาราม
040212	วัด	บูรณศิริ
040213	วัด	เบญจมบพิตร
040214	วัด	โบสถ์
040215	วัด	ปทุมคงคา
040216	วัด	ปทุมวนาราม
040217	วัด	ปรก
040218	วัด	ประหาระปือธรรม
040219	วัด	ประดู่

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040220	วัด	ประคู้ธรรมาธิปัตย์
040221	วัด	ประยูรวงศาवास
040222	วัด	ประเสริฐสุทธาวาส
040223	วัด	ปรินายก
040224	วัด	ปริवास
040225	วัด	ปลัดเปรียง
040226	วัด	ปัฐวิกรณ์(คลองครุ)
040227	วัด	ปากน้ำ
040228	วัด	ปากน้ำ
040229	วัด	ปากน้ำฝั่งใต้
040230	วัด	ปากน้ำฝั่งเหนือ
040231	วัด	ปากบ่อ
040232	วัด	ป่าเกต
040233	วัด	ป่าช้ากวางตุ้ง
040234	วัด	ป่าไร่
040235	วัด	เปาโรหิตย์
040236	วัด	โปรดเกษตรฐาราม
040237	วัด	พ่องพลอย
040238	วัด	ไผ่เงินโชตินาราม
040239	วัด	ไผ่ตัน
040240	วัด	ฝาง
040241	วัด	พญาปราบปัจจามิตร
040242	วัด	พรหมมawangศา
040243	วัด	พระยาไกร
040244	วัด	พระยาท่า
040245	วัด	พระยายัง
040246	วัด	พระยาสุเรนทร์
040247	วัด	พระร่วงประสิทธิ์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040248	วัด	พระศรีมหาธาตุ
040249	วัด	พระศรีรัตนศาสดาราม
040250	วัด	เพลง
040251	วัด	โพธิ์
040252	วัด	โพธิ์นิมิตร
040253	วัด	โพธิ์แมนคุณาราม
040254	วัด	โพธิ์เรียง
040255	วัด	ภคินีนาถ
040256	วัด	ภาณุรังษี
040257	วัด	ภาวนา
040258	วัด	ภายี
040259	วัด	ภูเขาทอง
040260	วัด	มกุฎกษัตริยาราม
040261	วัด	มงคลวราราม
040262	วัด	ม่วง
040263	วัด	ม่วงแค
040264	วัด	มหรธรมพราม
040265	วัด	มหาธาตุ
040266	วัด	มหาบุศย์
040267	วัด	มหาพฤฒาราม
040268	วัด	มหาวงศ์
040269	วัด	มะกอก
040270	วัด	มะลิ
040271	วัด	มังคมลาวาส
040272	วัด	มัชฌันโชติการาม
040273	วัด	โมกข์
040274	วัด	โมลียาราม
040275	วัด	ยาง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040276	วัด	ยางบางจาก
040277	วัด	ยางสุทธาราม
040278	วัด	ยานนาวา
040279	วัด	ยายรัมย์
040280	วัด	ยี่ส่าย
040281	วัด	รวก
040282	วัด	รวก
040283	วัด	ระฆังโฆสิตาราม
040284	วัด	ราชฤทธิ
040285	วัด	ราชนัดดา
040286	วัด	ราชประดิษฐ์
040287	วัด	ราชสิงขร
040288	วัด	ราชสีหราชาราม
040289	วัด	ราชโอรส
040290	วัด	ราษฎร์บูรณะ
040291	วัด	ราษฎร์บูรณะ
040292	วัด	ราษฎร์รังสรรค์
040293	วัด	ราษฎร์ศรัทธา
040294	วัด	เรืองยศสุทธาราม
040295	วัด	ละครท่า
040296	วัด	ลาดบัวขาว
040297	วัด	ลาดบัวขาว
040298	วัด	ลาดปลาเค้า
040299	วัด	ลาดพร้าว
040300	วัด	ลานนาบุญ
040301	วัด	ลุ่มเจริญศรัทธา
040302	วัด	วิจิตรการนิมิตร
040303	วัด	วิมุติยาราม

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040304	วัด	วิเศษการ
040305	วัด	เวฬุราชินธนบุรี
040306	วัด	ศรีสุदारาม
040307	วัด	ศรีเยี่ยม
040308	วัด	ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง
040309	วัด	ศาลาครีน
040310	วัด	ศิลมบูชาเทียนแล่งยี่
040311	วัด	เสวตฉัตร
040312	วัด	สน
040313	วัด	สนามนอก
040314	วัด	สนามใน
040315	วัด	สมณานัมบริหาร
040316	วัด	สมร โภฎิ
040317	วัด	สร้อยทอง
040318	วัด	สระเกษ
040319	วัด	สระบัว
040320	วัด	สลักใต้
040321	วัด	สลุด
040322	วัด	สวัดดีมารีสีมาราม
040323	วัด	สะพาน
040324	วัด	สังข์กระจาย
040326	วัด	สังฆทาน
040327	วัด	สังเวช
040328	วัด	สันติธรรมาราม
040329	วัด	สัมพันธวงศ์
040330	วัด	สัมมาปัญญาवास
040331	วัด	สาคร(สุน)
040332	วัด	สามง่าม

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040333	วัด	สามพระยา
040334	วัด	สามัคคีธรรม
040335	วัด	สามัคคีสุทธาวาส
040336	วัด	सारอด
040337	วัด	สำนักพุทธประทีป
040338	วัด	สำนักวิปัสสนาบุญศรีมนีกร
040339	วัด	สำโรงใต้.
040340	วัด	สำโรงเหนือ
040341	วัด	สิงห์
040342	วัด	สิตาราม
040343	วัด	สิริกมลาวาส
040344	วัด	สีสุก
040345	วัด	สุคันธาราม
040346	วัด	สุทธรรมทาน
040347	วัด	สุทธาราม
040348	วัด	สุทธาราม
040349	วัด	สุทธาวาส
040350	วัด	สุทธาวาส
040351	วัด	สุทธิวาราม
040352	วัด	สุทัศน์
040353	วัด	สุวรรณ
040354	วัด	สุวรรณคีรี
040355	วัด	สุวรรณาราม
040356	วัด	เสมียนนารี
040357	วัด	แสงสิริธรรม
040358	วัด	โสมนัส
040359	วัด	หงษ์รัตนาราม
040360	วัด	หนังราชวรวิหาร

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040361	วัด	หลักสี่
040363	วัด	หัวลำโพง
040364	วัด	หิรัญรูจี
040365	วัด	แหลม
040366	วัด	ใหม่
040367	วัด	ใหม่ตึก
040368	วัด	ใหม่ทองเสน
040369	วัด	ใหม่เทพนิมิตร
040370	วัด	ใหม่พิเรนทร์
040371	วัด	ใหม่ย้ายแป้น
040372	วัด	ใหม่ย้ายมอญ
040373	วัด	ใหม่อมตรส
040374	วัด	อนงค์าราม
040375	วัด	อนันมิตยาราม
040376	วัด	อมรคีรี
040377	วัด	อมฤต
040378	วัด	อรุณอัมรินทร์
040379	วัด	อัปสรสวรรค์
040380	วัด	อัมพวัน
040381	วัด	อัมพวา
040382	วัด	อินทรบรรจง
040383	วัด	อินทรวิหาร
040384	วัด	อินทราราม
040385	วัด	อุทัยธาราม
040386	วัด	อุภัยราชบำรุง
040387	วัด	เอี่ยมวรรณุช
040395	วัด	อรุณราชวราราม
040388	สุเหร่า	สุเหร่าคลองจั่น

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
040389	สุเหร่า	สุเหร่าคลองตัน
040390	สุเหร่า	สุเหร่าบางมะชื้อ
040391	สุเหร่า	สุเหร่าบ้านป่า
040392	สุเหร่า	สุเหร่าวิษณุ
040393	สุเหร่า	สุเหร่าศาลาลอย
040394	สุเหร่า	สุเหร่าสวนพลู

ประเภทที่ 5 หน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ รวมทั้งหมด 273 แห่ง แบ่งออกเป็น ที่ทำการไปรษณีย์ 54 แห่ง สถานีชุด 53 แห่ง สำนักงานบริการโทรศัพท์ 12 แห่ง สำนักงานการประปา 2 แห่ง สำนักงานไฟฟ้า 19 แห่ง สำนักงานเขต 34 แห่ง หน่วยงานราชการ 88 แห่ง และรัฐวิสาหกิจ 11 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050001	ที่ทำการไปรษณีย์	กล้วยน้ำไท
050002	ที่ทำการไปรษณีย์	กลาง
050003	ที่ทำการไปรษณีย์	เกษตร
050004	ที่ทำการไปรษณีย์	คลองจั่น
050005	ที่ทำการไปรษณีย์	คลองตัน
050006	ที่ทำการไปรษณีย์	คลองเตย
050007	ที่ทำการไปรษณีย์	คลองบางนา
050008	ที่ทำการไปรษณีย์	งามวงศ์วาน
050009	ที่ทำการไปรษณีย์	จรเข้บัว
050010	ที่ทำการไปรษณีย์	ดินแดง
050011	ที่ทำการไปรษณีย์	ดุสิต
050012	ที่ทำการไปรษณีย์	ตลาดขวัญ
050013	ที่ทำการไปรษณีย์	ตลาดพลู
050014	ที่ทำการไปรษณีย์	ท่าพระ
050015	ที่ทำการไปรษณีย์	นนทบุรี

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050016	ที่ทำการไปรษณีย์	นานา
050017	ที่ทำการไปรษณีย์	บางกรวย
050018	ที่ทำการไปรษณีย์	บางกระบือ
050019	ที่ทำการไปรษณีย์	บางกอกน้อย
050020	ที่ทำการไปรษณีย์	บางขุนนนท์
050021	ที่ทำการไปรษณีย์	บางเขน
050022	ที่ทำการไปรษณีย์	บางคอแหลม
050023	ที่ทำการไปรษณีย์	บางซื่อ
050024	ที่ทำการไปรษณีย์	บางนา
050025	ที่ทำการไปรษณีย์	บางปะแก้ว
050026	ที่ทำการไปรษณีย์	บางโพ
050027	ที่ทำการไปรษณีย์	บางอ้อ
050028	ที่ทำการไปรษณีย์	ปากัด
050029	ที่ทำการไปรษณีย์	พระโขนง
050030	ที่ทำการไปรษณีย์	พระประแดง
050031	ที่ทำการไปรษณีย์	พลับพลาไชย
050032	ที่ทำการไปรษณีย์	พัฒนาการ
050033	ที่ทำการไปรษณีย์	เพชรบุรี
050034	ที่ทำการไปรษณีย์	มักกะสัน
050035	ที่ทำการไปรษณีย์	ยานนาวา
050036	ที่ทำการไปรษณีย์	ราชดำเนิน
050037	ที่ทำการไปรษณีย์	รามคำแหง
050038	ที่ทำการไปรษณีย์	รามอินทรา 22
050039	ที่ทำการไปรษณีย์	ราษฎร์บูรณะ
050040	ที่ทำการไปรษณีย์	ลาดพร้าว
050041	ที่ทำการไปรษณีย์	วังทองหลาง
050042	ที่ทำการไปรษณีย์	วัดเลียบ
050043	ที่ทำการไปรษณีย์	ศูนย์ไปรษณีย์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050044	ที่ทำการไปรษณีย์	สนามเป้า
050045	ที่ทำการไปรษณีย์	สะพานใหม่
050046	ที่ทำการไปรษณีย์	สันติสุข
050047	ที่ทำการไปรษณีย์	สาธุประดิษฐ์
050048	ที่ทำการไปรษณีย์	สามเสน
050049	ที่ทำการไปรษณีย์	สำหรับ
050050	ที่ทำการไปรษณีย์	หลักสี่
050051	ที่ทำการไปรษณีย์	ห้วยขวาง
050052	ที่ทำการไปรษณีย์	อ่อนนุช
050053	ที่ทำการไปรษณีย์	อุดมสุข
050054	ที่ทำการไปรษณีย์	จตุพงษ์
050055	สถานทูต	กรีซ กงสุล
050056	สถานทูต	เกาหลี
050057	สถานทูต	แคนาดา
050058	สถานทูต	จอร์แดน
050059	สถานทูต	จีน
050060	สถานทูต	ชิลี
050061	สถานทูต	เชคโกสโลวาเกีย
050062	สถานทูต	ซาอุดีอาระเบีย
050063	สถานทูต	ญี่ปุ่น
050064	สถานทูต	เดนมาร์ก
050065	สถานทูต	ตุรกี
050066	สถานทูต	นิวซีแลนด์
050067	สถานทูต	เนเธอร์แลนด์
050068	สถานทูต	เนปาล
050069	สถานทูต	บราซิล
050070	สถานทูต	บรูไน
050071	สถานทูต	บังคลาเทศ

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050072	สถานทูต	บัลแกเรีย
050073	สถานทูต	เบลเยียม
050074	สถานทูต	โบลีเวีย
050075	สถานทูต	ปากีสถาน
050076	สถานทูต	บรูไน
050077	สถานทูต	โปแลนด์
050078	สถานทูต	พม่า
050079	สถานทูต	ฟินแลนด์
050080	สถานทูต	ฟิลิปปินส์
050081	สถานทูต	มาเลเซีย
050082	สถานทูต	เม็กซิโก
050083	สถานทูต	ยูโกสลาเวีย
050084	สถานทูต	เยอรมัน
050085	สถานทูต	รัสเซีย
050086	สถานทูต	ลาว
050087	สถานทูต	วาติกัน
050088	สถานทูต	เวียดนาม
050089	สถานทูต	ศรีลังกา
050090	สถานทูต	สเปน
050091	สถานทูต	สวิสเซอร์แลนด์
050092	สถานทูต	สวีเดน
050093	สถานทูต	สิงคโปร์
050094	สถานทูต	อเมริกา
050095	สถานทูต	ออสเตรเลีย
050096	สถานทูต	ออสเตรีย
050097	สถานทูต	อังกฤษ
050098	สถานทูต	อาร์เจนตินา
050099	สถานทูต	อิตาลี

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050100	สถานทูต	อินเดีย
050101	สถานทูต	อินโดนีเซีย
050102	สถานทูต	อิรัก
050103	สถานทูต	อิสราเอล
050104	สถานทูต	อิหร่าน
050105	สถานทูต	อียิปต์
050106	สถานทูต	ไอซ์แลนด์
050107	สถานทูต	ฮังการี
050108	สนง.บริการโทรศัพท์	จรัลสนิทวงศ์
050109	สนง.บริการโทรศัพท์	แจ้งวัฒนะ
050110	สนง.บริการโทรศัพท์	ดาวคนอง
050111	สนง.บริการโทรศัพท์	ถนนตก
050112	สนง.บริการโทรศัพท์	บางเขน
050113	สนง.บริการโทรศัพท์	บางซื่อ
050114	สนง.บริการโทรศัพท์	บางยี่ขัน
050115	สนง.บริการโทรศัพท์	ปทุมวัน
050116	สนง.บริการโทรศัพท์	พระโขนง
050117	สนง.บริการโทรศัพท์	รามอินทรา
050118	สนง.บริการโทรศัพท์	ราษฎร์บูรณะ
050119	สนง.บริการโทรศัพท์	ลาดพร้าว
050120	สำนักงานการประปา	การประปาส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่
050121	สำนักงานการประปา	เขต 5
050122	สำนักงานการไฟฟ้า	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(พระนครเหนือ)
050123	สำนักงานการไฟฟ้า	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
050124	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตคลองเตย
050125	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตดาวคนอง
050126	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตธนบุรี

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050127	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตบางกะปิ
050128	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตยานนาวา
050129	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตราชบุรีบูรณะ
050130	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตวัดเลียบ
050131	สำนักงานการไฟฟ้า	เขตสามเสน
050132	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยคลองจั่น
050133	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยดอนเมือง
050134	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยบางนา
050135	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยประชาชื่น
050136	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยปู่เจ้าสมิงพราย
050137	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยมักกะสัน
050138	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยรามอินทรา
050139	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยลาดพร้าว
050140	สำนักงานการไฟฟ้า	สถานีย่อยสุทธิสาร
050141	สำนักงานเขต	คลองเตย
050142	สำนักงานเขต	คลองสาน
050143	สำนักงานเขต	จตุจักร
050144	สำนักงานเขต	จอมทอง
050145	สำนักงานเขต	ดอนเมือง
050146	สำนักงานเขต	คูสิต
050147	สำนักงานเขต	ธนบุรี
050148	สำนักงานเขต	บางกรวย
050149	สำนักงานเขต	บางกอกน้อย
050150	สำนักงานเขต	บางกอกใหญ่
050151	สำนักงานเขต	บางกะปิ
050152	สำนักงานเขต	บางเขน
050153	สำนักงานเขต	บางคอแหลม
050154	สำนักงานเขต	บางซื่อ

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050155	สำนักงานเขต	บางพลัด
050156	สำนักงานเขต	บางรัก
050157	สำนักงานเขต	บึงกุ่ม
050158	สำนักงานเขต	ปทุมวัน
050159	สำนักงานเขต	ประเวศ
050160	สำนักงานเขต	ป้อมปราบศัตรูพ่าย
050161	สำนักงานเขต	พญาไท
050162	สำนักงานเขต	พระโขนง
050163	สำนักงานเขต	พระนคร
050164	สำนักงานเขต	พระประแดง
050165	สำนักงานเขต	ยานนาวา
050166	สำนักงานเขต	ราชเทวี
050167	สำนักงานเขต	ราษฎร์บูรณะ
050168	สำนักงานเขต	ลาดพร้าว
050169	สำนักงานเขต	สัมพันธวงศ์
050170	สำนักงานเขต	สาขาคินแดง
050171	สำนักงานเขต	สาขาสวนหลวง
050172	สำนักงานเขต	สาทร
050173	สำนักงานเขต	ห้วยขวาง
050174	สำนักงานเขต	อ.นนทบุรี
050175	หน่วยงานราชการ	กรมการขนส่งทหารบก
050176	หน่วยงานราชการ	กรมการทหารสื่อสาร
050177	หน่วยงานราชการ	กรมการรักษาดินแดน
050178	หน่วยงานราชการ	กรมการอุตสาหกรรมทหาร
050179	หน่วยงานราชการ	กรมชลประทาน
050180	หน่วยงานราชการ	กรมตำรวจ
050181	หน่วยงานราชการ	กรมทรัพย์สินทางวัฒนธรรม 2
050182	หน่วยงานราชการ	กรมทหารขนส่งที่ 1

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050183	หน่วยงานราชการ	กรมทหารราบที่ 11 รักษาพระองค์
050184	หน่วยงานราชการ	กรมทางหลวง
050185	หน่วยงานราชการ	กรมที่ดิน
050186	หน่วยงานราชการ	กรมธนารักษ์
050187	หน่วยงานราชการ	กรมประชาสัมพันธ์
050188	หน่วยงานราชการ	กรมไปรษณีย์โทรเลข
050189	หน่วยงานราชการ	กรมพลธิการทหารบก
050190	หน่วยงานราชการ	กรมพลธิการทหารบก
050191	หน่วยงานราชการ	กรมพัฒนาที่ดิน
050192	หน่วยงานราชการ	กรมพาณิชย์สัมพันธ์
050193	หน่วยงานราชการ	กรมยุทธโยธาทหารบก
050194	หน่วยงานราชการ	โครงการทางหลวงท้องถิ่น กรมโยธาธิการ
050195	หน่วยงานราชการ	กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
050196	หน่วยงานราชการ	กรมศุลกากร
050197	หน่วยงานราชการ	กรมเศรษฐกิจ
050198	หน่วยงานราชการ	กรมสรรพากร
050199	หน่วยงานราชการ	กรมอุดมศึกษา
050200	หน่วยงานราชการ	กรมอุทกหารเรือ
050201	หน่วยงานราชการ	กระทรวงกลาโหม
050202	หน่วยงานราชการ	กระทรวงการคลัง
050203	หน่วยงานราชการ	กระทรวงการต่างประเทศ
050204	หน่วยงานราชการ	กระทรวงการต่างประเทศ
050205	หน่วยงานราชการ	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
050206	หน่วยงานราชการ	กระทรวงคมนาคม
050207	หน่วยงานราชการ	กระทรวงพาณิชย์
050208	หน่วยงานราชการ	กระทรวงมหาดไทย
050209	หน่วยงานราชการ	กระทรวงยุติธรรม

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050210	หน่วยงานราชการ	กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน
050211	หน่วยงานราชการ	กระทรวงศึกษาธิการ
050212	หน่วยงานราชการ	กระทรวงสาธารณสุข
050213	หน่วยงานราชการ	กระทรวงอุตสาหกรรม
050214	หน่วยงานราชการ	กองการภาพกรมการทหารสื่อสาร
050215	หน่วยงานราชการ	กองกำกับการ ๒ กองปราบปราม
050216	หน่วยงานราชการ	กองกำกับการสายตรวจ
050217	หน่วยงานราชการ	กองกำกับการสืบสวนสอบสวนตำรวจนครบาล
050218	หน่วยงานราชการ	กองกำกับการสุนัขตำรวจ
050219	หน่วยงานราชการ	กองตำรวจจราจร
050220	หน่วยงานราชการ	กองบังคับการตำรวจทางหลวง
050221	หน่วยงานราชการ	กองบัญชาการตำรวจนครบาล
050222	หน่วยงานราชการ	กองบัญชาการตำรวจภูธร 1
050223	หน่วยงานราชการ	กองบัญชาการตำรวจสอบสวนกลาง
050224	หน่วยงานราชการ	กองบัญชาการตำรวจวิทยาลัยการตำรวจ
050225	หน่วยงานราชการ	กองพลาริการกรมตำรวจ
050226	หน่วยงานราชการ	กองพันซ่อมบำรุงที่ 1 กองบัญชาการช่วยรบที่ 1
050227	หน่วยงานราชการ	กองพันทหารราบที่ 1
050228	หน่วยงานราชการ	กองพันทหารราบที่ 2
050229	หน่วยงานราชการ	กองพันทหารสื่อสาร 21
050230	รัฐวิสาหกิจ	กองมาตรวัดน้ำประปานครหลวง
050231	หน่วยงานราชการ	กองโรงงานโยธา
050232	รัฐวิสาหกิจ	การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
050233	รัฐวิสาหกิจ	การสื่อสารแห่งประเทศไทย
050234	รัฐวิสาหกิจ	คลังพัสดุบางซื่อ(กปน.)
050235	หน่วยงานราชการ	ค่ายลูกเสือโสมาภา
050236	หน่วยงานราชการ	ทบวงมหาวิทยาลัย

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050237	รัฐวิสาหกิจ	ที่ว่าการ ร.ส.พ.
050238	หน่วยงานราชการ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
050239	หน่วยงานราชการ	ป้อมปู้เจ้าสมิงพราย
050240	หน่วยงานราชการ	พล ป.ต.อ.
050241	หน่วยงานราชการ	เกสัชรกรรมทหาร
050242	หน่วยงานราชการ	ยูนิเซฟ
050243	หน่วยงานราชการ	ยูเนสโก
050244	หน่วยงานราชการ	ราชบัณฑิตยสถาน
050245	หน่วยงานราชการ	เรือนจำกลางคลองเปรม
050246	หน่วยงานราชการ	เรือนจำกลางบางขวาง นนทบุรี
050247	หน่วยงานราชการ	เรือนจำพิเศษ กทม.
050248	หน่วยงานราชการ	โรงกรองน้ำบางเขน
050249	หน่วยงานราชการ	โรงกลั่นน้ำมันบางจาก
050250	หน่วยงานราชการ	โรงงานกำจัดขยะมูลฝอย
050251	หน่วยงานราชการ	โรงงานกำจัดขยะมูลฝอย
050252	รัฐวิสาหกิจ	โรงงานยาสูบ 1
050253	หน่วยงานราชการ	โรงพิมพ์คุรุสภา
050254	รัฐวิสาหกิจ	โรงพิมพ์สลากกินแบ่งรัฐบาล
050255	หน่วยงานราชการ	ศาลาว่าการ กรุงเทพมหานคร
050256	หน่วยงานราชการ	ศูนย์ฝึก.ค.
050257	หน่วยงานราชการ	สถานีวิทยุกรมประชาสัมพันธ์แห่งประเทศไทย
050258	หน่วยงานราชการ	สถานีวิทยุกระจายเสียงกรมประชาสัมพันธ์
050259	หน่วยงานราชการ	สพ.ทบ.
050260	-- - หน่วยงานราชการ	สภาสังคมสงเคราะห์แห่งประเทศไทย
050261	หน่วยงานราชการ	สภาองค์การลูกจ้างแรงงานแห่งประเทศไทย
050262	หน่วยงานราชการ	สมาคมต่อต้านโรคมะเร็งแห่งประเทศไทย
050263	หน่วยงานราชการ	สมาคมวางแผนครอบครัวแห่งประเทศไทย
050264	รัฐวิสาหกิจ	ส่วนกลางพัสดุกลาง (กปน)

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
050265	หน่วยงานราชการ	ส่วนแยกกรมเสมียนตรา สนง.ปลัดกระทรวง กลาโหม
050266	หน่วยงานราชการ	สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
050267	หน่วยงานราชการ	สำนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล
050268	หน่วยงานราชการ	สำนักงานเลขาธิการรัฐสภา
050269	รัฐวิสาหกิจ	สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล
050270	หน่วยงานราชการ	สำนักผังเมืองกระทรวงมหาดไทย
050271	หน่วยงานราชการ	หอการค้าไทย
050272	รัฐวิสาหกิจ	สภาวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง ประเทศไทย
050273	รัฐวิสาหกิจ	องค์การตลาดเพื่อการเกษตร (อตก.)

ประเภทที่ 6 โรงแรม รวมทั้งหมด 51 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
060001	โรงแรม	แกรนด์ วิลล่า
060002	โรงแรม	โกลดันคราก้อน
060003	โรงแรม	คริสตัน
060004	โรงแรม	คลาสสิกเพลส
060005	โรงแรม	คอนติเนนลตัน
060006	โรงแรม	คิงส์
060007	โรงแรม	ชาร์รีน่า
060008	โรงแรม	แซงกรีลา
060009	-- - โรงแรม	เซ็นจูรี่
060010	โรงแรม	เดอะแลนด์มาร์ค
060011	โรงแรม	เดอะวิลล์
060012	โรงแรม	นารายณ์
060013	โรงแรม	นิวเพนนินซูล่า

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
060014	โรงแรม	บางกอกเซ็นเตอร์
060015	โรงแรม	บางกอกพาเลซ
060016	โรงแรม	บางกอกฮิลตัน
060017	โรงแรม	บาร์รอนด์
060018	โรงแรม	ไบฮกสวีก
060019	โรงแรม	ปรีนซ์
060020	โรงแรม	พลาซ่า
060021	โรงแรม	พาเรียลเม้นท์
060022	โรงแรม	ฟอร์จูน่า
060023	โรงแรม	มณเฑียร
060024	โรงแรม	มังกร
060025	โรงแรม	มิโด้
060026	โรงแรม	แมนดาริน
060027	โรงแรม	แมนฮัตตัน
060028	โรงแรม	แม่น้ำ
060029	โรงแรม	รอยัล
060030	โรงแรม	รอยัล ริเวอร์
060031	โรงแรม	รอยัลเลคควิว
060032	โรงแรม	รัชดา
060033	โรงแรม	ราชา
060034	โรงแรม	ราชาพาเลซ
060035	โรงแรม	รามาการ์เดนส์
060036	โรงแรม	รีเจนกรุงเทพ
060037	โรงแรม	เร็กซ์
060038	โรงแรม	โรสทาวน์
060039	โรงแรม	ลิเบอร์ตี
060040	โรงแรม	วินเซอร์
060041	โรงแรม	เวสต์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
060042	โรงแรม	สยาม
060043	โรงแรม	สยามซิตี้
060044	โรงแรม	สยามเบลเวอริตี้
060045	โรงแรม	สวีทอินท์
060046	โรงแรม	อิมพาล่า
060047	โรงแรม	เอเชีย
060048	โรงแรม	แอมบาสเดอร์
060049	โรงแรม	โอเรียลเต็ล
060050	โรงแรม	ฮอลิเดย์
060051	โรงแรม	ไฮแอท เซ็นทรัล

ประเภทที่ 7 ตลาดและห้างสรรพสินค้า รวมทั้งหมด 110 แห่ง แบ่งออกเป็น ตลาด 56 แห่ง และ
ห้างสรรพสินค้า 54 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
070001	ตลาด	เกียกกายวัฒนา
070002	ตลาด	เกียรดิพงษ์ชัย
070003	ตลาด	โกบ๊อ
070004	ตลาด	จตุจักร
070005	ตลาด	ชลประทาน
070006	ตลาด	ตะวันรุ่ง
070007	ตลาด	เดาปูน
070008	ตลาด	ท่าพระ
070009	ตลาด	ทุ่งสาธิต
070010	ตลาด	เทวราช
070011	ตลาด	ไทยณรงค์
070012	ตลาด	นนทรี
070013	ตลาด	บางขุนเทียน

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
070014	ตลาด	บางซื่อ
070015	ตลาด	บางปะแก้ว
070016	ตลาด	บางโพ
070017	ตลาด	บางอ้อ
070018	ตลาด	บุคคโล
070019	ตลาด	บุญสร้าง
070020	ตลาด	โบ๊เบ๊
070021	ตลาด	ประจวบ
070022	ตลาด	พงษ์เพชร
070023	ตลาด	พระครุตำรังผล
070024	ตลาด	พระราม 6
070025	ตลาด	มงคลไชย
070026	ตลาด	มณีพิมาน
070027	ตลาด	ยอดขวัญ
070028	ตลาด	รัตนาริเบศรี
070029	ตลาด	ราชวัตร
070030	ตลาด	ราษฎร์บูรณะ
070031	ตลาด	รุ่งเจริญ
070032	ตลาด	ลาดพร้าวสะพาน 2
070033	ตลาด	วงเวียนใหญ่
070034	ตลาด	วัดตะกล้า
070035	ตลาด	ศรีไทย
070036	ตลาด	ศรีบางกรวย
070037	ตลาด	ศรีย่าน
070038	ตลาด	ศรีสุภราช
070039	ตลาด	ศรีเสนา
070040	ตลาด	สดคลองเตย
070041	ตลาด	เสดบางประกอก

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
070042	ตลาด	สดรามอินทรา
070043	ตลาด	สดสะพานใหม่
070044	ตลาด	สมบุญสุข
070045	ตลาด	สายเนตร
070046	ตลาด	ลำโรงใต้
070047	ตลาด	สี่แยกบางนา
070048	ตลาด	สี่แยกวังหิน
070049	ตลาด	สุปรากิจ
070050	ตลาด	แสงทิพย์
070051	ตลาด	แสนอุดม
070052	ตลาด	อ่อนนุช
070053	ตลาด	อุดมลาภ
070054	ตลาด	อุดมสุขพัฒนา
070055	ตลาด	เอี่ยมสมบัติ
070056	ห้างสรรพสินค้า	ชั้นนี้ซูเปอร์มาร์เก็ต
070057	ห้างสรรพสินค้า	ซีดีเซ็นเตอร์
070058	ห้างสรรพสินค้า	ซีคอนสแควร์
070059	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัล ปิ่นเกล้า
070060	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัล วงศ์สว่าง
070061	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลชิดลม
070062	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลซีดี บางนา
070063	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลพลาซ่า
070064	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลพลาซ่า รามอินทรา
070065	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลลาดหญ้า
070066	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลสีลม
070067	ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลหัวหมาก
070068	ห้างสรรพสินค้า	โซโก้
070069	ห้างสรรพสินค้า	ดิเชมเบอร์

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
070070	ห้างสรรพสินค้า	เดอะมอลล์ 2
070071	ห้างสรรพสินค้า	เดอะมอลล์ 3
070072	ห้างสรรพสินค้า	เดอะมอลล์ 4
070073	ห้างสรรพสินค้า	เดอะมอลล์ 5 ท่าพระ
070074	ห้างสรรพสินค้า	เดอะมอลล์ บางกะปิ
070075	ห้างสรรพสินค้า	ไทยไดมารู พระโขนง
070076	ห้างสรรพสินค้า	นารายณ์ภักดิ์
070077	ห้างสรรพสินค้า	นิวเวิลด์
070078	ห้างสรรพสินค้า	บางกะปิคอมเพล็กซ์
070079	ห้างสรรพสินค้า	พาด้า ปิ่นเกล้า
070080	ห้างสรรพสินค้า	พาด้า อินทรา
070081	ห้างสรรพสินค้า	มาบุญครองเซ็นเตอร์
070082	ห้างสรรพสินค้า	เมอร์รี่คิงส์ ปิ่นเกล้า
070083	ห้างสรรพสินค้า	เมอร์รี่คิงส์ วงเวียนใหญ่
070084	ห้างสรรพสินค้า	เมอร์รี่คิงส์ วัชรบุรพา
070085	ห้างสรรพสินค้า	แม่คโคร ลาดพร้าว
070086	ห้างสรรพสินค้า	แม่คโคร ศรีนครินทร์
070087	ห้างสรรพสินค้า	เยฮัน(แบก อสมท.)
070088	ห้างสรรพสินค้า	ราชดำริอาเขต
070089	ห้างสรรพสินค้า	ริเวอร์ซิตี้
070090	ห้างสรรพสินค้า	โรบินสัน รัชดา
070091	ห้างสรรพสินค้า	โรบินสัน ราชดำริ
070092	ห้างสรรพสินค้า	โรบินสัน สีลม
070093	ห้างสรรพสินค้า	โรบินสัน อนุสาวรีย์ชัยฯ
070094	ห้างสรรพสินค้า	เวลโก้ พระโขนง
070095	ห้างสรรพสินค้า	เวลโก้ รามคำแหง
070096	ห้างสรรพสินค้า	เวิร์ดเทรดเซ็นเตอร์
070097	ห้างสรรพสินค้า	สยามจัลโก้ พัฒนาการ

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
070098	ห้างสรรพสินค้า	สยามจัสโก้ รัชดา
070099	ห้างสรรพสินค้า	สยามจัสโก้ สุขุมวิท 1
070100	ห้างสรรพสินค้า	สยามจัสโก้ หลักสี่
070101	ห้างสรรพสินค้า	สยามเซ็นเตอร์
070102	ห้างสรรพสินค้า	สีลมคอมเพล็กซ์
070103	ห้างสรรพสินค้า	เสรีเซ็นเตอร์
070104	ห้างสรรพสินค้า	หลักสี่พลาซ่า
070105	ตลาด	อมรพันธ์
070106	ห้างสรรพสินค้า	อาเชียน
070107	ห้างสรรพสินค้า	อิเซตัน
070108	ห้างสรรพสินค้า	อิมพลีเรียล บางกะปิ
070109	ห้างสรรพสินค้า	อิมพีเรียลเวิลด์ สำโรง
070110	ห้างสรรพสินค้า	เอ ที เอ็ม ดีพาร์ทเมนท์สโตร์

ประเภทที่ 8 แหล่งคมนาคมขนส่ง รวมทั้งหมด 14 แห่ง แบ่งออกเป็น สถานีขนส่ง 3 แห่ง
สนามบิน 1 แห่ง สถานีรถไฟ 10 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
080001	สถานีขนส่ง	สายตะวันออก(เอกมัย)
080002	สถานีขนส่ง	สายใต้(สายใต้ใหม่)
080003	สถานีขนส่ง	สายเหนือ-ตะวันออกเฉียงเหนือ(หมอชิต)
080004	สถานีรถไฟ	กรุงเทพฯ(หัวลำโพง)
080005	สถานีรถไฟ	คลองตัน
080006	สถานีรถไฟ	ธนบุรี(บางกอกน้อย)
080007	สถานีรถไฟ	บางซื่อ
080008	สถานีรถไฟ	บ้านทับช้าง
080009	สถานีรถไฟ	มักกะสัน
080010	สถานีรถไฟ	วงเวียนใหญ่

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
080011	สถานีรถไฟ	สามเสน
080012	สถานีรถไฟ	หลักสี่
080013	สถานีรถไฟ	หัวหมาก
080014	สนามบิน	ท่าอากาศยานกรุงเทพฯ(ดอนเมือง)

ประเภทที่ 9 อื่นๆ รวมทั้งหมด 60 แห่ง แบ่งออกเป็น สถานีนำศึกษา 24 แห่ง อื่นๆ 36 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
090002	สถานีนำศึกษา	ท้องฟ้าจำลอง
090003	สถานีนำศึกษา	ทำเนียบรัฐบาล
090004	สถานีนำศึกษา	บ้านกรูณา
090005	สถานีนำศึกษา	บ้านมูทิตา
090006	สถานีนำศึกษา	บ้านราชวิถี
090007	สถานีนำศึกษา	บ้านอุเบกขา
090008	สถานีนำศึกษา	พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน
090009	สถานีนำศึกษา	พระตำหนักพิมานเมฆ
090010	สถานีนำศึกษา	พระบรมมหาราชวัง
090011	สถานีนำศึกษา	พิพิธภัณฑ์ประเสริฐ
090012	สถานีนำศึกษา	พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ
090013	สถานีนำศึกษา	พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติอู่เรือพระราชพิธี
090014	สถานีนำศึกษา	พุทธสมาคมแห่งประเทศไทย
090015	สถานีนำศึกษา	มูลนิธิธารนุเคราะห์ สถานพักฟื้นคนชรา บางเขน
090016	สถานีนำศึกษา	มูลนิธิเลี้ยงเด็กกลางวัน
090017	สถานีนำศึกษา	ยุวสมาคมประเทศไทย
090018	สถานีนำศึกษา	โรงละครแห่งชาติ
090019	สถานีนำศึกษา	วังศุโขทัย
090020	สถานีนำศึกษา	วังสวนผักกาด

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
090025	สถานที่นำศึกษา	ศึกษาภัณฑ์พาณิชย์
090026	สถานที่นำศึกษา	ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
090027	สถานที่นำศึกษา	ศูนย์เยาวชน กทม. ไทย-ญี่ปุ่น
090028	สถานที่นำศึกษา	ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
090034	สถานที่นำศึกษา	หอสมุดแห่งชาติ
090036	อื่นๆ	วงเวียน ๒๒ กรกฎาคม
090037	อื่นๆ	วงเวียนใหญ่(อนุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าตากสิน)
090038	อื่นๆ	สถานีโทรทัศน์ช่อง ๑๑
090039	อื่นๆ	สถานีโทรทัศน์ช่อง ๓
090040	อื่นๆ	สถานีโทรทัศน์ช่อง ๕
090041	อื่นๆ	สถานีโทรทัศน์ช่อง ๗
090042	อื่นๆ	สถานีโทรทัศน์ช่อง ๙
090043	อื่นๆ	สนามกอล์ฟพวนธานี
090044	อื่นๆ	สนามกอล์ฟพูนิกโก้
090045	อื่นๆ	สนามกอล์ฟสโมสรกรุงเทพมหานคร
090046	อื่นๆ	สนามกีฬากองทัพบก
090047	อื่นๆ	สนามกีฬาแห่งชาติ(สุภชลาสัย)
090048	อื่นๆ	สนามมวยราชดำเนิน
090049	อื่นๆ	สนามมวยสำโรง
090050	อื่นๆ	สนามม้าราชตฤณมัย
090051	อื่นๆ	สนามราชกรีฑาสโมสร
090052	อื่นๆ	สนามหลวง
090053	อื่นๆ	สวนจตุจักร
090054	อื่นๆ	สวนลุมพินี
090055	อื่นๆ	สวนสยาม
090056	อื่นๆ	สวนสัตว์ซาฟารีเวิลด์
090057	อื่นๆ	สวนสัตว์ดุสิต
090058	อื่นๆ	สวนหลวง ร.๙

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
090059	อื่นๆ	สะพานกรุงเทพ
090060	อื่นๆ	สะพานกรุงธน(ซังฮี้)
090061	อื่นๆ	สะพานตากสิน(สาทร)
090062	อื่นๆ	สะพานพระนั่งเกล้า
090063	อื่นๆ	สะพานพระปกเกล้า
090064	อื่นๆ	สะพานพระปิ่นเกล้า
090065	อื่นๆ	สะพานพระพุทธยอดฟ้า
090067	อื่นๆ	สะพานพระราม ๗(พระราม ๖)
090068	อื่นๆ	สะพานพระราม ๘(สะพานแขวน)
090069	อื่นๆ	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ
090070	อื่นๆ	อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย
090071	อื่นๆ	อนุสาวรีย์พระบรมรูปทรงม้า
090072	อื่นๆ	อนุสาวรีย์พิทักษ์ประชาธิปไตย

ประเภทที่ 10 หมู่บ้าน รวมทั้งหมด 179 แห่ง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
100001	หมู่บ้าน	กรุงสยาม
100002	หมู่บ้าน	กฤษดานคร
100003	หมู่บ้าน	การเคหะนคร ๓
100004	หมู่บ้าน	การเคหะบางนา
100005	หมู่บ้าน	การไฟฟ้าภูมิภาค ๒
100006	หมู่บ้าน	เกษมสันต์ ๒
100007	หมู่บ้าน	เกษมสำราญ ๒
100008	หมู่บ้าน	แก้วฉัตร
100009	หมู่บ้าน	แก้วแสน
100010	หมู่บ้าน	แก้วกุล
100011	หมู่บ้าน	โกลเด้นท์เพลส

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
100012	หมู่บ้าน	เข็มเพชร
100013	หมู่บ้าน	คลาสสิกวิลล่า
100014	หมู่บ้าน	คันทรี่วิลล่า
100015	หมู่บ้าน	คันทายาววิลเลจ
100016	หมู่บ้าน	เคธานี
100017	หมู่บ้าน	เคหะชุมชนท่าทราย
100018	หมู่บ้าน	เคหะสุขสวัสดิ์
100019	หมู่บ้าน	จัดสรรรถไฟทุ่งสองห้อง
100020	หมู่บ้าน	เจริญทรัพย์
100021	หมู่บ้าน	เจริญทรัพย์วิลเลจ
100022	หมู่บ้าน	เจริญผล
100023	หมู่บ้าน	ฉัตรนคร
100024	หมู่บ้าน	เฉลิมพระเกียรติ
100025	หมู่บ้าน	ช.รุ่งเรือง
100026	หมู่บ้าน	ช.รุ่งเรือง ๔
100027	หมู่บ้าน	ชมชื่น
100028	หมู่บ้าน	ชมเดือน
100029	หมู่บ้าน	ชวนชื่น
100030	หมู่บ้าน	ชัยณรงค์นิเวศน์
100031	หมู่บ้าน	ชินเขต
100032	หมู่บ้าน	ชินกมลนิเวศน์ ๒
100033	หมู่บ้าน	ชุมชนชวนชื่น
100034	หมู่บ้าน	ชุมชนพระประแดง
100035	หมู่บ้าน	ชุมชนรัฐวิสาหกิจ
100036	หมู่บ้าน	โชคชัยปัญจทรัพย์
100037	หมู่บ้าน	โชคอนันต์ ๒
100038	หมู่บ้าน	ฐิติพร
100039	หมู่บ้าน	ดอนเมืองวิลล่า

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
100040	หมู่บ้าน	ต.รวมโชค
100041	หมู่บ้าน	ถาวรนิเวศน์
100042	หมู่บ้าน	ทรัพย์
100043	หมู่บ้าน	ทวีโชค
100044	หมู่บ้าน	ทวีโรจน์
100045	หมู่บ้าน	ทวิสุข
100046	หมู่บ้าน	ทหารกองหนุน
100047	หมู่บ้าน	ทินกร
100048	หมู่บ้าน	ทิมเรืองเวช
100049	หมู่บ้าน	ทิมเรืองเวช
100050	หมู่บ้าน	ทิวสน
100051	หมู่บ้าน	เทพนฤมิตร
100052	หมู่บ้าน	เทพพิทักษ์
100053	หมู่บ้าน	ไทยสมุทร
100054	หมู่บ้าน	ธนากร
100055	หมู่บ้าน	ธนาการสงเคราะห์ราชตฤณมัย
100056	หมู่บ้าน	ธนาพรวิลเลจ
100057	หมู่บ้าน	ธันธวัช
100058	หมู่บ้าน	ธันธวัช ๓
100059	หมู่บ้าน	ธารทิพย์
100060	หมู่บ้าน	ธีรวรรณ
100061	หมู่บ้าน	นนทัศน์คร
100062	หมู่บ้าน	นักกีฬา
100063	หมู่บ้าน	เนียมกล้า
100064	หมู่บ้าน	บดินทร์รักษา
100065	หมู่บ้าน	บางนาวิลล่า
100066	หมู่บ้าน	บุรุษพัฒน์
100067	หมู่บ้าน	ประชากรไทย

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
100068	หมู่บ้าน	ประจักษ์นิเวศน์
100069	หมู่บ้าน	ประชาสุข
100070	หมู่บ้าน	ปรีชา
100071	หมู่บ้าน	เสรี ๘
100072	หมู่บ้าน	ปรีชา ๓
100073	หมู่บ้าน	ปัญญา
100074	หมู่บ้าน	ปัญกรณ์
100075	หมู่บ้าน	ปิ่นทอง ๒
100076	หมู่บ้าน	เปรมฤทัย
100077	หมู่บ้าน	เปรมฤทัย
100078	หมู่บ้าน	เปรมฤทัย
100079	หมู่บ้าน	เปรมฤทัย
100080	หมู่บ้าน	เปรมฤทัย
100081	หมู่บ้าน	ผาสุข
100082	หมู่บ้าน	ผนทองนิเวศน์
100083	หมู่บ้าน	พงษ์สุดา
100084	หมู่บ้าน	ระพีรนคร
100085	หมู่บ้าน	พบสุขวิลล่า
100086	หมู่บ้าน	พรวัฒนา
100087	หมู่บ้าน	พรสว่าง
100088	หมู่บ้าน	พร้อมสุข
100089	หมู่บ้าน	พระประแดงวิลเลจ
100090	หมู่บ้าน	พฤษชาติ
100091	หมู่บ้าน	พัฒนเวศน์
100092	หมู่บ้าน	โพธิ์ทองคำ
100093	หมู่บ้าน	ไพโรจน์
100094	หมู่บ้าน	ไพลิน
100095	หมู่บ้าน	พอร์จูนวิลเลจ

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
100096	หมู่บ้าน	ภาณุรังษี
100097	หมู่บ้าน	ภาณุรังษี ๒
100098	หมู่บ้าน	ภาณุวิลล่า
100099	หมู่บ้าน	มงคลนิเวศน์
100100	หมู่บ้าน	มณียา
100101	หมู่บ้าน	มหาโชค
100102	หมู่บ้าน	มหานครนิเวศน์
100103	หมู่บ้าน	มหาพล
100104	หมู่บ้าน	มาลีสวนสน
100105	หมู่บ้าน	มิตรภาพ ๑
100106	หมู่บ้าน	มิตรภาพ ๒
100107	หมู่บ้าน	มิตรภาพ ๔
100108	หมู่บ้าน	เมืองแก้ว
100109	หมู่บ้าน	เมืองทอง ๒/๒
100110	หมู่บ้าน	เมืองทอง ๓
100111	หมู่บ้าน	เมืองทองนิเวศน์
100112	หมู่บ้าน	ไมตรีจิต ๒
100113	หมู่บ้าน	ยูทานตะวัน
100114	หมู่บ้าน	เย็นสุข
100115	หมู่บ้าน	ร่มโพธิ์
100116	หมู่บ้าน	ร่มเย็น
100117	หมู่บ้าน	ร่มเย็น ๕
100118	หมู่บ้าน	รอยัลปาล์มวิลล่า
100119	หมู่บ้าน	รัชดานิเวศน์
100120	หมู่บ้าน	รัตนโกสินทร์
100121	หมู่บ้าน	รัตนธานี
100122	หมู่บ้าน	ราชพฤกษ์ธานี ๑
100123	หมู่บ้าน	รามวิลล่า

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
100124	หมู่บ้าน	รามอินทรา
100125	หมู่บ้าน	เรวัตติ
100126	หมู่บ้าน	เลคไซด์วิลล่า
100127	หมู่บ้าน	เลิศนิมิตร
100128	หมู่บ้าน	เลิศอุบล
100129	หมู่บ้าน	วังทองวิลเลจ
100130	หมู่บ้าน	วังรุ่ง
100131	หมู่บ้าน	วิเศษสุข
100132	หมู่บ้าน	ศราวิณวิลล์
100133	หมู่บ้าน	ศรีนครพัฒนา
100134	หมู่บ้าน	ศรีนครพัฒนา ๒
100135	หมู่บ้าน	ศรีพงษ์
100136	หมู่บ้าน	ศรีอัมพร ๑
100137	หมู่บ้าน	ศิริทรัพย์
100138	หมู่บ้าน	ศิริเทพ
100139	หมู่บ้าน	ศิริเทพ
100140	หมู่บ้าน	สมชายพัฒนา
100141	หมู่บ้าน	สมฤทัย
100142	หมู่บ้าน	ปรารักษ์ทอง
100143	หมู่บ้าน	สราญรมย์
100144	หมู่บ้าน	สวนมหาวงศ์
100145	หมู่บ้าน	สวนแหลมทอง ๒
100146	หมู่บ้าน	สวัสดิการข้าราชการ กทม.
100147	หมู่บ้าน	สหกรณ์ศรี
100148	หมู่บ้าน	สหกรณ์สถาน ๔
100149	หมู่บ้าน	สันตินคร
100150	หมู่บ้าน	สัมมากร
100151	หมู่บ้าน	สำโรง

รหัสของสถานที่	ชนิดของสถานที่	ชื่อสถานที่
100152	หมู่บ้าน	สินแก้ว
100153	หมู่บ้าน	สินพัฒนา
100154	หมู่บ้าน	สินพัฒนา
100155	หมู่บ้าน	สินพัฒนาธานี
100156	หมู่บ้าน	สินเศรษฐี
100157	หมู่บ้าน	สี่ไชยทอง
100158	หมู่บ้าน	สุขใจ
100159	หมู่บ้าน	สุวรรณนิเวศน์
100160	หมู่บ้าน	สุวรรณพฤษ์
100161	หมู่บ้าน	เสถียรนิเวศน์
100162	หมู่บ้าน	เสนานิเวศน์
100163	หมู่บ้าน	เสนานิเวศน์ ๑
100164	หมู่บ้าน	เสนานิเวศน์ ๓
100165	หมู่บ้าน	เสนาวิลล่า
100166	หมู่บ้าน	เสรี
100167	หมู่บ้าน	เสรีหัวหมาก
100168	หมู่บ้าน	เสรี ๒
100169	หมู่บ้าน	เสรี ๓
100170	หมู่บ้าน	เสรี ๔
100171	หมู่บ้าน	เสรีวิลล่า ๒
100172	หมู่บ้าน	หลักสี่วิลล่า
100173	หมู่บ้าน	อนันต์สุขสันต์
100174	หมู่บ้าน	อยู่เจริญ
100175	หมู่บ้าน	ออกคิดวิลล่า
100176	หมู่บ้าน	อัญชลี
100177	หมู่บ้าน	แอล โซซึเอส โฮม
100178	หมู่บ้าน	ฮอลลีวูด
100179	หมู่บ้าน	อยู่เย็น □

ภาคผนวก ข
รายชื่อถนนที่ปรากฏในโปรแกรม

รายชื่อถนนที่ปรากฏในโปรแกรม ซึ่งมีถนนทั้งหมด 396 สาย

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
2	กม.11	
4	กำแพงเพชร	ถ.พหลโยธิน-สะพานข้ามคลองบางซื่อ
5	กำแพงเพชร 2	ถ.กำแพงเพชร-ถ.วิภาวดีรังสิต
9	งามวงศ์วาน	
11	แจ้งวัฒนะ	ถ.วิภาวดีรังสิต-ถ.พหลโยธิน
16	โชคชัย 4	ถ.ลาดพร้าว-ซอยเชื่อมโชคชัย 4 กับสุขาภิบาล
19	ปิ่นเกล้า-นครไชยศรี	สะพานต่างระดับปิ่นเกล้า-สุดเขต กทม.
20	ติวานนท์	
22	ท่าน้ำนนทบุรี	
23	เทพารักษ์	
26	เทอดพระเกียรติ	
27	นครเขื่อนขันธ์	
32	บรมราชชนนี	แยกจรัลสนิทวงศ์-ถ.ปิ่นเกล้า-นครไชยศรี
35	บางกรวย-ไทรน้อย	
36	บางกรวย-บางบัวทอง	
37	บางนา-ตราด	
41	ประชานิเวศน์	
43	ประชาราษฎร์	สะพานข้ามคลองบางเขน-ถ.สนามบินน้ำ
46	ประชาอุทิศ(ราษฎร์บูรณะ)	แยกถนนสุขสวัสดิ์ - ถนนธนบุรีมัย
48	ปู่เจ้าสมิงพราย	
50	พระราชวริยาภรณ์	
51	พระรามที่ 2	
53	พิบูลย์สงคราม	
54	พิษณุโลก	ถ.สามเสน-ทางรถไฟ
56	เพชรหึงษ์	ถ.นครเขื่อนขันธ์-แม่น้ำเจ้าพระยา

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
61	เย็นอากาศ	ถ.พระรามที่ 4-ถ.นางลิ้นจี่
66	ทางด่วนอจรณรังค์-รามอินทรา	
68	ถ.ทางรถไฟสายท่าเรือ	ถ.พระรามที่ 4-ทางรถไฟ
69	รัตนวิเบศร์	
70	รามคำแหง 39	ถ.รามคำแหง-ถ.ประชาอุทิศ(บางกะปิ)
71	ช.วัชรพล	ถ.รามอินทรา-ถ.กม.11
72	รามอินทรา	
76	ลาดปลาเค้า	ถ.รามอินทรา-ซอยพหลโยธิน 32 (เสนานิคม 1)
77	ลาดพร้าว	ถ.พหลโยธิน-สี่แยกหน้าเขตบางกะปิ
78	ลาดพร้าว 122	ถ.ลาดพร้าว-ถ.รามคำแหง
85	วิภาวดีรังสิต	
87	สนามบึงน้ำ	
88	สวนสยาม	
94	สุขาภิบาล 2 (บางกะปิ)	สี่แยกหน้าเขตบางกะปิ-คลองยายเฮื้อ
95	สุขาภิบาล 3(รามคำแหง)	
98	ประชาสุข	
106	ช.สามัคคี	ถ.ติวานนท์-ถ.ประชาชื่น
107	รัชดาภิเษก (ศรีนครินทร์)	ถ.รามคำแหง-ถ.ศรีนครินทร์
108	เทอดคำริห์	ถ.เตชะวณิช-ถ.ประดิพัทธ์
109	ศรีนครินทร์	ถ.พัฒนาการ-สุดเขต กทม.
110	ทางด่วนเฉลิมมหานคร	
111	สุขาภิบาล 1 (บางกะปิ)	สี่แยกหน้าเขตบางกะปิ-ถ.รามอินทรา
112	เกษมราษฎร์	ถ.อจรณรังค์-แม่น้ำเจ้าพระยา
113	ลูกหลวง	ถ.นครสวรรค์-คลองมหานาค
114	หลังการเคหะบางกะปิ	ถ.สุขาภิบาล 1-ถ.สุขาภิบาล 2
115	พหลโยธิน 32 (เสนานิคม 1)	ถ.พหลโยธิน-สี่แยกวังหิน
116	สุขุมวิท	ถ.บางนา-ตราด-สุดเขต กทม.

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
117	สรรพาวุธ	ถ.สุขุมวิท-แม่น้ำเจ้าพระยา
2002	กรุงเกษม	ถ.สามเสน-ถ.ประชาธิปไตย
2003	กรุงเกษม	ถ.ประชาธิปไตย-ถ.ราชดำเนินนอก
2004	กรุงเกษม	ถ.ราชดำเนินนอก-ถ.นครสวรรค์
2005	กรุงเกษม	ถ.นครสวรรค์-ถ.หลานหลวง
2006	กรุงเกษม	ถ.หลานหลวง-ถ.บำรุงเมือง
2007	กรุงเกษม	ถ.บำรุงเมือง-ถ.หลวง
2009	กรุงเกษม	ถ.สันติภาพ-ถ.พระรามที่ 4
2011	จักรเพชร	ถ.มหาไชย-ถ.พาหุรัด
2012	จักรเพชร	ถ.พาหุรัด-ถ.ตรีเพชร
2013	จักรเพชร	ถ.ตรีเพชร-ถ.บ้านหม้อ
2014	จักรเพชร	ถ.บ้านหม้อ-ถ.อภัยวงศ์
2017	เจริญกรุง	ถ.อภัยวงศ์-ถ.บ้านหม้อ
2018	เจริญกรุง	ถ.บ้านหม้อ-ถ.ตรีทอง
2020	เจริญกรุง	ถ.อุณากรรณ-ถ.มหาไชย
2021	เจริญกรุง	ถ.มหาไชย-สะพานดำรงคีสถิต
2022	เจริญกรุง	สะพานดำรงคีสถิต-ถ.วรจักร
2024	เจริญกรุง	ถ.มหาจักร-ถ.เสือป่า
2026	เจริญกรุง	ถ.พลับพลาไชย-ถ.มิตรพันธ์
2027	เจริญกรุง	ถ.มิตรพันธ์-ถ.ตรีมิตร
2029	เจริญกรุง	ถ.ข้าวหลาม-สะพานทิพย์เสถียร
2030	เจริญกรุง	สะพานทิพย์เสถียร-ถ.สี่พระยา
2031	เจริญกรุง	ถ.สี่พระยา-ถ.สุรวงศ์
2032	เจริญกรุง	ถ.สุรวงศ์-ถ.สีลม
2033	เจริญกรุง	ถ.สีลม-ถ.สาทรเหนือ
2034	ดินสอ	สะพานวันชาติ-อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย
2035	ดินสอ	อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย-ถ.มหารณพ
2038	ตรีเพชร	ถ.พาหุรัด-ถ.จักรเพชร

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
2040	ตะนาว	ถ.บวรนิเวศน์-ถ.ราชดำเนินกลาง
2041	ตะนาว	ถ.ราชดำเนินกลาง-ถ.มหาราช
2044	ตรีทอง	ถ.ราชบพิธ-ถ.เจริญกรุง
2046	บ้านหม้อ	ถ.พาหุรัด-ถ.จักรเพชร
2049	บำรุงเมือง	ถ.ตีทอง-ถ.ศิริพงษ์
2051	บำรุงเมือง	ถ.มหาไชย-ถ.จักรพรรดิพงษ์
2052	บำรุงเมือง	ถ.จักรพรรดิพงษ์-ถ.ยุคล 2
2054	บำรุงเมือง	ถ.พลับพลาไชย-ถ.กรุงเกษม
2055	ประชาธิปไตย	สะพานวันชาติ-ถ.วิสุทธิกษัตริย์
2056	ประชาธิปไตย	ถ.วิสุทธิกษัตริย์-สะพานวิศนุกรมณฤมถ
2061	พระสุเมรุ	ถ.พระอาทิตย์-ถ.จักรพงษ์
2062	พระสุเมรุ	ถ.จักรพงษ์-ถ.ดินสอ
2063	พระสุเมรุ	ถ.ดินสอ-ถ.ราชดำเนินกลาง
2064	พระอาทิตย์	ถ.พระสุเมรุ-ถ.เจ้าฟ้า
2066	เฟื่องนคร	ถ.ราชบพิธ-ถ.เจริญกรุง
2070	มหาราช	ถ.หน้าพระลาน-ถ.ท้ายวัง
2071	มหาราช	ถ.ท้ายวัง-ถ.สนามไชย
2072	มหาไชย	ถ.ราชดำเนินกลาง-ถ.บำรุงเมือง
2073	มหาไชย	ถ.บำรุงเมือง-ถ.เจริญกรุง
2083	ราชดำเนินใน	สะพานผ่านพิภพลีลา-ถนนสนามไชย
2084	ราชดำเนินกลาง	สะพานผ่านพิภพลีลา-ถ.ตะนาว
2085	ราชดำเนินกลาง	ถ.ตะนาว-ถ.ดินสอ
2086	ราชดำเนินกลาง	ถ.ดินสอ-สะพานผ่านฟ้าลีลาศ
2088	วิสุทธิกษัตริย์	ถ.สามเสน-ถ.ประชาธิปไตย
2089	วิสุทธิกษัตริย์	ถ.ประชาธิปไตย-ถ.ราชดำเนินนอก
2092	สนามไชย	ถ.ราชดำเนินใน-ถ.เจริญกรุง
2093	สนามไชย	ถ.เจริญกรุง-ถ.มหาราช
2095	สามเสน	ถ.จักรพงษ์-ถ.วิสุทธิกษัตริย์

2096	สามเสน	ถ.วิสุทธิกษัตริย์-ถ.กรุงเทพมหานคร
2097	สามเสน	ถ.กรุงเทพมหานคร-ถ.ศรีอยุธยา
2098	สามเสน	ถ.ศรีอยุธยา-ถ.อุททองนอก
2100	สามเสน	ถ.ราชวิถี-ถ.สุโขทัย
2101	สามเสน	ถ.สุโขทัย-ถ.นครไชยศรี
2102	สามเสน	ถ.นครไชยศรี-ถ.อำนาจสงคราม
2103	สามเสน	ถ.อำนาจสงคราม-ถ.ทหาร
2106	หน้าพระลาน	ถ.ราชดำเนินใน-ถ.หน้าพระธาตุ
2107	หน้าพระลาน	ถ.หน้าพระธาตุ-ถ.มหาราช
2109	หลวง	ถ.มหาไชย-สะพานระพีพัฒน์
2110	หลวง	สะพานระพีพัฒน์-ถ.กรุงเทพมหานคร
2117	จักรพงษ์	ถ.พระสุเมรุ-ถ.เจ้าฟ้า
2119	บวรนิเวศน์	ถ.พระสุเมรุ-ถ.ตะนาว
2121	กัลยาณไมตรี	ถ.สนามไชย-ถ.ราชินี
2123	ท้ายวัง	ถ.สนามไชย-ถ.มหาราช
2125	สมเด็จพระปิ่นเกล้า	ถ.ราชดำเนินกลาง-สะพานปิ่นเกล้า
2127	จักรวรรดิ	ถ.เจริญกรุง-ถ.จักรเพชร
2129	เขาวราช	วงเวียนโอเดียน-สะพานกาญจพันธ์
2130	ราชวงศ์	ถ.เจริญกรุง-ถ.เขาวราช
2131	ราชวงศ์	ถ.เขาวราช-ถ.ทรงวาด
2133	พระรามที่ 4	ถ.เจริญกรุง-สะพานเจริญสวัสดิ์
2134	พระรามที่ 4	สะพานเจริญสวัสดิ์-ถ.จากรูเมือง
2135	พระรามที่ 4	ถ.จากรูเมือง-ถ.บรรทัดทอง
2136	พระรามที่ 4	ถ.บรรทัดทอง-ถ.พญาไท
2137	พระรามที่ 4	ถ.พญาไท-ถ.อังรีตุนังค์
2138	พระรามที่ 4	ถ.อังรีตุนังค์-ถ.ราชดำริ
2139	พระรามที่ 4	ถ.ราชดำริ-ถ.วิฑู
2140	พระรามที่ 4	ถ.วิฑู-ทางด่วนเฉลิมมหานคร
2154	สาทรเหนือ	ถ.พระรามที่ 4-ถ.ศาลาแดง
2155	สาทรเหนือ	ถ.ศาลาแดง-ถ.ปิ่น

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
2158	สาทรเหนือ	ถ.สุรศักดิ์-ถ.จรัสเวียง
2159	สาทรเหนือ	ถ.จรัสเวียง-ถ.เจริญกรุง
2160	สีลม	ถ.พระรามที่ 4-ถ.เจริญกรุง
2161	สี่พระยา	ถ.พระรามที่ 4-ถ.ทรัพย์
2162	สี่พระยา	ถ.ทรัพย์-ถ.นเรศ
2163	สี่พระยา	ถ.นเรศ-ถ.มหานคร
2164	สี่พระยา	ถ.มหานคร-ถ.เจริญกรุง
2165	มหาพฤฒาราม	ถ.พระรามที่ 4-ถ.เจริญกรุง
2166	สุรวงศ์	ถ.พระรามที่ 4-ถ.ทรัพย์
2167	สุรวงศ์	ถ.ทรัพย์-ถ.นเรศ
2168	สุรวงศ์	ถ.นเรศ-ถ.มหาศักดิ์
2169	สุรวงศ์	ถ.มหาศักดิ์-ถ.เจริญกรุง
2171	เดโช	ถ.สุรวงศ์-ถ.สีลม
2173	สุรศักดิ์	ถ.สีลม-ถ.สาทรเหนือ
2174	ทรัพย์	ถ.สี่พระยา-ถ.สุรวงศ์
2176	มหาศักดิ์	ถ.สุรวงศ์-ถ.สีลม
2177	นเรศ	ถ.สี่พระยา-ถ.สุรวงศ์
2182	มหานคร	ถ.พระรามที่ 4-ถ.สี่พระยา
2185	พญาไท	ถ.พระรามที่ 4-ถ.พระรามที่ 1
2186	พญาไท	ถ.พระรามที่ 1-สะพานเฉลิมหล้า
2187	พญาไท	สะพานเฉลิมหล้า-ถ.เพชรบุรี
2188	พญาไท	ถ.เพชรบุรี-ถ.ศรีอยุธยา
2189	พญาไท	ถ.ศรีอยุธยา-อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ
2190	พระรามที่ 1	สะพานกษัตริย์ศึก-ถ.พญาไท
2191	พระรามที่ 1	ถ.พญาไท-ถ.อังรีตุนังค์
2192	พระรามที่ 1	ถ.อังรีตุนังค์-ถ.ราชดำริ
2193	เพลินจิต	ถ.ราชดำริ-ทางรถไฟ
2194	วิทยุ	ถ.พระรามที่ 4-ถ.สารสิน

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
2195	วิทยุ	ถ.สารสิน-ถ.เพลินจิต
2196	วิทยุ	ถ.เพลินจิต-สะพานข้ามคลองแสนแสบ
2198	บรรทัดทอง	ถ.พระรามที่ 4-สะพานเจริญผล
2199	บรรทัดทอง	สะพานเจริญผล-ถ.เพชรบุรี
2202	พระรามที่ 6	สะพานข้ามคลองแสนแสบ-ถ.เพชรบุรี
2203	พระรามที่ 6	ถ.เพชรบุรี-ถ.ศรีอยุธยา
2204	พระรามที่ 6	ถ.ศรีอยุธยา-ถ.ราชวิถี
2205	พระรามที่ 6	ถ.ราชวิถี-ถ.ประดิพัทธ์
2206	พระรามที่ 6	ถ.ประดิพัทธ์-ทางรถไฟ
2207	พระรามที่ 6	ทางรถไฟ-ถ.เตชะวนิช
2208	ชิดลม	ถ.เพลินจิต-สะพานข้ามคลองแสนแสบ
2210	หลังสวน	ถ.เพลินจิต-ถ.สารสิน
2211	สารสิน	ถ.ราชดำริ-ถ.วิทยุ
2212	อังรีนังค์	ถ.พระรามที่ 1-ถ.พระรามที่ 4
2213	ราชดำริ	ถ.พระรามที่ 4-สะพานเฉลิมโลก
2214	จามเมือง	ถ.พระรามที่ 4-ถ.จรัสมือง
2219	ราชวิถี	สามเหลี่ยมดินแดง-อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ
2220	ราชวิถี	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ-ถ.พระรามที่ 6
2221	ราชวิถี	ถ.พระรามที่ 6-ถ.สวรรคโลก
2222	ราชวิถี	ถ.สวรรคโลก-ถ.พระรามที่ 5
2223	ราชวิถี	ถ.พระรามที่ 5-ถ.อุโมงใน
2224	ราชวิถี	ถ.อุโมงใน-ถ.พิชัย
2225	ราชวิถี	ถ.พิชัย-ถ.ราชสีมา
2226	ราชวิถี	ถ.ราชสีมา-ถ.สามเสน
2227	ราชวิถี	ถ.สามเสน-สะพานกรุงธนฯ
2228	ราชปรารภ	สะพานเฉลิมโลก-ถ.ศรีอยุธยา
2229	ราชปรารภ	ถ.ศรีอยุธยา-ถ.ราชวิถี
2230	ศรีอยุธยา	ถ.ราชปรารภ-ถ.พญาไท

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
2231	ศรีอยุธยา	ถ.พญาไท-ถ.สวรรคโลก
2232	ศรีอยุธยา	ถ.สวรรคโลก-ถ.พระรามที่ 5
2233	ศรีอยุธยา	ถ.พระรามที่ 5-ถ.สามเสน
2235	เพชรบุรี	ทางรถไฟ-ถ.พระรามที่ 6
2236	เพชรบุรี	ถ.พระรามที่ 6-ถ.พญาไท
2237	เพชรบุรี	ถ.พญาไท-ถ.ราชปรารภ
2238	เพชรบุรี	ถ.ราชปรารภ-ถ.มักกะสัน
2239	เพชรบุรี	ถ.มักกะสัน-ถ.อโศก-ดินแดง
2242	รางน้ำ	ถ.พญาไท-ถ.ราชปรารภ
2243	โยธี	ถ.พญาไท-ถ.พระรามที่ 6
2246	มักกะสัน	ถ.ราชปรารภ-ถ.เพชรบุรี
2247	พหลโยธิน	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ-สะพานข้ามคลอง บางซื่อ
2248	ประดิพัทธ์	ถ.พหลโยธิน-ถ.พระรามที่ 6
2249	ประดิพัทธ์	ถ.พระรามที่ 6-ทางรถไฟ
2250	ประดิพัทธ์	ทางรถไฟ-ถ.พระรามที่ 5
2251	นครไชยศรี	ถ.พระรามที่ 6-ทางรถไฟ
2252	นครไชยศรี	ทางรถไฟ-แม่น้ำ
2254	สุทธิสารวินิจฉัย	ถ.พหลโยธิน-ถ.วิภาวดีรังสิต
2255	สุทธิสารวินิจฉัย	ถ.วิภาวดีรังสิต-ถ.รัชดาภิเษก
2257	ดินแดง	ถ.ราชวิถี-ถ.ประชาสงเคราะห์
2261	อโศก-ดินแดง	ถ.ประชาสงเคราะห์-ถ.รัชดาภิเษก
2262	อโศก-ดินแดง	ถ.รัชดาภิเษก-ถ.เพชรบุรี
2264	รัชดาภิเษก (ห้วยขวาง)	ถ.อโศก-ดินแดง-ถ.ประชากรราษฎร์บำเพ็ญ
2265	รัชดาภิเษก (ห้วยขวาง)	ถ.ประชากรราษฎร์บำเพ็ญ-ถ.สุทธิสารวินิจฉัย
2266	รัชดาภิเษก (ห้วยขวาง)	ถ.สุทธิสารวินิจฉัย-สะพานข้ามคลอง บางน้ำแก้ว
2267	พระรามที่ 9	ถ.รัชดาภิเษก-สะพานข้ามคลองยมราช

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
2268	พระรามที่ 9	สะพานข้ามคลองยมราช-สะพานข้าม คลองแสนแสบ
2270	ประชาสงเคราะห์	ถ.ดินแดง-ถ.ประชาราษฎร์บำเพ็ญ
2271	เทียมร่วมมิตร	ถ.รัชดาภิเษก-ถ.ประชาอุทิศ
2272	ประชาราษฎร์บำเพ็ญ	ถ.ประชาสงเคราะห์-โรงเรียนจันทร์หุ่น บำเพ็ญ
2273	ประชาอุทิศ	ถ.ประชาราษฎร์บำเพ็ญ-สะพานนวสีห์
2275	วงศ์สว่าง	ถ.พินุลย์สงคราม-ถ.กรุงเทพ-นนทบุรี
2276	ประชาชื่น	ถ.ประชาราษฎร์สาย 2-สะพานข้าม คลองบางเขน
2277	รัชดาภิเษก (บางซื่อ)	ถ.กรุงเทพ-นนทบุรี-ถ.ประชาชื่น
2278	กรุงเทพ-นนทบุรี	ถ.ประชาราษฎร์สาย 2-สะพานข้าม คลองบางเขน
2279	ประชาราษฎร์สาย 1	ถ.ทหาร-ถ.ประชาราษฎร์สาย 2
2280	ประชาราษฎร์สาย 1	ถ.ประชาราษฎร์สาย 2-สะพานพินุลย์สงคราม
2281	เทพวณิชย์	สะพานสูงบางซื่อ-ถ.ประดิพัทธ์
2282	ประชาราษฎร์สาย 2	แม่น้ำเจ้าพระยา-สะพานสูงบางซื่อ
2284	ทหาร	ถ.สามเสน-ถ.พระรามที่ 5
2287	เทอดดำริห์	ถ.ประดิพัทธ์-ถ.เศรษฐศิริ
2288	เทอดดำริห์	ถ.เศรษฐศิริ-ถ.นครไชยศรี
2289	สุโขทัย	ถ.สามเสน-แม่น้ำเจ้าพระยา
2290	สวรรคโลก	ถ.พินัญโลก-ถ.ราชวิถี
2291	สวรรคโลก	ถ.ราชวิถี-สะพานข้ามคลองสามเสน
2292	สวรรคโลก	สะพานข้ามคลองสามเสน-ถ.นครไชยศรี
2293	พระรามที่ 5	ถ.ประดิพัทธ์-ถ.ลูกหลวง
2294	ราชดำเนินนอก	ถ.ศรีอยุธยา-ถ.กรุงเกษม
2295	ราชดำเนินนอก	ถ.กรุงเกษม-ถ.วิสุทธิกษัตริย์
2296	ราชดำเนินนอก	ถ.วิสุทธิกษัตริย์-สะพานผ่านฟ้าลีลาศ

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
2297	อุ่ทองใน	ถ.ราชวิถี-ลานพระบรมรูป ร.๕
2298	ราชสีมา	ถ.นครไชยศรี-ถ.ราชวิถี
2299	ราชสีมา	ถ.ราชวิถี-ถ.ลูกหลวง
2300	นครสวรรค์	ถ.พิษณุโลก-ถ.ลูกหลวง
2301	นครสวรรค์	ถ.ลูกหลวง-ถ.จักรพรรดิพงษ์
2302	นครสวรรค์	ถ.จักรพรรดิพงษ์-ถ.ราชดำเนินนอก
2303	เศรษฐศิริ	ถ.เทอดคำริห์-ถ.พระรามที่ 5
2304	ขาว	ถ.ราชวิถี-ถ.สุโขทัย
2305	ลูกหลวง	ถ.สามเสน-ถ.ราชดำเนินนอก
2306	ลูกหลวง	ถ.ราชดำเนินนอก-ถ.นครสวรรค์
2308	อำนวยการ	ถ.สามเสน-ถ.พระรามที่ 5
2309	พิชัย	ถ.อำนวยการ-ถ.ราชวิถี
2317	จักรพรรดิพงษ์	ถ.ราชดำเนินนอก-ถ.บำรุงเมือง
2318	วรจักร	ถ.บำรุงเมือง-ถ.หลวง
2319	วรจักร	ถ.หลวง-ถ.เจริญกรุง
2320	เสือป่า	ถ.เจริญกรุง-ถ.หลวง
2321	หลานหลวง	ถ.ราชดำเนินนอก-ถ.จักรพรรดิพงษ์
2322	หลานหลวง	ถ.จักรพรรดิพงษ์-ถ.พะเนียง
2324	หลานหลวง	ถ.กรุงเกษม-ถ.สวรรคโลก
2330	ดำรงศรีภักษ์	ถ.หลานหลวง-ถ.กรุงเกษม
2332	ยุค 2	ถ.บำรุงเมือง-ถ.หลวง
2333	บริพัตร	สะพานมหาตมาทิลค-ถ.บำรุงเมือง
2334	บริพัตร	ถ.บำรุงเมือง-ถ.หลวง
2335	บริพัตร	ถ.หลวง-ถ.เจริญกรุง
2336	บริพัตร	ถ.เจริญกรุง-ถ.เขาวราช
3004	เกษมราษฎร์	ถ.ทางรถไฟสายปากน้ำ-ถ.อาจณรงค์
3009	ทางรถไฟสายปากน้ำ	ถ.พระรามที่ 4-ถ.เกษมราษฎร์
3010	ทางรถไฟสายปากน้ำ	ถ.เกษมราษฎร์-ชอยกล้วยน้ำไทตัดใหม่

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
3011	ทางรถไฟสายปากน้ำ	สะพานข้ามคลองพระ โขนง-ถ.สรรพาวุธ
3014	พระรามที่ 4	ถ.สุนทร โกษา-ถ.ทางรถไฟสายท่าเรือ
3015	พระรามที่ 4	ถ.เกษมราษฎร์-ถ.ทางรถไฟสายปากน้ำ
3016	พระรามที่ 4	ถ.รัชดาภิเษก-ถ.สุนทร โกษา
3017	พระรามที่ 4	ซอยกล้วยน้ำไท-ถ.เกษมราษฎร์
3018	พระรามที่ 4	ถ.ทางรถไฟสายปากน้ำ-ถ.รัชดาภิเษก
3019	พระรามที่ 4	ถ.สุขุมวิท-ซอยกล้วยน้ำไท
3020	พัฒนาการ (ศรีนครินทร์)	สี่แยกคลองตัน-ถ.ศรีนครินทร์
3021	เพชรบุรี	สะพานข้ามคลองแสนแสบ-สี่แยกคลองตัน
3022	รัชดาภิเษก (คลองเตย)	ถ.พระรามที่ 4-ถ.สุขุมวิท
3024	สุขุมวิท	ถ.สุขุมวิท 71-ถ.อ่อนนุช
3025	สุขุมวิท	ถ.รัชดาภิเษก-ซอยอารีย์
3026	สุขุมวิท	ซอยเอกมัย-ถ.พระรามที่ 4
3027	สุขุมวิท	ถ.พระรามที่ 4-ถ.สุขุมวิท 71
3028	สุขุมวิท	ซอยทองหล่อ-ซอยเอกมัย
3029	สุขุมวิท	ถ.ทางรถไฟ-ถ.รัชดาภิเษก
3030	สุขุมวิท	ซอยอารีย์-ซอยทองหล่อ
3032	สุขุมวิท 103 (อุดมสุข)	ถ.สุขุมวิท-ถ.ศรีนครินทร์
3034	สุขุมวิท 21 (อโศก)	ถ.สุขุมวิท-คลองแสนแสบ
3037	สุขุมวิท 3 (นานาเหนือ)	ถ.สุขุมวิท-คลองแสนแสบ
3038	สุขุมวิท 39 (พร้อมพงษ์)	ถ.สุขุมวิท-เส้นทางลัด
3042	สุขุมวิท 42 (กล้วยน้ำไท)	ถ.พระรามที่ 4-ทางรถไฟสายปากน้ำ
3045	สุขุมวิท 55 (ทองหล่อ)	ถ.สุขุมวิท-คลองแสนแสบ
3046	สุขุมวิท 63 (เอกมัย)	ถ.สุขุมวิท-คลองแสนแสบ
3047	สุขุมวิท 71	ถ.สุขุมวิท-แยกคลองตัน
3049	สุนทร โกษา	ห้าแยกคลองเตย-ถ.เกษมราษฎร์
3050	สุนทร โกษา	ถ.พระรามที่ 4-ห้าแยกคลองเตย
3053	อาจณรงค์	ถ.เกษมราษฎร์-ใต้ทางด่วน

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
3067	เจริญกรุง	ถ.จันทน์-ถ.พระรามที่ 3
3068	เจริญกรุง	ถ.พระรามที่ 3-แม่น้ำเจ้าพระยา
3069	รัชดาภิเษก (ถนนมไหสวรรย์)	ถ.เจริญกรุง-สะพานกรุงเทพ
3075	สุขาภิบาล 1	ประเวศ-กระทู้แม่
3078	สุขุมวิท 103 (อุดมสุข)	คลองมะขามเทศ-ถ.สุขาภิบาล 1
3079	สุขุมวิท 103 (อุดมสุข)	ถ.ศรีนครินทร์-คลองมะขามเทศ
3081	สุขุมวิท 77 (อ่อนนุช)	ถ.สุขาภิบาล 1-คลองตะเข็บ
3083	สุขุมวิท 77 (อ่อนนุช)	ถ.พัฒนาการ-ถ.สุขาภิบาล 1
3084	ทางรถไฟสายปากน้ำ	ถ.สรรพาวุธ-สุดเขตกรุงเทพมหานคร
3085	สุขุมวิท	ซอยอ่อนนุช-สุขุมวิทซอย 62
3086	สุขุมวิท	สุขุมวิทซอย 62-สุขุมวิทซอย 101/1
3087	สุขุมวิท	สุขุมวิทซอย 101/1-ถ.บางนา-ตราด
3094	สุขุมวิท 62 (สามกษณมิตร)	ถ.สุขุมวิท-ทางด่วน
3095	ประตู 1	ถ.รัชดาภิเษก-ถ.สาธุประดิษฐ์
3101	พระรามที่ 3	ถ.รัชดาภิเษก-ถ.เจริญกรุง
3103	พระรามที่ 3	ถ.สาธุประดิษฐ์-ถ.รัชดาภิเษก
3104	พระรามที่ 3	ถ.นางลิ้นจี่-ถ.สาธุประดิษฐ์
3107	สาธุประดิษฐ์	ถ.จันทน์-ถ.รัชดาภิเษก
3108	สาธุประดิษฐ์	ถ.รัชดาภิเษก-ถ.พระรามที่ 3
3109	สาธุประดิษฐ์	ถ.พระรามที่ 3-แม่น้ำเจ้าพระยา
3130	พัฒนาการ (ศรีนครินทร์)	ถ.ศรีนครินทร์-อ่อนนุช
3131	รามคำแหง	สี่แยกคลองตัน-ถ.ทางรถไฟ
3132	รามคำแหง	ถ.ทางรถไฟ-สะพานข้ามคลองกะจะ
3133	ศรีนครินทร์	สะพานข้ามคลองกะจะ-ทางรถไฟ
3134	ศรีนครินทร์	ทางรถไฟ-ถ.พัฒนาการ
3137	สุขุมวิท 77 (อ่อนนุช)	ถ.ศรีนครินทร์-พัฒนาการ
3138	สุขุมวิท 77 (อ่อนนุช)	ถ.สุขุมวิท-ถ.ศรีนครินทร์
3142	จันทน์	ถ.เจริญกรุง-ซอยบำเพ็ญกุศล

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
3143	จันทน์	ถ.สาทรประดิษฐ์-ถ.นางลิ้นจี่
3144	จันทน์	ซอยบำเพ็ญกุศล-ถ.สาทรประดิษฐ์
3146	เจริญกรุง	ถ.คลองสาคร-ถ.จันทน์
3148	นางลิ้นจี่	ถ.สวนพลู-ถ.รัชดาภิเษก
3149	สวนพลู	ถ.สาทรใต้-ถ.นางลิ้นจี่
4016	จรัลสนิทวงศ์ 2	สะพานข้ามคลองมอญ-แยกถนนปิ่นเกล้า
4017	บางกอกน้อย-คลังชั้น	ถ.จรัลสนิทวงศ์-สะพานซักพระ
4018	พรานนก	สามแยกไฟฉาย-ท่าเรือพรานนก
4019	สมเด็จพระปิ่นเกล้า	สะพานพระปิ่นเกล้า-แยกถนนจรัลสนิทวงศ์
4020	อรุณอัมรินทร์	สี่แยกศิริราช-สะพานข้ามคลองมอญ
4021	อรุณอัมรินทร์	แยกถนนปิ่นเกล้า-สะพานอรุณอัมรินทร์
4022	อรุณอัมรินทร์	สะพานอรุณอัมรินทร์-สี่แยกศิริราช
4023	อิสรภาพ	สะพานข้ามคลองมอญ-ทางรถไฟสายใต้
4026	จรัลสนิทวงศ์	แยกท่าพระ-สะพานข้ามคลองมอญ
4027	เพชรเกษม	สะพานนาวจำเนียร-สะพานบางไผ่
4028	รัชดาภิเษก (ชนบุรี)	สะพานข้ามคลองบางกอกใหญ่-แยกท่าพระ
4029	วังเดิม	ถ.อรุณอัมรินทร์-แยกโพธิ์สามต้น
4030	อรุณอัมรินทร์	สะพานข้ามคลองมอญ-ถ.วังเดิม
4031	อิสรภาพ	สะพานเจริญพาสณ์-สะพานข้ามคลองมอญ
4032	จรัลสนิทวงศ์	แยกถนนราชวิถี-สุดเขต กทม.
4033	จรัลสนิทวงศ์	แยกถนนปิ่นเกล้า-แยกถนนราชวิถี
4034	ราชวิถี	ถ.จรัลสนิทวงศ์-สะพานกรุงธน
4035	สิรินธร	ถ.จรัลสนิทวงศ์-คลองบางบำหรุ
4036	อรุณอัมรินทร์	ซอยจรัลสนิทวงศ์ 40-แยกถนนปิ่นเกล้า
5001	กรุงธนบุรี	แยกถนนตากสิน-แยกถนนเจริญนคร
5002	เจริญรัช	ถ.ตากสิน-แยกถนนเจริญนคร
5003	ทำดินแดง	แยกถนนอิสรภาพ-ท่าเรือดินแดง
5004	ลาดหญ้า	แยกวงเวียนใหญ่-แยกถนนเจริญนคร

รหัสของถนน	ชื่อถนน	ช่วงของถนน
5006	สมเด็จพระเจ้าพระยา	แยกวงเวียนเล็ก-แยกตัดกับถนนลาดหญ้า
5007	อิสราภาพ	สะพานเจริญพาสณ์-แยกตัดกับถนนลาดหญ้า
5008	จอมทอง	ถ.ตากสิน - สะพานข้ามคลองบางขุนเทียน
5011	สุขสวัสดิ์	สะพานดาวคะนอง-สุดเขตคอนกรีต
5012	เอกชัย	ซอยคอกม้า-คลองวัดสิงห์
5013	เจริญนคร	แยกคลองสาน-สะพานเจริญนคร
5015	เทอดไท	แยกบางยี่เรือ-ท่าน้ำภาษีเจริญ
5016	ประชาธิปไตย	วงเวียนใหญ่-สะพานพระปกเกล้า
5018	รัชดาภิเษก (ถนนมไหสวรรย์)	สะพานข้ามคลองบางหลวง-แยกมไหสวรรย์
5019	วุฒากาศ	แยกถนนเทอดไท - แยกถนนจอมทอง
5020	สมเด็จพระเจ้าตากสิน	วงเวียนใหญ่-สะพานข้ามคลองดาวคะนอง
5022	อินทพิทักษ์	วงเวียนใหญ่ - สะพานनावจำเนียร
5038	ราษฎร์บูรณะ	สะพานเจริญนคร 8 - สุดเขต กทม.

ภาคผนวก ค

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ d

ในปัญหาพิเศษนี้ต้องอาศัยข้อมูลในเรื่องของความเร็วบนท้องถนนของถนนทุกสายแต่เนื่องจากข้อมูลความเร็วที่มีอยู่ไม่ครบมีเพียงข้อมูลปริมาณรถเท่านั้นที่มีครบทุกสาย จึงได้ทำการประมาณค่าความเร็วของถนนที่ยังไม่ทราบค่าจากปริมาณรถของถนนนั้น ๆ โดยอยู่บนสมมติฐานที่ว่า

1. สำหรับระยะทาง ช่วงเวลา และจำนวนเลนที่เท่ากัน ในถนนที่มีปริมาณรถที่ต่างกันจะมีความเร็วในการเดินทางบนถนนนั้น ๆ ต่างกัน ขณะเดียวกันถนนที่มีปริมาณรถเท่ากันควรจะมีความเร็วในการเดินทางบนถนนนั้น ๆ ใกล้เคียงกัน

2. สำหรับระยะทาง ช่วงเวลา และปริมาณรถที่เท่ากัน ในถนนที่มีจำนวนเลนที่ต่างกันจะมีความเร็วในการเดินทางบนถนนนั้น ๆ ต่างกัน ขณะเดียวกันถนนที่มีจำนวนเลนเท่ากันควรจะมีความเร็วในการเดินทางบนถนนนั้น ๆ ใกล้เคียงกัน

จากข้อสมมติฐานที่กล่าวมาข้างต้นในปัญหาพิเศษนี้จึงได้กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ d ในทั้งสามช่วงเวลาโดยค่าสัมประสิทธิ์นี้หาได้จาก

$$d = \text{ปริมาณรถต่อหน่วยเวลา} / \text{หน่วยระยะทาง} / \text{จำนวนเลน}$$

ซึ่งนำค่าสัมประสิทธิ์ d ดังกล่าวของถนนที่ทราบความเร็วมาหาความสัมพันธ์และสมการการถดถอยกับความเร็วของถนนนั้น ๆ โดยกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ d เป็นตัวแปรอิสระและความเร็วเป็นตัวแปรตาม เพื่อที่จะนำสมการการถดถอยที่ได้มาใช้ในการประมาณค่าความเร็วของถนนที่ไม่ทราบค่าต่อไป

ภาคผนวก ง
ข้อดีของ MapInfo

ข้อดีของ MapInfo

ในปัญหาพิเศษนี้ ได้นำโปรแกรม MapInfo มาใช้ในการวิเคราะห์หาเส้นทางที่ใช้ระยะทาง หรือ ระยะเวลาสั้นที่สุด ในการเดินทาง ซึ่งโปรแกรม MapInfo นี้มีข้อดี คือ

เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้ในรูปของกราฟฟิก สามารถแสดงสัญลักษณ์ และแสดง ตัวอักษรได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อีกทั้งยังเป็นโปรแกรมที่มีภาษาเป็นของตัวเอง คือ MapBasic ซึ่งสามารถนำมาเขียนโปรแกรมและเรียกใช้ Application ต่างๆ ของ MapInfo เพื่อประยุกต์ใช้โปรแกรม MapInfo ได้โดยง่าย นอกจากนี้ยังสามารถเรียกใช้โปรแกรมภายนอก เช่น โปรแกรมภาษา C, Pascal ฯลฯ และโปรแกรมเกี่ยวกับ Database เช่น โปรแกรม Dbase, Foxbase, Foxpro ฯลฯ ได้

โปรแกรมเกี่ยวกับแผนที่ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำปัญหาพิเศษนี้ คือ

1. โปรแกรม MapInfo
2. โปรแกรม Genasys

ปัญหาพิเศษนี้ ได้เลือกใช้โปรแกรม MapInfo เนื่องจากเหตุผลที่ว่า เป็นโปรแกรมที่สามารถ ใช้งานได้บนเครื่อง PC และเป็นโปรแกรมที่ Run บน Windows ซึ่งหากเลือกใช้โปรแกรม Genesysแล้ว จะต้อง Run โปรแกรมบน Unix ซึ่งไม่สะดวกต่อการใช้งาน

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลความเร็วบนทางด่วน

แบบสอบถาม

ความเร็วรถบนทางด่วนชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2

1. ท่านเคยเดินทางโดยใช้ทางด่วนชั้นที่ 1 (ดินแดง-ท่าเรือ, ดินแดง-บางนา, ดินแดง-ดาวคะนอง) หรือไม่

- เคย ไม่เคย (ข้ามไปตอบข้อ 3)

2. ความเร็วรถที่ท่านใช้ในการเดินทางบนทางด่วนชั้นที่ 1

ในช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น. ท่านใช้ความเร็วโดยเฉลี่ยประมาณ.....กม./ชม.

ในช่วงเวลา 09.00 - 16.00 น. หรือ 19.00 - 06.00 น. ท่านใช้ความเร็วโดยเฉลี่ยประมาณ.....กม./ชม.

ในช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น. ท่านใช้ความเร็วโดยเฉลี่ยประมาณ.....กม./ชม.

3. ท่านเคยเดินทางโดยใช้ทางด่วนชั้นที่ 2 (พระราม 9-ประชานุกูล-แจ้งวัฒนะ) หรือไม่

- เคย ไม่เคย (ไม่ต้องตอบข้อ 4)

4. ความเร็วรถที่ท่านใช้ในการเดินทางบนทางด่วนชั้นที่ 2

ในช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น. ท่านใช้ความเร็วโดยเฉลี่ยประมาณ.....กม./ชม.

ในช่วงเวลา 09.00 - 16.00 น. หรือ 19.00 - 06.00 น. ท่านใช้ความเร็วโดยเฉลี่ยประมาณ.....กม./ชม.

ในช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น. ท่านใช้ความเร็วโดยเฉลี่ยประมาณ.....กม./ชม.

ภาคผนวก ฉ
สถิติต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบ

ภาคผนวก ฉ-1
แผนงานทดสอบแบบสุ่มในบด็อกสมบูรณ์

แผนงานทดสอบแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design)

แผนงานทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ เขียนย่อว่า RBD เป็นงานที่ใช้เมื่อหน่วยทดลองสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มโดยอาศัยลักษณะใดลักษณะหนึ่ง และให้มีจำนวนหน่วยทดลองภายในกลุ่มเท่ากับจำนวนทรีทเมนต์ กลุ่มดังกล่าวเรียก "บล็อก" การจัดเป็นกลุ่มมีจุดประสงค์ให้หน่วยทดลองที่อยู่ในบล็อกเดียวกันมีลักษณะเหมือนกันมีความสม่ำเสมอกันมากที่สุด หรือความแปรผันระหว่างหน่วยทดลองภายในแต่ละบล็อกมีน้อยที่สุด เพื่อที่เมื่อหน่วยทดลองได้รับทรีทเมนต์แล้ว ความแตกต่างที่พบจะได้เป็นความแตกต่างของทรีทเมนต์เป็นส่วนใหญ่ และให้มีความแปรผันระหว่างหน่วยทดลองที่อยู่ในแต่ละบล็อกต่างกันมากที่สุด ทุกทรีทเมนต์ปรากฏในทุกบล็อก การจัดทรีทเมนต์ให้แก่หน่วยทดลองในแต่ละบล็อกเป็นไปอย่างสุ่ม ในระหว่างดำเนินการทดลองต้องพยายามปฏิบัติต่อหน่วยทดลองภายในบล็อกเดียวกันให้เหมือนกันมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการบล็อกเพื่อกำจัดความแปรผันที่เกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยที่ไม่ใช่ทรีทเมนต์ ถ้าบล็อกมีความสำคัญจริงและในการทดลองนั้น ไม่ได้บล็อกไว้จะทำให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง (σ^2) สูงกว่าที่ควรจะเป็นตามปกติ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำแนกสองทาง เราจำแนกข้อมูลด้วยปัจจัย 2 ปัจจัยพร้อมๆ กัน และสำหรับแต่ละปัจจัยยังแยกออกเป็นหลายระดับหรือหลายชนิด พิจารณาการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการจำแนกแบบสองทาง สำหรับแผนงานทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนของการทดลองที่เกิดจากความแตกต่างของหน่วยทดลอง ทำให้ผลอันเนื่องมาจากทรีทเมนต์เด่นชัดขึ้น

พิจารณาทรีทเมนต์ t ทรีทเมนต์ โดยจะใช้ r บล็อก ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มีดังนี้

บล็อก \ ทริทเมนต์	1	2	...	t	รวม	เฉลี่ย
1	X_{11}	X_{21}	...	X_{t1}	$X_{.1}$	$\bar{X}_{.1}$
2	X_{12}	X_{22}	...	X_{t2}	$X_{.2}$	$\bar{X}_{.2}$
.
.
.
r	X_{1r}	X_{2r}	...	X_{tr}	$X_{.r}$	$\bar{X}_{.r}$
รวม เฉลี่ย	$X_{1.}$ $\bar{X}_{1.}$	$X_{2.}$ $\bar{X}_{2.}$...	$X_{t.}$ $\bar{X}_{t.}$	$X_{..}$	$\bar{X}_{..}$

$$X_{ij} = \text{ค่าสังเกตจากทริทเมนต์ที่ } i \text{ บล็อกที่ } j \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, t \\ j = 1, 2, \dots, r \end{matrix}$$

$$X_{i.} = \text{ผลบวกของค่าสังเกตจากทริทเมนต์ที่ } i = \sum_j X_{ij}$$

$$X_{.j} = \text{ผลบวกของค่าสังเกตจากบล็อกที่ } j = \sum_i X_{ij}$$

$$\bar{X}_{i.} = \text{ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตที่เก็บจากทริทเมนต์ที่ } i = \frac{X_{i.}}{r}$$

$$\bar{X}_{.j} = \text{ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตที่เก็บจากบล็อกที่ } j = \frac{X_{.j}}{t}$$

$$\begin{aligned} X_{..} &= \text{ผลรวมของค่าสังเกตที่รวบรวมได้ทั้งหมดจากการทดลอง} \\ &= \sum_i \sum_j X_{ij} = \sum_i X_{i.} = \sum_j X_{.j} \end{aligned}$$

$$\bar{X}_{..} = \text{ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตที่รวบรวมได้ทั้งหมดจากการทดลอง} = \frac{X_{..}}{tr}$$

พิจารณาค่าสังเกตที่เก็บรวบรวมได้ X_{ij} ค่าหนึ่งๆ เป็นอิสระจากกัน และมีข้อสมมติเบื้องต้นเกี่ยวกับ X_{ij} ดังนี้

- X_{ij} เป็นตัวอย่างขนาดหนึ่งที่สุ่มมาจากประชากรซึ่งมีทั้งหมด n กลุ่ม
- ประชากรแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ย μ_{ij} และความแปรปรวน

เท่ากันคือ σ^2

- ทรีทเมนต์ และบล็อกไม่มีอิทธิพลร่วมกัน (no interaction)

เราสามารถเขียนค่าสังเกต X_{ijk} ซึ่งเป็นค่าสังเกตที่ k จากบล็อกที่ j ซึ่งรับทรีทเมนต์ที่ i ได้ดังนี้

$$X_{ijk} = \mu_{ij} + (X_{ijk} - \mu_{ij})$$

และ
$$\mu_{ij} = \mu + (\mu_{i.} - \mu) + (\mu_{.j} - \mu)$$

ดังนั้น
$$X_{ijk} = \mu + (\mu_{i.} - \mu) + (\mu_{.j} - \mu) + (X_{ijk} - \mu_{ij})$$

ถ้าให้
$$\tau_i = \mu_{i.} - \mu, \quad \beta_j = \mu_{.j} - \mu, \quad \varepsilon_{ijk} = (X_{ijk} - \mu_{ij})$$

จะได้
$$X_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, t \\ j = 1, 2, \dots, r \\ k = 1, 2, \dots, s \end{array}$$

โดยมีข้อสมมติว่า $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$

ถ้า $s = 1$ จะได้

$$X_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, t \\ j = 1, 2, \dots, r \end{array}$$

- เมื่อ X_{ij} = ค่าสังเกตจากบล็อกที่ j ซึ่งได้รับทรีทเมนต์ที่ i :
- μ = ค่าเฉลี่ยรวมยอด
- τ_i = อิทธิพลของทรีทเมนต์ที่ i
- β_j = อิทธิพลของบล็อกที่ j
- ε_{ij} = ปริมาณที่ค่าสังเกตจากบล็อกที่ j ซึ่งได้รับทรีทเมนต์ที่ i แตกต่างไปจากค่าเฉลี่ยของประชากรของบล็อกที่ j ที่รับทรีทเมนต์ที่ i

โดยมีข้อสมมติว่า $X_{ij} \sim N(\mu_i, \sigma^2)$ ทั้งนี้ยังคงมีข้อสมมติของ τ_i และ ε_{ij} คือ

$$- \sum_i \tau_i = 0$$

$$- \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \text{ เช่น } \varepsilon_{1j} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2), \varepsilon_{2j} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$- \sum_j \beta_j = 0$$

เพื่อที่จะพิจารณาว่า ความแปรผันที่เกิดขึ้นนั้น บางส่วนเป็นผลที่สืบเนื่องมาจากการใช้
ทรีทเมนต์ที่แตกต่างกัน จึงทดสอบสมมติฐาน

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t = \mu; \forall i, i = 1, 2, \dots, t \quad \left. \begin{array}{l} \text{อิทธิพลร่วม} \\ \text{ของทรีทเมนต์} \\ \text{ไม่แตกต่างกัน} \end{array} \right\}$$

หรือ $H_0: \tau_i = 0; \forall i, i = 1, 2, \dots, t$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_{i'}; \exists i, i \neq i', i = 1, 2, \dots, t \quad \left. \begin{array}{l} \text{อิทธิพลของทรีทเมนต์} \\ \text{แตกต่างกัน หรือต้องมียังน้อย} \\ \text{2 ทรีทเมนต์ที่ให้ผลแตกต่างกัน} \end{array} \right\}$$

หรือ $H_1: \tau_i \neq 0; \exists i, i = 1, 2, \dots, t$

เพื่อที่จะพิจารณาว่า ความแปรผันที่เกิดขึ้นนั้นบางส่วนเป็นผลสืบเนื่องมาจากความ
แตกต่างระหว่างบล็อก จึงทดสอบสมมติฐาน

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t = \mu; \forall j, j = 1, 2, \dots, r \quad \left. \begin{array}{l} \text{อิทธิพลร่วมของบล็อก} \\ \text{ไม่แตกต่างกัน} \end{array} \right\}$$

หรือ $H_0: \beta_j = 0; \forall j, j = 1, 2, \dots, r$

$$H_1: \mu_j \neq \mu_{j'}, \exists j, j \neq j', j = 1, 2, \dots, r \quad \left. \begin{array}{l} \text{อิทธิพลของบล็อกแตกต่างกัน} \\ \text{หรือต้องมียังน้อย 2 บล็อก} \\ \text{ที่ให้ผลแตกต่างกัน} \end{array} \right\}$$

หรือ $H_1: \beta_j \neq 0, \exists j, j = 1, 2, \dots, r$

การแยกความแปรผันที่เกิดขึ้นในแบบการทดลองแบบ RBD ในการทดสอบแต่ละครั้งจะ
เกี่ยวข้องกับค่าความแปรปรวนที่ใช้ในการประมาณค่า σ^2 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ
การจำแนกแบบสองทาง เราแยกความแปรผันทั้งหมดออกเป็น

- ความแปรผันเนื่องจากการใช้ทรีทเมนต์ต่างกัน เรียกว่าความแปรผันระหว่างทรีทเมนต์ (variation between treatments)
- ความแปรผันเนื่องจากการใช้บล็อกต่างกัน เรียกว่า ความแปรผันระหว่างบล็อก (variation between blocks)
- ความแปรผันที่เกิดขึ้นภายในทรีทเมนต์เดียวกัน เรียกว่าความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง (experimental error)

จาก $X_{ij} = X_{..} + (X_{i.} - X_{..}) + (X_{.j} - X_{..}) + (X_{ij} - X_{i.} - X_{.j} + X_{..})$

จะได้เอกลักษณ์ของผลบวกกำลังสอง คือ

$$\sum_i \sum_j (X_{ij} - X_{..})^2 = r \sum_i (X_{i.} - X_{..})^2 + t \sum_j (X_{.j} - X_{..})^2 + \sum_i \sum_j (X_{ij} - X_{i.} - X_{.j} + X_{..})^2$$

ซึ่งนำมาเขียนตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของการจำแนกสองทางได้ดังนี้

SOV	d.f.	SS		MS
		Definition	Working	
Treatments	t-1	$r \sum_i (X_{i.} - X_{..})^2$	$\sum_i \frac{X_{i.}^2}{r} - \frac{X_{..}^2}{tr}$	$S_1^2 = \frac{SSTr}{t-1}$
Blocks	r-1	$t \sum_j (X_{.j} - X_{..})^2$	$\sum_j \frac{X_{.j}^2}{t} - \frac{X_{..}^2}{tr}$	$S_2^2 = \frac{SSB}{r-1}$
Error	(t-1)(r-1)	$\sum_i \sum_j (X_{ij} - X_{i.} - X_{.j} + X_{..})^2$	SST-SSTr-SSB	$S^2 = \frac{SSE}{(t-1)(r-1)}$
Total	tr-1	$\sum_i \sum_j (X_{ij} - X_{..})^2$	$\sum_i \sum_j X_{ij}^2 - \frac{X_{..}^2}{tr}$	

EMS	F
$\sigma_{\varepsilon}^2 + r \sum_{i=1}^t \frac{\tau_i^2}{t-1}$	$\frac{S_1^2}{S^2} = \frac{MSTr}{MSE}$
$\sigma_{\varepsilon}^2 + t \sum_{j=1}^r \frac{\beta_j^2}{r-1}$	$\frac{S_2^2}{S^2} = \frac{MSB}{MSE}$
σ_{ε}^2	

ทดสอบสมมติฐาน

1. $H_0 : \tau_i = 0, \quad i = 1, 2, \dots, t$

$H_1 : \tau_i \neq 0$ สำหรับบางค่าของ i

ใช้ $F = \frac{S_1^2}{S^2} = \frac{MSTr}{MSE}$

ถ้า F มากกว่าค่าที่เปิดจากตารางการแจกแจง F ที่ df เท่ากับ $(t-1)$, $(t-1)(r-1)$ ณ ระดับความมีนัยสำคัญที่กำหนด ก็จะปฏิเสธสมมติฐานและสรุปได้ว่า ทรีทमेंต์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. $H_0 : \beta_j = 0, \quad j = 1, 2, \dots, r$

$H_1 : \beta_j \neq 0$ สำหรับบางค่าของ j

ใช้ $F = \frac{S_2^2}{S^2} = \frac{MSB}{MSE}$

ถ้า F มากกว่าค่าที่เปิดจากตารางการแจกแจง F ที่ df เท่ากับ $(r-1)$, $(t-1)(r-1)$ ณ ระดับความมีนัยสำคัญที่กำหนด ก็จะปฏิเสธสมมติฐานและสรุปได้ว่า บล็อกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ภาคผนวก ก-2
การเปรียบเทียบเชิงซ้อน

การเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple Comparison)

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมติฐานว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่าง
ทรีทเมนต์นั้น เมื่อเราปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ไม่ได้หมายความว่าทุก ๆ ทรีทเมนต์แตกต่างกัน
เพียงแต่เราเชื่อว่า อย่างน้อยจะต้องมี 2 ทรีทเมนต์ที่ให้ผลออกมาแตกต่างกัน แต่เรายังไม่ทราบ
ว่าทรีทเมนต์ใดที่ให้ผลไม่แตกต่างกันและทรีทเมนต์ใดที่ให้ผลแตกต่างกัน เนื่องจากตัวสถิติ F
ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นเป็นการทดสอบไปพร้อม ๆ กันว่า โดยเฉลี่ยแล้วทุก
ทรีทเมนต์มีความแตกต่างกันหรือไม่จึงไม่สามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างนี้ได้

การเปรียบเทียบเชิงซ้อน หมายถึง การเปรียบเทียบระหว่างทรีทเมนต์ต่างๆ เพื่อหาว่าทรีท
เมนต์คู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ซึ่งมีการทดสอบได้หลายวิธีดังนี้

- Least Significant Difference (LSD)
- Duncan's New Multiple Range Test (NMRT)
- Tukey(T-Method)
- Student-Newman-Keul 's Test
- Dunnett

สำหรับปัญหาพิเศษนี้ได้เลือกใช้วิธีของ Tukey (T-Method)

T-Method

T-Method เป็นวิธีของทูกี้ (Tukey) บางครั้งเรียกว่า Honestly Significant Difference
(HSD) โดยมีวิธีการคือใช้ค่าซึ่งคำนวณขึ้นมาจากค่าหนึ่งเป็นตัวเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
แต่ละคู่ ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} w &= q_{\alpha} (p, n_2) S_x \\ &= q_{\alpha} (p, n_2) \sqrt{\frac{S^2}{r}} \end{aligned}$$

โดย $q_{\alpha} (p, n_2)$ เป็นค่าที่เบ็ดจากตาราง Upper Percentage of the Studentized
Range ที่ระดับนัยสำคัญ α และใช้ df ของความคลาดเคลื่อน
จากการทดลอง(n_2) จำนวนทรีทเมนต์เท่ากับ p

S^2 คือ mean square error

ภาคผนวก ฉ-3
การทดสอบการแจกแจง

การทดสอบการแจกแจง (Test of Goodness of Fit)

การทดสอบว่า ข้อมูลตัวอย่างจำนวนหนึ่งมาจากการแจกแจงปกติ หรือแบบอื่นๆ หรือไม่ จะทำได้ด้วยการทดสอบการแจกแจง ซึ่งการทดสอบเหล่านี้จะมีสมมติฐานเบื้องต้น (Null hypothesis ; H_0) เกี่ยวกับค่าฟังก์ชันการแจกแจงแบบสะสม (cumulative distribution function) หรือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Probability Function) ของประชากรที่ตัวอย่างถูกสุ่มมา นั่นคือ สมมติฐานเบื้องต้นจะครอบคลุมไปถึงรูปแบบของฟังก์ชัน ตลอดจนค่าพารามิเตอร์ของประชากรนั้น ถ้าในกรณีที่ไม่สามารถระบุค่าพารามิเตอร์เหล่านั้นได้ จำเป็นต้องประมาณค่าจากค่าสถิติที่สอดคล้องกัน จากกลุ่มตัวอย่างส่วนสมมติฐานแย้ง (Alternation hypothesis) จะกล่าวถึงอย่างกว้างๆ ไม่ระบุว่าเป็น ความแตกต่างในค่ากลาง, การกระจาย, รูปแบบ หรือการผสมผสานส่วนต่างๆ ดังนั้นการปฏิเสธสมมติฐานเบื้องต้นจึงไม่ได้หมายความว่า จะยอมรับสมมติฐานแย้ง (H_1) ที่ระบุค่าเฉพาะค่าใดค่าหนึ่งโดยทั่วไป การทดสอบการแจกแจงมักจะสนใจเฉพาะรูปแบบของประชากร (Form of the population) โดยมักคาดหวังว่าสมมติฐานเบื้องต้นจะถูกยอมรับ

ในการทดสอบการแจกแจงนี้มีวิธีการทดสอบ 2 วิธี คือ

- การทดสอบไค-สแควร์
- การทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

และในปัญหาพิเศษนี้เลือกใช้วิธีการทดสอบแบบไค-สแควร์

การทดสอบไค-สแควร์ (The Chi-Square Goodness of Fit Test)

ตัวอย่าง 1 ชุดด้วยขนาด n ถูกสุ่มจากประชากรที่ไม่ทราบฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (cumulative distribution function ; F_X) ต้องการทดสอบสมมติฐานเบื้องต้น คือ

$$H_0 : F_X(x) = F_0(x) \text{ for all } x$$

เมื่อ $F_0(x)$ ถูกระบุไว้อย่างชัดเจน

และสมมติฐานแย้ง คือ

$$H_1 : F_X(x) \neq F_0(x) \text{ for some } x$$

เพื่อที่จะใช้การทดสอบแบบไค-สแควร์ จำเป็นต้องจัดกลุ่มข้อมูลตัวอย่างและบันทึกความถี่ (frequency) ที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่ม ในกรณีที่ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพการจัดกลุ่มอาจทำได้ตามลักษณะข้อมูล ซึ่งอาจเป็นตัวเลขหรือไม่เป็นก็ได้ เช่น การโยนเหรียญ การจัดกลุ่มแยกได้คือ หน้าหัวที่ได้ และหน้าก้อยที่ได้ หรือการโยนลูกเต๋าก็จัดกลุ่มได้ตามแต้มที่ได้จากการโยน คือ

แต่มที่ 1,2,...,6 หรือการสำรวจความชอบในยี่ห้อต่างๆ ก็จัดกลุ่มตามชื่อยี่ห้อเหล่านั้น เป็นต้น แต่ถ้าข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณก็อาจจัดกลุ่มเป็นช่วงตัวเลขช่วงต่างๆตามความเหมาะสมซึ่งกรณีนี้ การแจกแจงความถี่จะแตกต่างกันไปแล้วแต่วิธีการจัดกลุ่ม และสูญเสียสาระที่สำคัญของข้อมูล แม้ว่าโดยทั่วไปสมมติฐานเบื้องต้นมักจะเป็นการแจกแจงแบบต่อเนื่อง แต่ข้อมูลตัวอย่างจำเป็นต้องจัดกลุ่มเพื่อวิเคราะห์เสมอ

เมื่อสมมติฐานเบื้องต้นระบุการแจกแจงของประชากรที่แน่ชัด จากข้อมูลตัวอย่างก็จะสามารถคำนวณหาความน่าจะเป็นที่ค่าข้อมูลจะมีค่าตกในกลุ่มต่างๆ ได้ เมื่อคูณด้วยจำนวนข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด n แล้ว ก็จะได้จำนวนความถี่คาดหวังเมื่อสมมติฐานเบื้องต้นเป็นจริง จากข้อมูลตัวอย่าง จะได้ค่าความถี่ที่สังเกตได้ ความถี่ทั้ง 2 ค่าของแต่ละกลุ่มควรมีจำนวนใกล้เคียงกัน เมื่อยอมรับ H_0

โดยมีค่าสถิติ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เมื่อ k = จำนวนกลุ่มต่างๆ ที่ข้อมูลตัวอย่างจัดเป็นกลุ่มๆ

O_i = ความถี่ที่สังเกตได้จาก

ข้อมูลตัวอย่างกลุ่มที่ i , $i = 1, \dots, k$

E_i = ความถี่ที่คาดหวังเมื่อ H_0 เป็นจริงจากกลุ่มที่ i , $i = 1, \dots, k$

$$\sum_{i=1}^k O_i = \sum_{i=1}^k E_i = n$$

ตามสูตรดังนั้น จะปฏิเสธสมมติฐานเบื้องต้น เมื่อค่า χ^2 มีค่าใหญ่โดยอาณาเขตวิกฤตสามารถประมาณได้ด้วยการแจกแจงแบบไค-สแควร์ ที่ $d.f. = k-1-m$ เมื่อ n มีขนาดใหญ่ และ m = จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณสำหรับการทดสอบการแจกแจงตามสมมติฐาน ซึ่งค่า m จะแตกต่างกันไปตามการแจกแจงแบบต่างๆ เช่น การแจกแจงปกติ ถ้าจำเป็นต้องประมาณพารามิเตอร์ ค่าเฉลี่ย μ และ ค่าความแปรปรวน σ^2 ด้วยค่าสถิติ \bar{X} และ s^2 ดังนั้น $m = 2$

เมื่อคำนวณค่าของตัวสถิติ X^2 แล้ว จึงพิจารณาว่า X^2 นี้ตกอยู่ในอาณาเขตวิกฤตที่ระดับ
นัยสำคัญของการทดสอบหรือไม่ เมื่ออาณาเขตวิกฤต คือ ค่า X^2 ด้านขวาที่พื้นที่ = α เสมอ

การใช้การแจกแจงไค-สแควร์ ประมาณการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ X^2 ดังกล่าวจะดีเมื่อ
 n มีขนาดใหญ่ และ E_i , $i = 1, \dots, k$ ควรมีค่าอย่างน้อย 5 ขึ้นไป ในกรณีที่ค่า E_i มีค่าน้อยกว่า 5
จำเป็นต้องปรับให้มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไป

ภาคผนวก ฉ-4
การทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวน

การทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวน(Test for Equality of Variance)

โดย Bartlett ' s test

สมมติฐาน

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$$

H_1 : มีอย่างน้อยหนึ่งคู่ที่มีค่าความแปรปรวนต่างกัน

สถิติทดสอบ

$$\chi_0^2 = 2.3026 \frac{q}{c}$$

$$\text{โดย } q = (N - a) \log_{10} S_p^2 - \sum_{i=1}^a (n_i - a) \log_{10} S_i^2$$

$$c = 1 + \frac{1}{3(a - 1)} \left(\sum_{i=1}^a (n_i - 1)^{-1} - (N - a)^{-1} \right)$$

$$S_p^2 = \sum_{i=1}^a \frac{(n_i - 1) S_i^2}{N - a}$$

และ S_i^2 คือความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างจากประชากรกลุ่มที่ i

อาณาเขตวิกฤต

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $\chi_0^2 > \chi_{\alpha, a-1}^2$

ภาคผนวก ฉ-5
การแปลงข้อมูล

การแปลงข้อมูล

เมื่อตรวจพบว่าข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ขาดลักษณะข้อกำหนดข้อใด ข้อหนึ่งหรือหลายข้อด้วยวิธีการตรวจสอบต่างๆ ดังกล่าวแล้ว ทำให้ต้องมีการแปลงข้อมูล (Transformation of data) การจะเลือกวิธีการแปลงข้อมูลวิธีใดขึ้นอยู่กับธรรมชาติของข้อมูลนั้นๆ และแยกวิธีเลือกได้สองกรณีคือ

1. กรณีที่รู้การแจกแจงตามทฤษฎีของข้อมูล
2. กรณีที่การแจกแจงของข้อมูลไม่ชัดเจน

ในปัญหาพิเศษนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะกรณีที่การแจกแจงของข้อมูลไม่ชัดเจนเท่านั้น กรณีที่การแจกแจงของข้อมูลไม่ชัดเจน

ในกรณีที่ข้อมูลมีลักษณะกำกวม ไม่แสดงลักษณะการแจกแจงที่ชัดเจน ทำให้ตัดสินใจไม่ได้ว่าควรแปลงด้วยรากที่สองหรือแปลงด้วยลอการิทึม วิธีทดสอบว่าควรแปลงแบบใดโดยการหาค่าเฉลี่ยตัวอย่าง (sample mean) และค่าความแปรปรวนของตัวอย่าง (sample variance) หรือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างนำไปจุดเป็นรูปกราฟ

ถ้าค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนปรากฏเป็นอิสระกัน ข้อมูลในลักษณะนี้ไม่จำเป็นต้องมีการแปลงข้อมูล

ถ้าค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นควรแปลงข้อมูลด้วยรากที่สอง

ถ้าค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นควรแปลงข้อมูลด้วยลอการิทึม

นอกจากการดูลักษณะความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยกับค่าความแปรปรวนหรือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเลือกวิธีแปลงข้อมูลแล้ว สามารถใช้ค่าพิสัยแทนการใช้ค่าความแปรปรวนได้ ถ้าหากค่าพิสัยคงที่ และไม่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยอย่างเป็นแบบอย่าง (pattern) เช่น แบบอย่างเส้นตรง ก็ไม่จำเป็นต้องแปลงข้อมูลนั้น ถ้าพิสัยไม่คงที่ที่จะต้องคำนวณค่าพิสัย / ค่าเฉลี่ย และ ค่าพิสัย $\sqrt{\text{ค่าเฉลี่ย}}$ สำหรับแต่ละทริทเมนต์ ถ้าค่าพิสัย / ค่าเฉลี่ย มีค่าคงที่ควรแปลงข้อมูลด้วยลอการิทึม แต่ถ้าพิสัย $\sqrt{\text{ค่าเฉลี่ย}}$ คงที่ควรแปลงด้วยรากที่สอง วิธีหาความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยกับความแปรปรวนหรือพิสัย จะต้องทำก่อนการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ภาคผนวก ง-6

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงเดียว

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงเดียว (Simple Linear Correlation Analysis)

ในเรื่องการถดถอยเป็นวิธีการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระ(Independent Variable) มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (Dependent Variable) อย่างไร ทั้งนี้อาศัยความรู้ต่างๆ หรือจากประสบการณ์ทำให้ทราบว่า ตัวแปรใดควรเป็นตัวแปรอิสระหรือเป็นเหตุ ตัวแปรใดควรเป็นตัวแปรตามหรือเป็นผล แต่ในบางตัวแปรที่ต้องการศึกษาจะถือว่าอะไรควรเป็นเหตุอะไรควรเป็นผลก็ได้ เช่น ความสูงกับน้ำหนัก คณะนวิชาภาษาอังกฤษกับคณะนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งจะถือว่าความสูงหรือน้ำหนัก คณะนวิชาภาษาอังกฤษหรือคณะนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเหตุหรือเป็นผลก็ได้ในกรณีเช่นนี้จึงนิยมศึกษาว่า ความสูงกับน้ำหนัก คณะนวิชาภาษาอังกฤษกับคณะนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด การที่ข้อมูลใด ๆ ก็ตามที่ถือว่าอะไรเป็นเหตุและเป็นผลได้ทั้งสองอย่างนี้ เรียกว่า Joint Distribution ถ้า Joint Distribution มีลักษณะเป็นการกระจายแบบปกติ ก็เรียกว่า Bivariate Normal Distribution

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงเดียวจึงมุ่งสนใจเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงเดียว (Coefficient of Correlation) ใช้สัญลักษณ์ว่า r โดยศึกษาถึง

- 1.การวัดหรือตรวจสอบหาความมากน้อยของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชุดโดยไม่ต้องการทราบว่าอะไรควรเป็นเหตุ อะไรควรเป็นผล
- 2.การวัดหรือตรวจสอบว่า สมการการถดถอยที่ศึกษานั้นเป็นสมการที่เหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่

2.4.1 สูตรที่ใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{\text{Covariance } (x,y)}{\sqrt{\text{Variance } (x) \text{ Variance } (y)}} \\
 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) / n - 1}{\sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}}} \\
 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}
 \end{aligned}$$

คุณสมบัติค่า r

r จะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 ถ้า r เป็นบวก หมายความว่า ตัวแปร 2 ตัว นั้นมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน แต่ถ้าค่า r เป็นลบย่อมหมายความว่าตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์ไปในด้านตรงข้ามกัน

การทดสอบสมมติฐาน

ให้ เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เมื่อข้อมูลเป็นข้อมูลประชากร (population) ดังนั้นในการทดสอบสมมติฐานจะแยกการทดสอบออกเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ทดสอบว่า $\rho = 0$

โดย $H_0 : \rho = 0$

$H_1 : \rho \neq 0$

กรณีที่ 2 ทดสอบว่า $\rho = \rho_0$ ($\rho_0 \neq 0$)

โดย $H_0 : \rho = \rho_0$

$H_1 : \rho \neq \rho_0$

- การทดสอบ $\rho = 0$

กรณีที่ตั้งสมมติฐานว่า $\rho = 0$ นั้น พบว่าการกระจายของค่า r จะมีลักษณะใกล้เคียง

กับการกระจายแบบที โดยมีค่าเฉลี่ย $\rho = 0$ และมีความแปรปรวน $= \frac{1-r^2}{n-2}$ นั่นคือ

ค่าเฉลี่ยของ r $= \rho = 0$

ความแปรปรวนของ r $= \frac{1-r^2}{n-2}$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ r $= \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}$

ดังนั้นการทดสอบสมมติฐานที่ว่า $\rho = 0$ จึงใช้การกระจายแบบที เป็นหลักในการทดสอบ ค่า t ของ r หาได้ตามสูตร คือ

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \quad (\text{d.f.} = n-2)$$

จะปฏิเสธ H_0 ที่ว่า $\rho = 0$ เมื่อ ค่า t คำนวณได้ \geq ค่า t จากตาราง

และค่า t คำนวณได้ \leq ค่า t จากตาราง

ภาคผนวก น-7

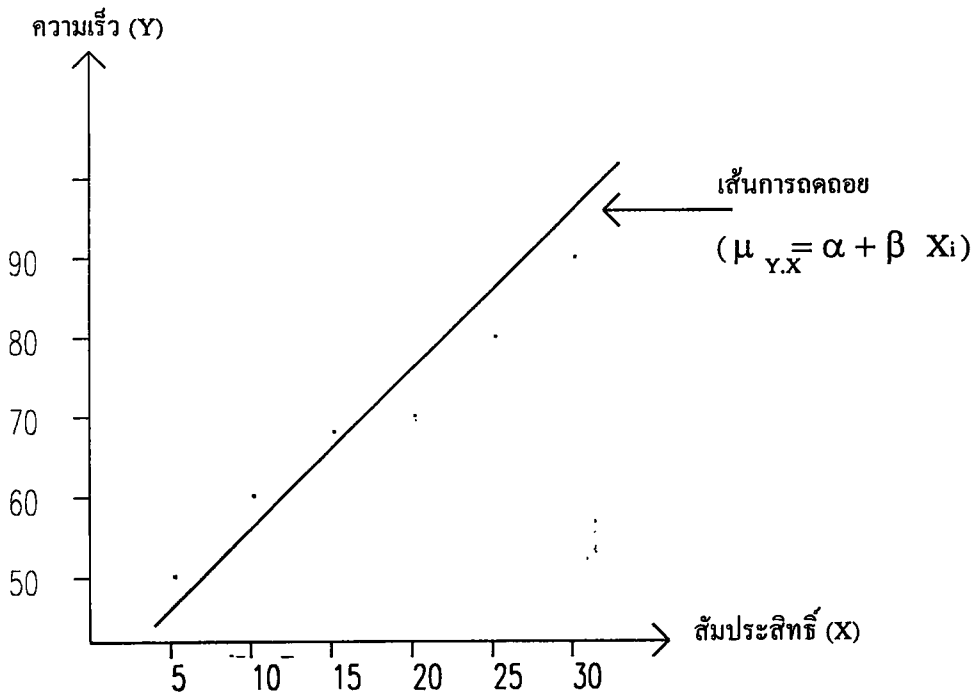
การวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียว

การวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียว (Simple Linear Regression Analysis)

1. แผนภาพการกระจาย (Scatter diagram) , เส้นการถดถอย และสมการการถดถอย

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรนั้น สิ่งที่น่ามาใช้เป็นหลักในการศึกษาก็คือ ข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวกับตัวแปรนั้น ๆ นั่นเอง ข้อมูลเหล่านี้อาจได้มาจากการทดลองเก็บรวบรวม หรือสอบถามก็เป็นได้ เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว จำต้องนำข้อมูลมาพิจารณาอย่างคร่าว ๆ เสียก่อนว่า ตัวแปรเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และสัมพันธ์กันในรูปใด เส้นตรงหรือเส้นโค้ง ในการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบง่าย ๆ นั้นนิยมนำข้อมูลมาพลอตในแผ่นกราฟโดยให้แกนตั้งแทนด้วยค่าตัวแปรตาม และแกนนอนแทนด้วยค่าตัวแปรอิสระซึ่งเรียกในภาษาของการถดถอยว่าพลอตแผนภาพการกระจาย (plot scatter diagram)

จากแผนภาพการกระจายทำให้สามารถมองเห็นลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้ว่าน่าจะมีลักษณะความสัมพันธ์เป็นรูปเส้นตรงหรือเส้นโค้ง จากจุดที่พลอตได้บนแผนภาพการกระจาย ถ้าลากเส้นผ่านจุดเหล่านี้ก็จะได้เส้นที่ถือว่าเป็นตัวแทนที่แสดงลักษณะหรือแนวโน้มของความสัมพันธ์ เส้นนี้เรียกว่า เส้นการถดถอย (regression line)



จากเส้นการถดถอย ถ้าให้ α เป็นค่าตัดแกน Y (Y- intercept) ของเส้นตรงนี้ และให้ β เป็นความลาดชัน (slope) ของเส้นตรง ในทางคณิตศาสตร์สามารถเขียนสมการเส้นตรงแทนสมการการถดถอยแบบเส้นตรงได้ว่า

$$\mu_{Y.X} = \alpha + \beta X_i$$

เมื่อ $\mu_{Y.X}$ คือค่า Y บนเส้นการถดถอยที่แสดงความสัมพันธ์กับค่า X ต่างๆ สมการนี้เรียกว่าสมการการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียว (Simple linear regression equation)

2. การศึกษาการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียวในกรณีข้อมูลเป็นข้อมูลตัวอย่าง

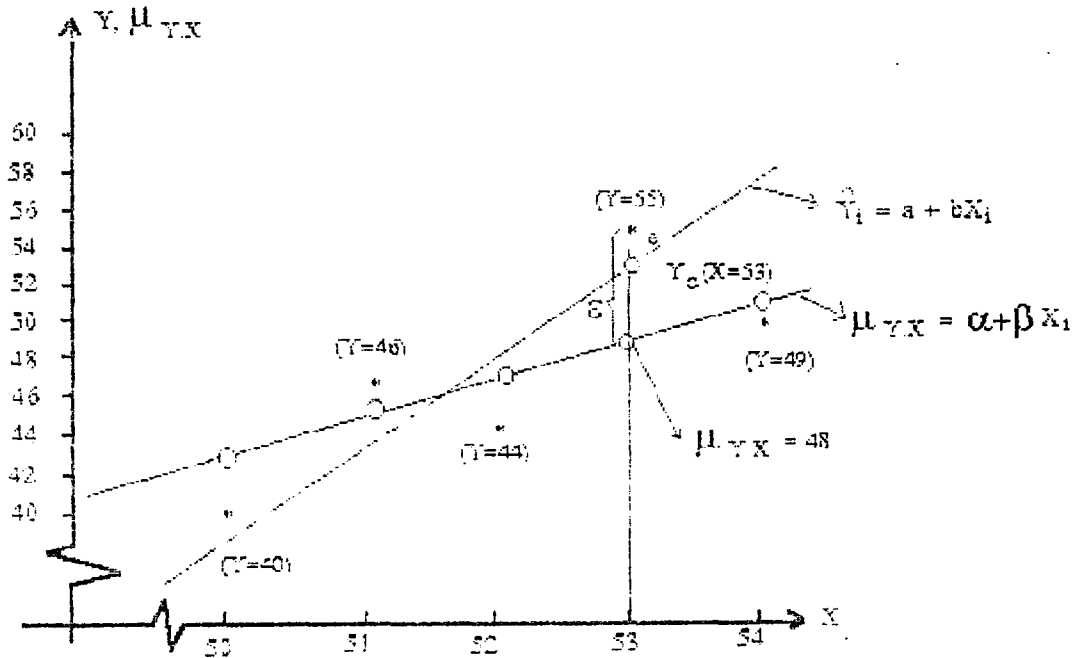
(Simple Linear Regression Analysis For sample data)

เนื่องจากในทางปฏิบัติเราไม่สามารถจะเก็บข้อมูลของค่า Y ได้ทุกค่าในแต่ละประชากรย่อยเพราะปกติจะทราบค่า Y ได้เพียงบางค่าในแต่ละค่าของ X ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลตัวอย่าง ดังนั้นการศึกษความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y เมื่อทราบข้อมูลเป็นเพียงตัวอย่าง จึงไม่ใช่ความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y อย่างแท้จริง เป็นแต่เพียงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนเท่านั้น สำหรับการศึกษการถดถอยในกรณีที่ข้อมูลเป็นเพียงตัวอย่างเรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียวของข้อมูลตัวอย่าง

สมมติในทางปฏิบัติมีข้อมูล X และ Y ดังนี้

X_i	Y_i	$\mu_{Y.X}$
50	40	42
51	46	44
52	44	46
53	55	48
54	49	50

นำค่า X , Y และ $\mu_{Y.X}$ บนแผนภาพการกระจายได้ดังรูป



จากแผนภาพการกระจายให้สมการการถดถอยของเส้นการถดถอยที่ลากผ่านค่า Y ของข้อมูลตัวอย่างเป็น $\hat{Y}_i = a + bX_i$

เมื่อ Y_i คือ ค่าของ Y_i บนเส้นการถดถอยตาม X_i ที่กำหนด ซึ่งแบบห้ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่าง Y_i กับ \hat{Y}_i คือ

$$Y_i = \hat{Y}_i + e_i$$

หรือ $Y_i = a + bX_i + e_i$

เมื่อ e_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (error term)

สมการ $\hat{Y}_i = a + bX_i$ เรียกว่าสมการการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียวของข้อมูลตัวอย่าง (sample simple linear regression equation) และโมเดล $Y_i = \hat{Y}_i + e_i$

หรือ $Y_i = a + bX_i + e_i$ เรียกว่า แบบห้ค้นหาการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียวของข้อมูลตัวอย่าง

a คือ ค่าที่เส้นการถดถอยตัดแกน Y (Y - intercept)

b คือ ค่าความลาด (slope) ของเส้นการถดถอยเรียก b ว่า สัมประสิทธิ์ของการถดถอย (coefficient of regression)

เมื่อเปรียบเทียบเส้นการถดถอยของ Y บนค่า X ที่แท้จริง ซึ่งมีสมการเป็น $\mu_{Y.X} = \alpha + \beta X_i$ กับเส้นการถดถอยของ Y บนค่า X ที่ได้จากข้อมูลตัวอย่างซึ่งสมการเป็น $\hat{Y}_i = a + bX_i$ แล้วจะเห็นว่าเส้นการถดถอย $\hat{Y}_i = a + bX_i$ เป็นแต่เพียงใช้คาดคะเนเส้นการถดถอยของสมการ $\mu_{Y.X} = \alpha + \beta X_i$ เท่านั้นเอง ดังนั้น ในวิธีการสถิติจะต้องพยายามหาสมการ $\hat{Y}_i = a + bX_i$ สำหรับคาดคะเนสมการ $\mu_{Y.X} = \alpha + \beta X_i$ ที่ดีที่สุด ซึ่งเส้นการถดถอยจากสมการ $\hat{Y}_i = a + bX_i$ จะเป็นตัวคาดคะเนที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นตัวคาดคะเนที่ไม่มีความคลาดเคลื่อน (Unbiased estimator) กล่าวคือ

ก. ค่าที่คาดหวัง (expected value) ของ $Y_i = \mu_{Y.X}$ ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า

$$E(\hat{Y}_i) = \mu_{Y.X}$$

$$\text{หรือ } E(a + bX_i) = \mu_{Y.X}$$

$$\text{ข. } E(a) = \alpha$$

$$\text{ค. } E(b) = \beta$$

ดังนั้นในทางสถิติเรียกค่า Y_i ค่า a และค่า b เป็นตัวคาดคะเน (estimator) และค่า $\mu_{Y.X}$ ค่า α และค่า β เป็นตัวพารามิเตอร์ (parameter)

2. ความแปรปรวน (Variance) ของตัวคาดคะเน (estimator) จะต้องต่ำที่สุด

3. การวิเคราะห์หาสมการถดถอย โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดอย่างธรรมดา

(Ordinary Least Square Method)

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดอย่างธรรมดาเป็นเทคนิคอันหนึ่งสำหรับหาค่าตัวคาดคะเน (estimator) ของสมการ $Y_i = a + bX_i$ ให้มีคุณสมบัติตามต้องการ กล่าวคือ

1. ตัวคาดคะเนไม่มีความคลาดเคลื่อน (Unbiased estimator)

2. ความแปรปรวน (Variance) ต่ำสุด

ทั้งนี้เพราะว่าเส้นการถดถอยที่คาดคะเนได้จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดอย่างธรรมดา

จะมีคุณสมบัติดังนี้

1. $\sum e_i = 0$

2. $\sum e_i^2$ มีค่าน้อยที่สุด

3. เส้นการถดถอยจะผ่านจุดตัดของ \bar{X} และ \bar{Y} เมื่อ $\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$ และ $\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$

วิธีการหาค่าตัวภาคคะเน หรือ ค่า a , b โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดอย่างธรรมดา มีลำดับขั้นพอสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างสมการปกติ (Normal Equation) จากแบบหุ่่น $Y_i = a + bX_i + e_i$

และจากคุณสมบัติของวิธีกำลังสองน้อยที่สุดอย่างธรรมดา คือ $\sum e_i^2$ มีค่าน้อยที่สุด

จาก $Y_i = a + bX_i + e_i$

$e_i = Y_i - a - bX_i$

$e_i^2 = (Y_i - a - bX_i)^2$

$\sum e_i^2 = \sum (Y_i - a - bX_i)^2$

เพราะฉะนั้น ถ้าดิฟเฟอเรนทิเอท (differentiate) ค่า $\sum e_i^2$ ขึ้นตรงต่อ a หรือ b

จะมีค่าเท่ากับศูนย์ กล่าวคือ

$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} = na + b\sum X_i - \sum Y_i = 0$

นั่นคือ $\sum Y_i = na + b\sum X_i$

และ $\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b} = a\sum X_i + b\sum X_i^2 - \sum X_i Y_i = 0$

นั่นคือ $\sum X_i Y_i = a\sum X_i + b\sum X_i^2$

ดังนั้นสมการปกติคือ

$\sum Y_i = na + b\sum X_i$ (1)

$\sum X_i Y_i = a\sum X_i + b\sum X_i^2$ (2)

ขั้นที่ 2 คำนวณหาค่า a , b โดยวิธีพีชคณิต คือ

จากสมการ (1) * $\sum X_i$ จะได้ $na\sum X_i + b(\sum X_i)^2 = \sum X_i \sum Y_i$ (3)

$$(2) * n \quad \text{จะได้} \quad na\sum X_i + nb\sum X_i^2 = n\sum X_i Y_i \dots\dots\dots(4)$$

$$(4) - (3) \quad nb\sum X_i^2 - b(\sum X_i)^2 = n\sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i$$
$$b[n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] = n\sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i$$

$$b = \frac{n\sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$(1) / n \quad \text{จะได้} \quad a + b\frac{\sum X_i}{n} = \frac{\sum Y_i}{n}$$

$$a = \frac{\sum Y_i}{n} - b\frac{\sum X_i}{n}$$
$$= \bar{Y} - b\bar{X}$$

ขั้นที่ 3 จากค่า a และ b ที่คาดคะเนได้ จะทำให้คาดคะเนสมการการถดถอยได้

ภาคผนวก ฉ- 8

การวิเคราะห์สมการการถดถอยเส้นโค้ง

การวิเคราะห์สมการการถดถอยเส้นโค้ง

การวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเมื่อตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเป็นแบบเส้นโค้งนั้น มีลักษณะเหมือนกับกรณีที่เป็นเส้นตรงทุกอย่างจะแตกต่างกันเฉพาะที่รูปร่างของเส้น การถดถอยและตัวแบบหุนเท่านั้น ตัวแบบหุนการถดถอยสำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ ตัวแปรแบบเส้นโค้งเรียกว่า Curvilinear models ซึ่ง แต่ละแบบนั้นแตกต่างกันอยู่ แต่วิธีการ วิเคราะห์หาสมการการถดถอยเส้นโค้งจะเหมือนกันทุกอย่าง เพราะต่างก็ใช้วิธีการวิเคราะห์ของการ ถดถอยแบบเส้นตรงทั้งนั้น จะแตกต่างกันอยู่ที่ว่าก่อนวิเคราะห์หาสมการการถดถอยเส้นโค้งจะ ต้องมีการเปลี่ยนแบบหุนให้อยู่ในรูปที่มีลักษณะเป็นแบบหุนของการถดถอยเส้นตรงเสียก่อน

1. แบบหุนดับเบิ้ลลอค (Double Log Model)

- model $Y = aX^b e$

- Transformed model $\log Y = \log a + b \log X + \log e$

2. แบบหุนเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Model)

- model $Y = a b^X e$

- Transformed model $\log Y = \log a + X \log b + \log e$

3. แบบหุนกึ่งลอค (Semi-log model)

- model $Y = 10^{a + b X + e}$ หรือ $Y = e^{a + b X + e}$

- Transformed model $\log Y = a + b X + e$ หรือ $\ln Y = a + b X + e$

4. แบบหุนรีซิโพรคอลลู (Reciprocal model)

- model $Y = \frac{1}{a + b X + e}$

- Transformed model $1/Y = a + b X + e$

ภาคผนวก ช
การทดสอบการแจกแจงของปริมาณการจราจร
ในช่วงเวลาต่างๆ

การทดสอบการแจกแจงของปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 06.00 น. - 09.00 น.

H_0 : ปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 06.00 น. - 09.00 น. มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 06.00 น. - 09.00 น. ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ปริมาณรถ (คัน/ชม.)	ความถี่ (O_i)	$P(X_i)$	$E_i = NP(X_i)$	$O_i - E_i$
น้อยกว่า 524	10	0.0307	9.3021	0.6979
524-933	11	0.0323	9.7869	1.2131
934-1343	20	0.056	16.968	3.032
1344-1753	24	0.0815	24.6945	-0.6945
1754-2163	28	0.108	32.724	-4.724
2164-2573	38	0.1319	39.9657	-1.9657
2574-2983	45	0.1349	40.8747	4.1253
2984-3393	38	0.1266	38.3598	-0.3598
3394-3803	27	0.1059	32.0877	-5.0877
3804-4213	27	0.0810	24.543	2.457
4214-4623	18	0.0518	15.6964	2.3036
4624-5033	11	0.0307	9.3021	1.6979
มากกว่า 5033	9	0.0287	8.6961	0.3039

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 3.673668063$$

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ จากตารางที่ } \alpha = 0.05 \quad df. &= k-1-m \\ &= 13-1-2 \\ &= 10 \end{aligned}$$

มีค่าเท่ากับ 18.3

\therefore อาณาเขตวิกฤต คือ ค่าที่คำนวณได้มากกว่า 18.3

ดังนั้น ไม่ตกในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0 กล่าวคือ ประชากรของปริมาณ

การจราจรในช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น. มีการแจกแจงแบบปกติ

การทดสอบการแจกแจงของปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 16.00 น. - 19.00 น.

H_0 : ปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 16.00 น. - 19.00 น. มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 16.00 น. - 19.00 น. ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ปริมาณรถ (คัน/ชม.)	ความถี่ (O _i)	P(X _i)	E _i	O _i - E _i
น้อยกว่า 620	19	0.0594	17.9982	1.0018
621-1187	20	0.0616	18.6648	1.3352
1188-1754	30	0.0996	30.1788	-0.1788
1755-2321	34	0.1314	39.8142	-5.8142
2322-2888	45	0.1520	46.056	-1.056
2889-3455	55	0.1914	57.9942	-2.9942
3456-4022	31	0.0898	27.2094	3.7906
4023-4589	32	0.0978	29.6334	2.3666
4590-5156	19	0.0588	17.8164	1.1836
มากกว่า 5156	18	0.0582	17.6346	0.3654

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 1.983484222$$

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ จากตารางที่ } \alpha = 0.05 \quad \text{df.} &= k-1-m \\ &= 10-1-2 \\ &= 7 \end{aligned}$$

มีค่าเท่ากับ 14.1

∴ อาณาเขตวิกฤต คือ ค่าที่คำนวณได้มากกว่า 14.1

ดังนั้น ไม่ตกในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0 กล่าวคือ ประชากรของปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น. มีการแจกแจงแบบปกติ

การทดสอบการแจกแจงของปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 06.00 น.-09.00 น. และ 16.00 น. - 19.00 น.

H_0 : ปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 06.00 น.-09.00 น. และ 16.00 น. - 19.00 น. มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ปริมาณการจราจรในช่วงเวลา 06.00 น.-09.00 น. และ 16.00 น. - 19.00 น. ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ปริมาณรถ (คัน/ชม.)	ความถี่ (O_i)	$P(X_i)$	E_i	$O_i - E_i$
น้อยกว่า 402	16	0.0475	14.3925	1.6075
402-783	14	0.0426	12.9078	1.0922
784-1165	22	0.0661	20.0283	1.9717
1166-1547	27	0.0984	29.8152	-2.8152
1548-1929	33	0.1123	34.0269	-1.0269
1930-2311	38	0.1331	40.3293	-2.3293
2312-2693	38	0.1293	39.1779	-1.1779
2694-3075	34	0.1193	36.1479	-2.1479
3076-3457	27	0.0927	28.0881	-1.0881
3458-3839	22	0.0686	20.7858	1.2142
3840-4221	15	0.0424	12.8472	2.1528
มากกว่า 4221	17	0.0901	27.3003	10.3003

$$\chi^2 = 5.420533305$$

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ จากตารางที่ } \alpha = 0.05 \text{ df.} &= k-1-m \\ &= 12-1-2 \\ &= 9 \end{aligned}$$

มีค่าเท่ากับ 16.9

∴ อาณาเขตวิกฤต คือ ค่าที่คำนวณได้มากกว่า 16.9

ดังนั้น ไม่ตกในอาณาเขตวิกฤต จึงยอมรับ H_0 กล่าวคือ ประชากรของปริมาณ
การจราจรในช่วงเวลา 09.00 - 16.00 และ 19.00 - 06.00 น. มีการแจกแจงแบบปกติ

ภาคผนวก ซ
การเลือกวิธีการแปลงข้อมูล

การเลือกวิธีการแปลงข้อมูล

ก่อนที่จะสามารถทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นจะต้องมีการทดสอบว่าความแปรปรวนของประชากรที่แต่ละทริทเมนต์เท่ากันหรือไม่ ซึ่งในปัญหาพิเศษนี้ได้ทำการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของปริมาณการจราจรในทั้งสามช่วงเวลาโดยวิธีการของ Bartlett ผ่านทางโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ปรากฏว่าได้ค่า p-value น้อยกว่า 0.05 ซึ่งหมายความว่า มีอย่างน้อยหนึ่งคู่ประชากรที่ความแปรปรวนไม่เท่ากัน ดังนั้นจะต้องทำการแปลงข้อมูลเพื่อให้มีความแปรปรวนเท่ากันซึ่งในการเลือกวิธีการแปลงข้อมูลนั้นเราจะพิจารณาจากค่าพิสัย ค่าพิสัย / ค่าเฉลี่ย และ ค่าพิสัย / $\sqrt{\text{ค่าเฉลี่ย}}$ ดังตารางที่ ซ-1

ทริทเมนต์	ค่าเฉลี่ย	ค่าพิสัย	ค่า พิสัย / เฉลี่ย	ค่า พิสัย / $\sqrt{\text{เฉลี่ย}}$
1	2352.56	9278	3.9438	191.2864
2	2343.76	11368	4.8503	234.8159
3	2158.94	8294	3.8417	178.5023

ตารางที่ ซ-1

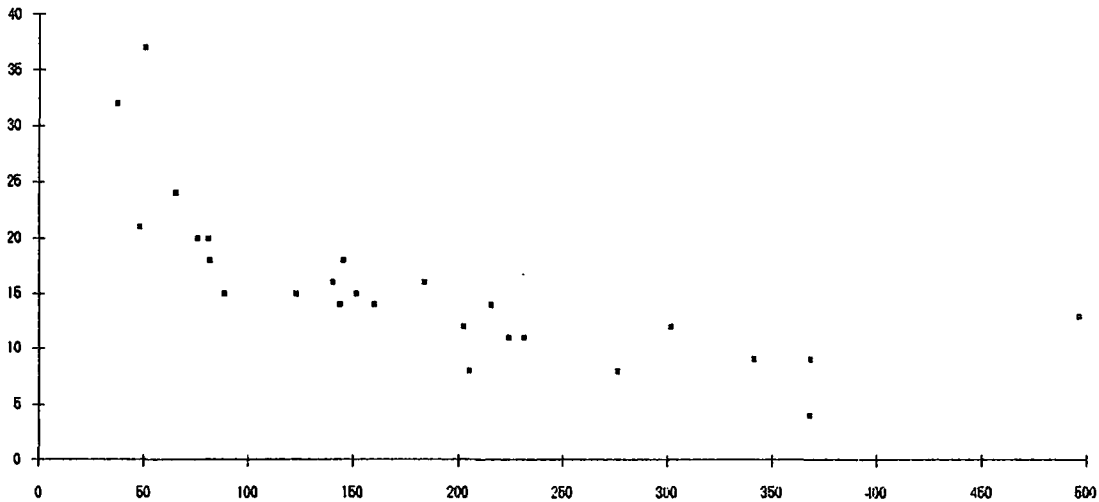
เมื่อพิจารณาที่ค่าพิสัยจะพบว่าไม่มีค่าใดที่ค่านั้นจะต้องมีการแปลงข้อมูลอย่างแน่นอน และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างค่าพิสัย / ค่าเฉลี่ย และ ค่าพิสัย / $\sqrt{\text{ค่าเฉลี่ย}}$ พบว่า ค่าพิสัย / ค่าเฉลี่ย มีค่าที่มีความคงที่มากกว่า ดังนั้นจึงควรแปลงข้อมูลด้วย log

เมื่อนำข้อมูลที่แปลงด้วย log เรียบร้อยแล้วมาทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนอีกครั้งด้วยวิธีการเช่นเดิมผลปรากฏว่าค่า p-value มากกว่า 0.05 ซึ่งหมายความว่าประชากรของทริทเมนต์แต่ละทริทเมนต์มีค่าความแปรปรวนเท่ากัน

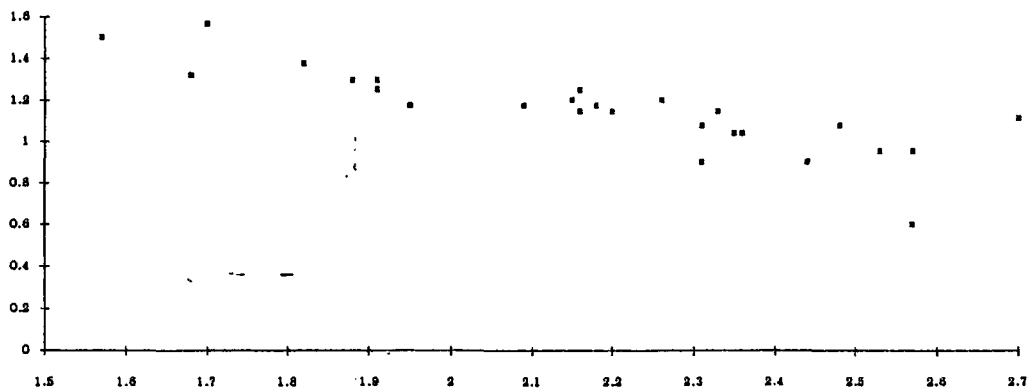
ภาคผนวก ฅ
การพิจารณาหาสมการการถดถอยที่เหมาะสม
สำหรับประมาณค่าความเร็วของถนน

ในปัญหาพิเศษนี้มีการหาสมการการถดถอยสำหรับประมาณค่าความเร็วของถนนที่ไม่ทราบค่าความเร็วโดยการสร้างสมการการถดถอยระหว่างตัวแปรอิสระคือ สัมประสิทธิ์ d กับตัวแปรตามคือ ความเร็ว และเมื่อนำตัวแปรทั้งสองมาสร้าง Scatter Diagram ไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจนว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองมีลักษณะเช่นไร จึงต้องทำการสร้างสมการการถดถอยทั้งแบบเส้นตรงและเส้นโค้งแบบต่างๆ แล้วนำมาพิจารณาหาสมการที่มีความเหมาะสมต่อไปโดยพิจารณาจากลักษณะของ Scatter Diagram ค่า R^2 และค่า MSE ซึ่งสมการการถดถอยที่มีความเหมาะสมควรมีลักษณะของ Scatter Diagram ของข้อมูล (หรือข้อมูลที่แปลงแล้วในกรณีที่เป็นเส้นโค้ง) เป็นเส้นตรง มีค่า R^2 สูง และมีค่า MSE ต่ำ ซึ่งปรากฏผลดังนี้

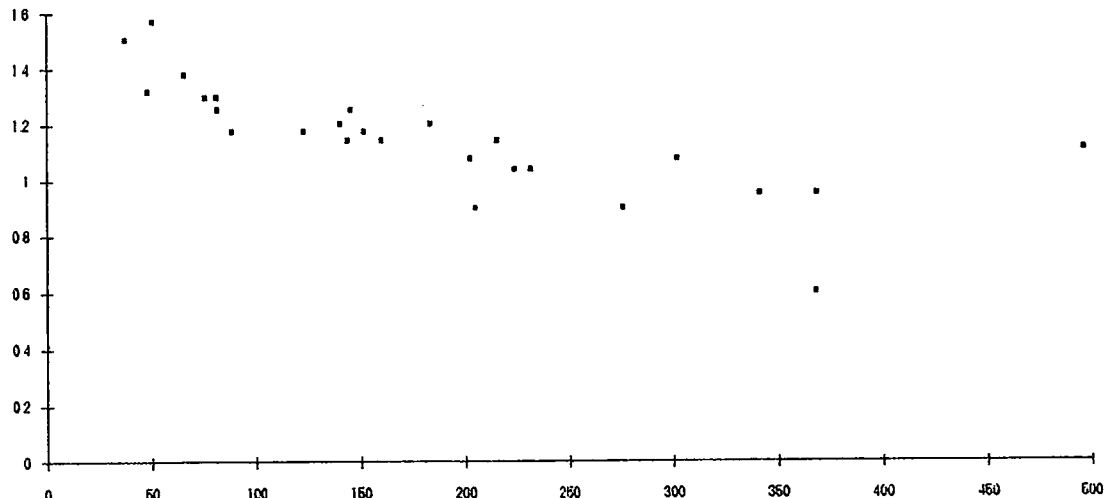
ช่วงเวลา 08.00 - 09.00 น.



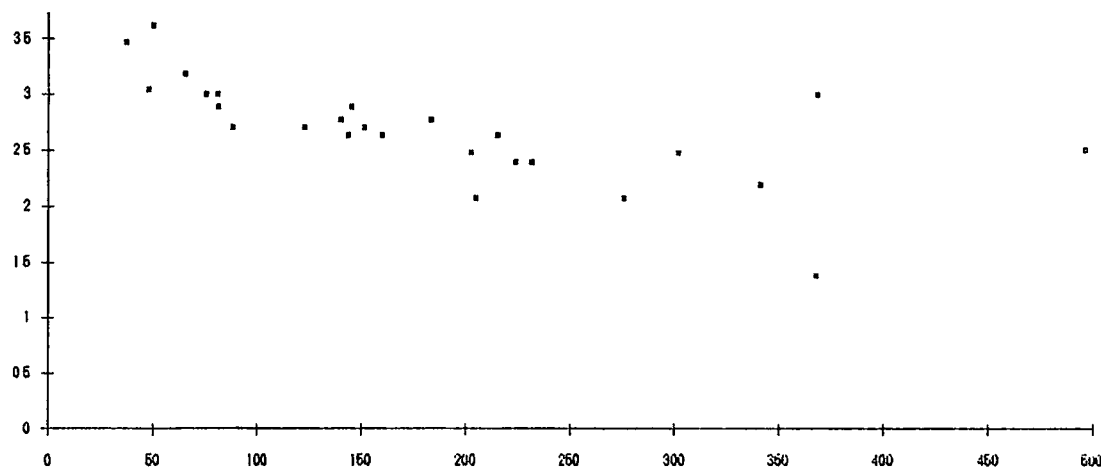
รูปที่ ๓-1 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่ลักษณะเชิงเส้นตรง



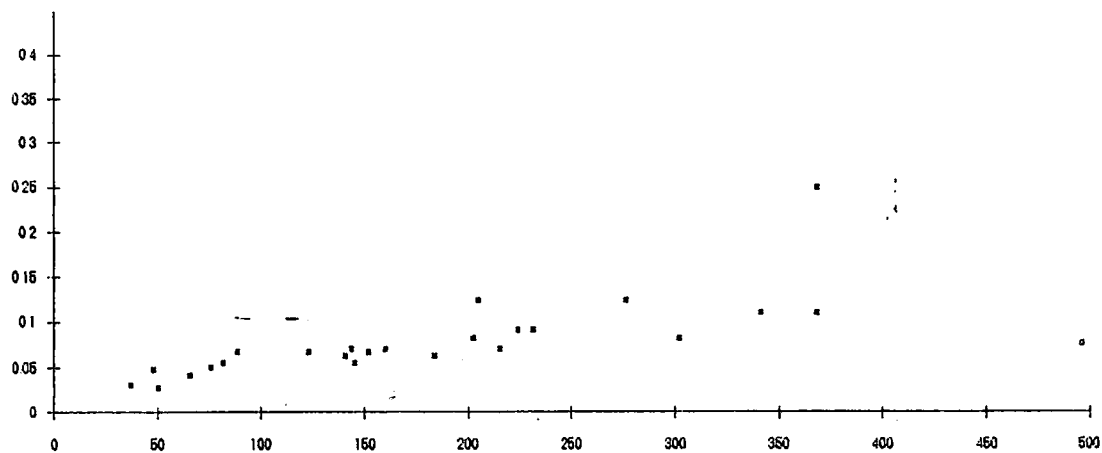
รูปที่ ๓-2 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแปรเชิงเส้นโค้งแบบค้ำเบ็ดลอก ($\log V$ และ $\log d$)



รูปที่ ฅ-3 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้นโค้งแบบเอกโพเนนเชียล ($\log V$ และ d)



รูปที่ ฅ-4 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้นโค้งแบบซมิ-ลอก ($\ln V$ และ d)



รูปที่ ฅ-5 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้นโค้งแบบรีซีโพรคอลล ($1/V$ และ d)

ในแต่ละแบบสามารถคำนวณค่า R^2 และค่า MSE ได้ดังตารางที่ ฅ-1

รูปแบบสมการ	model	สมการที่ได้	ค่า R	MSE
เส้นตรง	$Y = a + bX + e$	$V = 23.756 - 0.044 d$	0.5100	26.460
ค้บเบ้ลลอก	$Y = aX^b e$	$V = 228.125 d^{-0.5546}$	0.6962	0.0125
เอกซ์โพเนนเชียล	$Y = ab^X e$	$V = 24.4548 (0.997)^d$	0.5659	0.0179
เซมิ - ลอก	$Y = e^{a + bX + e}$	$V = e^{3.1968 - 0.0029 d}$	0.5659	0.0952
รีซีโพรคอล	$Y = 1 / (a + bX + e)$	$V = 1 / (0.0323 - 0.000245 d)$	0.4369	0.0011

ตารางที่ ฅ-1

เมื่อพิจารณาจะพบว่าสมการการถดถอยที่มีตัวแบบค้บเบ้ลลอกมี Scatter Diagram ของข้อมูลมีลักษณะเป็นเส้นตรงมากที่สุด อีกทั้งมีค่า R^2 สูงที่สุดและมีค่า MSE ต่ำ ดังนั้นสมการนี้ จึงเป็นสมการการถดถอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณค่าความเร็วของถนนในช่วงเวลา 06.00 - 09.00 น.และเมื่อทำการทดสอบค่า α และ β ปรากฏผลดังนี้

ทดสอบสมมติฐาน $\alpha = 0$

$$H_0 : \alpha = 0$$

$$H_1 : \alpha \neq 0$$

สถิติทดสอบ

$$t_c = \frac{a - \alpha}{S_n} = 22.16$$

อาณาเขตวิกฤต

$$t_c > t_{\alpha/2} \text{ หรือ } t_c < -t_{\alpha/2} \quad \text{d.f.} = n-2$$

$$t_{\alpha/2} \text{ d.f.} = 24 \text{ มีค่าเท่ากับ } 2.06$$

ดังนั้น ตกในอาณาเขตวิกฤต

นั่นคือ $\alpha \neq 0$

ทดสอบสมมติฐาน $\beta = 0$

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

สถิติทดสอบ

$$t_c = \frac{b - \beta}{S_b}$$
$$= 3.16$$

อาณาเขตวิกฤต

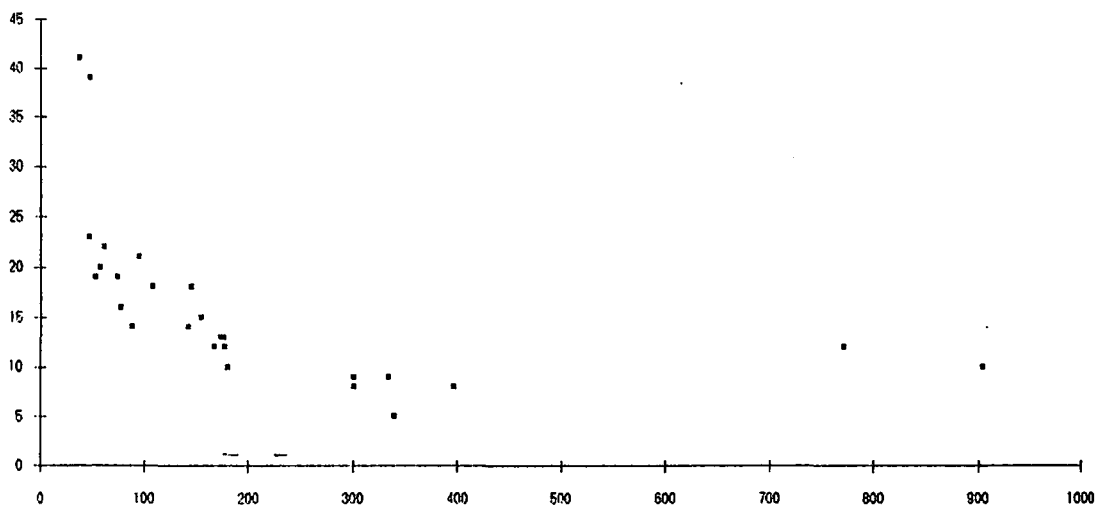
$$t_c > t_{\alpha/2} \text{ หรือ } t_c < -t_{\alpha/2} \quad d.f = n-2$$

$$t_{\alpha/2} \text{ d.f.} = 24 \text{ มีค่าเท่ากับ } 2.06$$

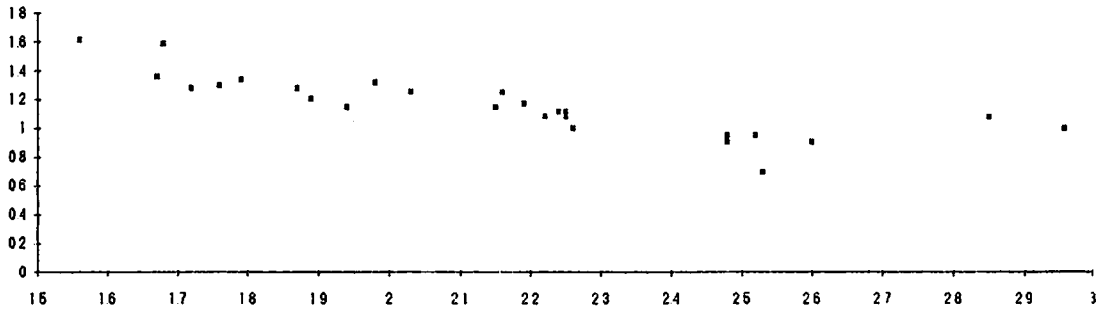
ดังนั้น ตกในอาณาเขตวิกฤต

นั่นคือ $\beta \neq 0$

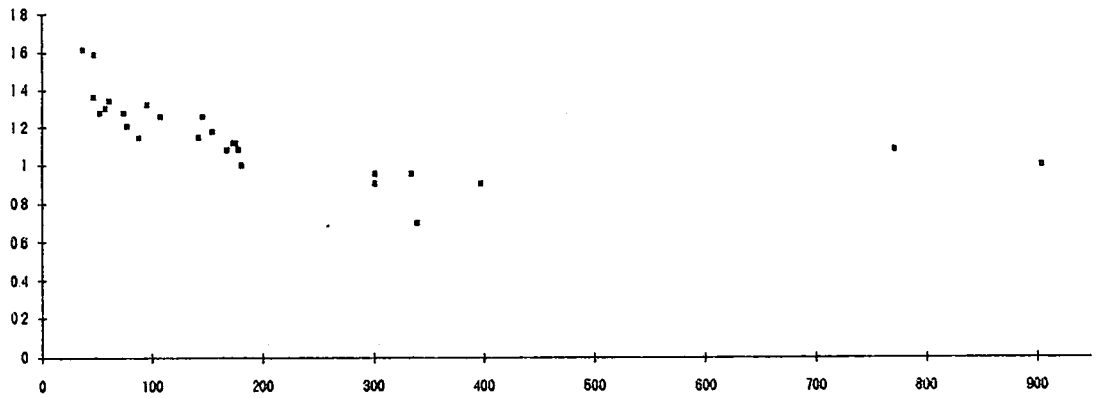
ช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.



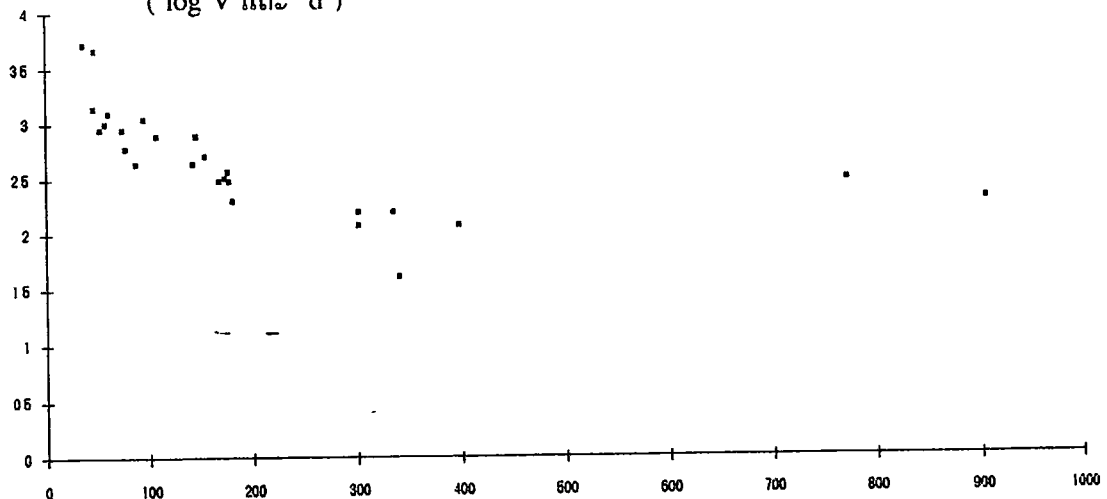
รูปที่ ๘-6 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่ลักษณะเชิงเส้นตรง



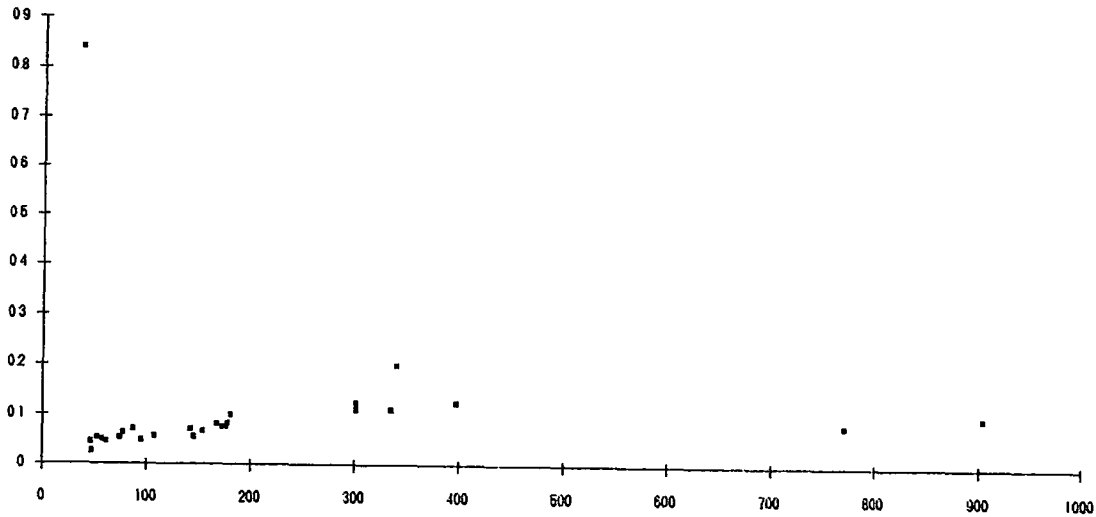
รูปที่ ฌ-7 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้นโค้งแบบดับเบิลลอก (log V และ log d)



รูปที่ ฌ-8 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้นโค้งแบบเอกโพเนนเชียล (log V และ d)



รูปที่ ฌ-9 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้นโค้งแบบเซมิ-ลอก (ln V และ d)



รูปที่ ๑-10 Scatter diagram ของสมการการถดถอยที่มีตัวแบบเชิงเส้นโค้งแบบรีซีพรคอลล (1/ V และ d)

ในแต่ละแบบสามารถคำนวณค่า R^2 และค่า MSE ได้ดังตารางที่ ๑-2

รูปแบบสมการ	model	สมการที่ได้	ค่า R^2	MSE
เส้นตรง	$Y = a + bX + e$	$V = 20.386 - 0.0203 d$	0.25960	55.5113
ดับเบิ้ลลอก	$Y = aX^b e$	$V = 137.95 d^{-0.454598}$	0.66942	0.14660
เอกซ์โพเนนเชียล	$Y = ab^X e$	$V = 18.809(0.9987)^d$	0.32224	0.03005
เซมิ - ลอก	$Y = e^{a + bX + e}$	$V = \frac{2.934 - 0.00127 d}{e}$	0.32224	0.15534
รีซีพรคอลล	$Y = 1 / (a + b X + e)$	$V = 1 / (0.057 - 0.000092 d)$	0.27781	0.27781

ตารางที่ ๑-2

เมื่อพิจารณาจะพบว่าสมการการถดถอยที่มีตัวแบบดับเบิ้ลลอกมี Scatter Diagram ของข้อมูลมีลักษณะเป็นเส้นตรงมากที่สุด อีกทั้งมีค่า R^2 สูงที่สุดและมีค่า MSE ต่ำ ดังนั้นสมการนี้ จึงเป็นสมการการถดถอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณค่าความเร็วของถนนในช่วงเวลา 16.00 - 19.00 น.และเมื่อทำการทดสอบค่า α และ β ปรากฏผลดังนี้

ทดสอบสมมติฐาน $\alpha = 0$

$$H_0 : \alpha = 0$$

$$H_1 : \alpha \neq 0$$

สถิติทดสอบ

$$t_c = \frac{a - \alpha}{S_a} \\ = 12.38$$

อาณาเขตวิกฤต

$$t_c > t_{\alpha/2} \text{ หรือ } t_c < -t_{\alpha/2} \quad \text{d.f.} = n-2$$

$$t_{\alpha/2} \quad \text{d.f.} = 24 \text{ มีค่าเท่ากับ } 2.06$$

ดังนั้น ตกในอาณาเขตวิกฤต

นั่นคือ $\alpha \neq 0$

ทดสอบสมมติฐาน $\beta = 0$

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

สถิติทดสอบ

$$t_c = \frac{b - \beta}{S_b} \\ = 4.56$$

อาณาเขตวิกฤต

$$t_c > t_{\alpha/2} \text{ หรือ } t_c < -t_{\alpha/2} \quad \text{d.f.} = n-2$$

$$t_{\alpha/2} \quad \text{d.f.} = 24 \text{ มีค่าเท่ากับ } 2.06$$

ดังนั้น ตกในอาณาเขตวิกฤต

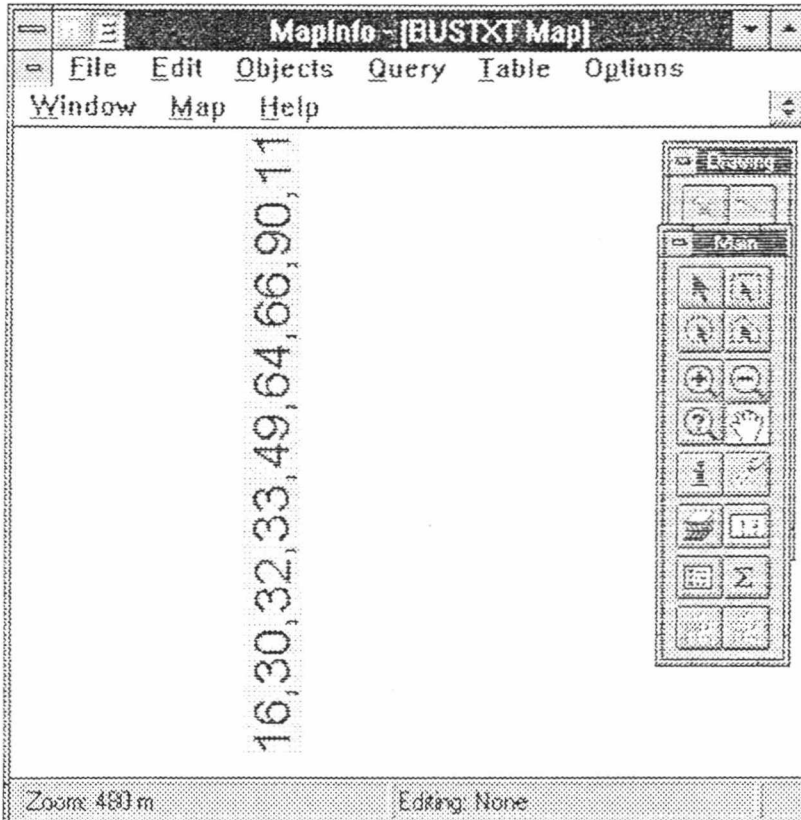
นั่นคือ $\beta \neq 0$

ภาคผนวก ญ

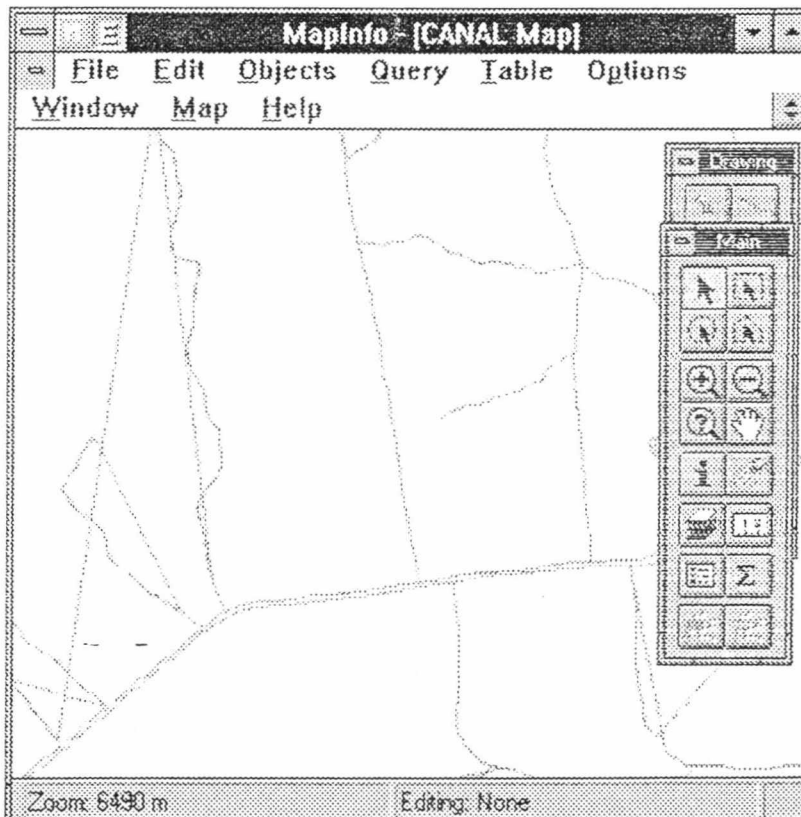
ตัวอย่างแผนที่เส้นทางการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร

ซึ่งใช้แสดงเป็นแผนที่หลักของโปรแกรม

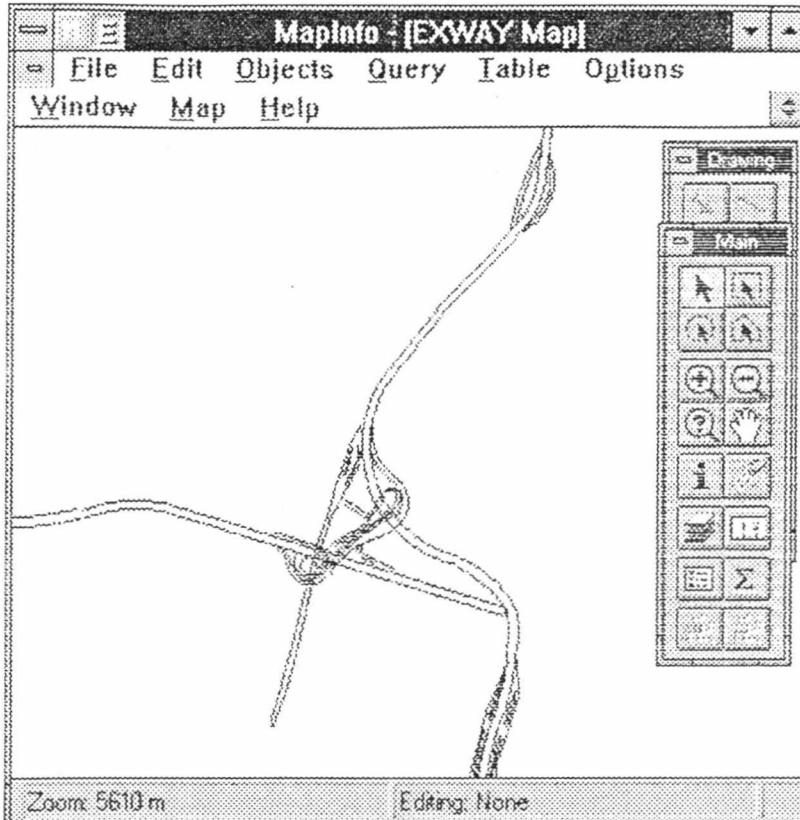
รายละเอียดต่างๆ ของแผนที่ซึ่งใช้แสดงในโปรแกรมนั้นเกิดจากการ Scan แผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร มาตรฐาน 1 : 35,000 ข้อมูลล่าสุด เมษายน 2536 ของ บริษัท บางกอกไทดัล จำกัด แล้วแปลงข้อมูลเก็บเป็นลักษณะ vector โดยใช้โปรแกรม AutoCAD โดย บริษัท Advance Tech (ประเทศไทย) จำกัด จากนั้นปรับแต่ง แก้ไข แผนที่ที่ได้ แล้วจัดเก็บรายละเอียดแต่ละส่วนแยกกันเป็นชั้นๆ (Layers) เช่น ชั้นรายละเอียดของแม่น้ำ ชั้นรายละเอียดของถนน ชั้นรายละเอียดของสถานที่ แต่ในการแสดงผลจะแสดงผลซ้อนกันเป็นชั้นๆ พร้อมๆ กันในครั้งเดียวโดยใช้ตำแหน่งอ้างอิงเดียวกันในการแสดงผลจึงทำให้ได้แผนที่ภาพเดียว ที่มีรายละเอียดต่างๆ ตามต้องการ โดยรายละเอียดส่วนต่างๆของแผนที่แสดงได้ดังรูปที่ ญ - 1 ถึง ญ - 8



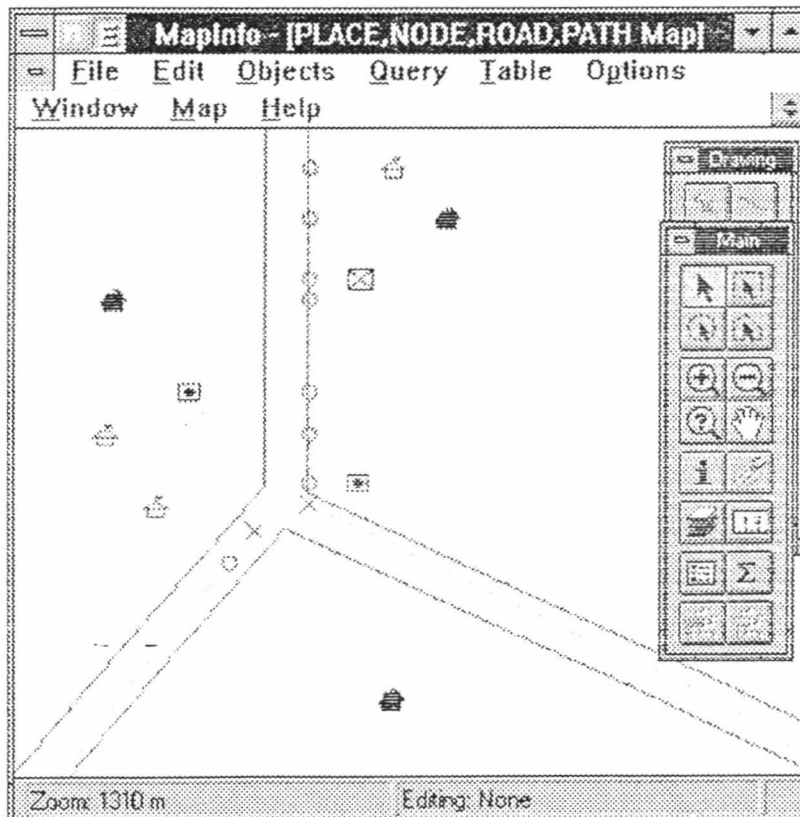
รูปที่ ๑-1 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของสายรถประจำทางที่ผ่านในแต่ละถนน



รูปที่ ๑-2 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของลำคลอง



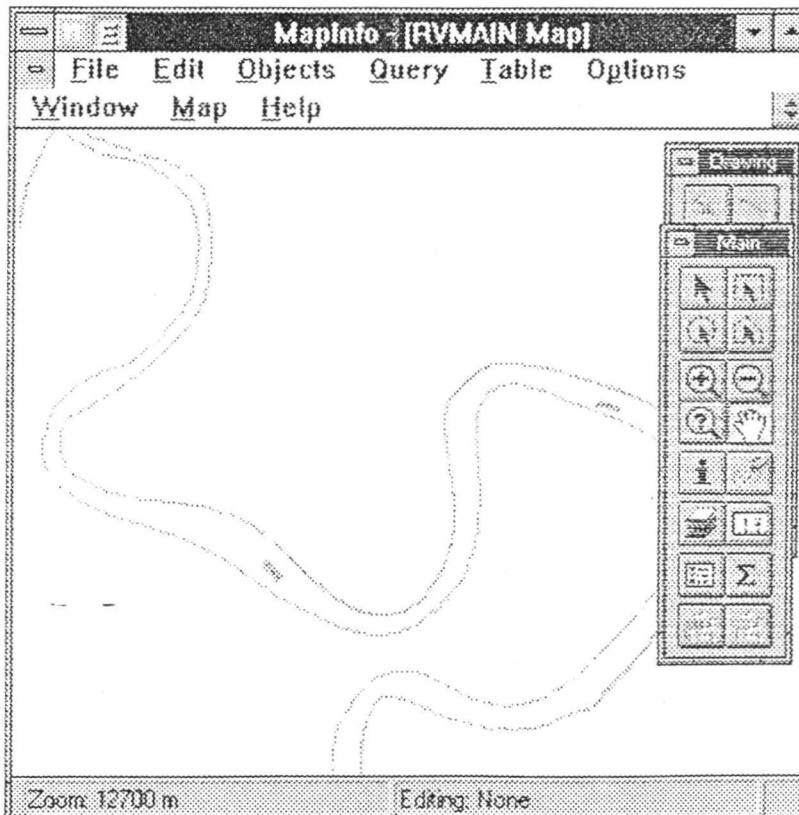
รูปที่ ๓-3 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของทางด่วน



รูปที่ ๓-4 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของถนน เส้นทางเดินของโหนด โหนด และสถานที่ที่ใช้โปรเจกชันมายังโหนด



รูปที่ ๗-5 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของชื่อถนน



รูปที่ ๗-6 ตัวอย่างแผนที่แสดงชั้นของแม่น้ำเจ้าพระยา

ภาคผนวก ๓

คู่มือการใช้โปรแกรม

Shortest Route for Bangkok

รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม

ในปี พ.ศ. 2533 สุเทพ ธรรมปราณี พัทธ์ชัย ธรรมวาริน วีระ อัสวเสริมเจริญ และสุนีย์รัตน์ ปราโมทมนัส ได้พัฒนาโปรแกรมต้นแบบ Shortest Route Problem Version 2.0+ อันเป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรมภาษา C ทำงานในโหมดกราฟฟิก บนระบบปฏิบัติการดอส เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางที่ใช้ระยะทางหรือระยะเวลาสั้นที่สุดในการเดินทางในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงข่าย คือ เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด จากโปรแกรมต้นแบบดังกล่าวคณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงได้นำแนวทางการพัฒนาโปรแกรกดังกล่าวมาเป็นแนวคิด มุ่งพัฒนาในส่วนการแสดงผล และการแก้ไขข้อมูลให้มีความถูกต้องและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยเขียนโปรแกรมขึ้นใหม่ให้ชื่อว่า Shortest Route for Bangkok ซึ่งทำงานบน Windows

โปรแกรม Shortest Route for Bangkok จัดเป็น Application ตัวหนึ่งของโปรแกรม MapInfo for Windows อันเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูลภาพ แผนที่และฐานข้อมูลตัวอักษรที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการแสดงผล วิเคราะห์ผล หรือประมวลผลเกี่ยวกับแผนที่ MapInfo ยังมีโปรแกรม MapBasic for Windows อันถือเป็นมาโครโปรแกรมชั้นดีที่ประกอบด้วย function สำเร็จรูปมากมายที่เกี่ยวกับการจัดการแผนที่ เหมาะสำหรับการพัฒนา คัดแปลงการทำงานของ MapInfo ให้ทำงานตามจุดประสงค์ของผู้พัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย และด้วยความที่ทั้ง MapInfo และ MapBasic ทำงานภายใต้ Microsoft Windows จึงไม่มีปัญหาในเรื่องการแสดงผลภาษาไทยเพราะคุณสมบัตินี้ Windows มีให้พร้อมอยู่แล้วในตัวเอง

ดังนั้น โปรแกรม Shortest Route for Bangkok จึงถูกพัฒนาขึ้นจากภาษา MapBasic ของ MapInfo ให้เป็น Application ตัวหนึ่งเพื่อใช้งานร่วมกับ MapInfo

โปรแกรมที่เขียนขึ้นใช้สำหรับวางแผนในการเดินทาง เพื่อประหยัดเวลาและพลังงานในการเดินทาง ทั้งยังจะช่วยนำทางสำหรับบุคคลที่ไม่คุ้นเคยกับเส้นทางนั้นอีกด้วย ในการประมวลผลโปรแกรมใช้หลักการของการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest-Route Problem) เข้ามาแก้ปัญหา โดยจะแบ่งการประมวลผลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. หาเส้นทางที่มีระยะทางที่สั้นที่สุดที่จะใช้เดินทาง
2. หาเส้นทางที่ใช้เวลาสั้นที่สุดที่จะใช้เดินทาง

ซึ่งผลที่ได้จากการประมวลผลจะแสดงแผนที่เส้นทางในการเดินทางและรายชื่อสถานที่ต่างๆ ที่จะต้องเดินทางผ่านระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ซึ่งในบางครั้งอาจจะได้ผลออกมาหลายเส้นทางซึ่งให้ค่าเวลาหรือระยะทางที่ใช้ในการเดินทางเท่ากัน

ข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์

หน่วยความจำ	ต้องการแรม 4 เมกกะไบต์ หรือมากกว่านั้น
ที่ว่างในดิสก์	ต้องการที่ว่างในดิสก์ 7.5 เมกกะไบต์
หน้าจอแสดงผล	จอภาพ VGA หรือจอภาพที่มีความละเอียดกว่า
คอมพิวเตอร์	80386, 80486 หรือ คอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ไมโครซอฟท์ วินโดวเวอร์ชัน 3.1 หรือมากกว่านั้น

ข้อจำกัดทางด้านซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ MapInfo และ MapBasic

หน่วยความจำ	MapInfo เวอร์ชัน 3.0 สำหรับวินโดว ต้องการหน่วยความจำอย่างน้อย 4 เมกกะไบต์
ที่ว่างในดิสก์	ซอฟต์แวร์ MapInfo ต้องการเนื้อที่ในดิสก์ประมาณ 4.5 เมกกะไบต์
ซอฟต์แวร์ที่ต้องการ	Microsoft Windows เวอร์ชัน 3.1 หรือมากกว่า หรือ Microsoft Windows NT

เพิ่มข้อมูลของโปรแกรม

ในการเรียกใช้งานโปรแกรม Shortest Route for Bangkok นั้นจะต้องมีเพิ่มข้อมูลต่างๆ ของโปรแกรกดังนี้

ส่วนที่ 1 เพิ่มข้อมูลสำหรับการแสดงผลแผนที่เส้นทางการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยรายละเอียดของแผนที่ย่อยๆ 13 ชั้น (Layers) ได้แก่

- BUSTXT แสดงสายรถประจำทางที่ผ่านแต่ละถนน เก็บในแฟ้ม bustxt
- CANAL แสดงเส้นลำคลอง เก็บในแฟ้ม canal
- CANALTXT แสดงชื่อลำคลอง เก็บในแฟ้ม canaltxt
- EXWAY แสดงเส้นทางด่วน เก็บในแฟ้ม exway
- PATH แสดงเส้นแวนอนหลัก(เส้นทางเดินของโหนด) เก็บในแฟ้ม path
- PLACE แสดงสถานที่ที่อ้างอิงถึง เก็บในแฟ้ม place
- RDTXT แสดงชื่อถนน เก็บในแฟ้ม rdtxt
- ROAD แสดงเส้นถนนหลัก เก็บในแฟ้ม road
- RVMAIN แสดงเส้นแม่น้ำเจ้าพระยา เก็บในแฟ้ม rvmain
- SOI แสดงเส้นซอย เก็บในแฟ้ม soi
- SOITXT แสดงชื่อซอย เก็บในแฟ้ม soixt
- TRAIN แสดงเส้นทางรถไฟ เก็บในแฟ้ม train
- WATER แสดงเส้นแนวคลองประปา เก็บในแฟ้ม water

ส่วนที่ 2 เพิ่มข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ผลเกี่ยวกับการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลต่างๆ ได้แก่

- HIS_RUT ตารางเก็บรายละเอียดของเส้นทางต่างๆ ที่โปรแกรมเคยวิเคราะห์ผ่านมา เก็บในแฟ้ม his_rut
- NETWORK ตารางเก็บรายละเอียดของลักษณะการเดินทางระหว่างโหนดแต่ละคู่ที่เชื่อมกัน รวมทั้งระยะทาง และระยะเวลาในการเดินทางระหว่างโหนดแต่ละคู่ด้วย เก็บในแฟ้ม network
- NODE ตารางเก็บรายละเอียดของแต่ละโหนดที่ใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์ผลของโปรแกรม เก็บในแฟ้ม node
- PATHDAT ตารางเก็บรายละเอียดของเส้นทางหลักแต่ละเส้นที่ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น ชื่อเส้นทาง ปริมาณรถ ขอบเขตที่ตั้งของเส้นทางนั้น เก็บในแฟ้ม pathdat
- RESULT ตารางชั่วคราวสำหรับบันทึกผลเส้นทางในรูปแบบกราฟฟิกที่โปรแกรมวิเคราะห์ได้ เก็บในแฟ้ม result

- ROUTELST ตารางชั่วคราวบันทึกรายละเอียดเส้นทางจากผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม เช่น สถานที่ที่ผ่าน ถนนที่ผ่าน ระยะทางรวม ฯลฯ เก็บในแฟ้ม routelst

- WORK ตารางชั่วคราวที่โปรแกรมใช้เก็บข้อมูลในการวิเคราะห์ เก็บในแฟ้ม work

ส่วนที่ 3 แฟ้มข้อมูลของโปรแกรม ประกอบด้วย

- EDIT.MBO

- PROJECT.MBO

- MENU.MBO

- PASS.MBO

- ALGO.MBO

แฟ้มออบเจ็ค ทั้ง 5 แฟ้ม เชื่อม(Link) กันด้วย Project File ชื่อ PROJECT.MBP และเก็บเป็น Execute File ของโปรแกรมชื่อ PROJECT.MBX อันเป็นแฟ้มที่เราจะเรียกใช้งานบน MapInfo ได้

แฟ้มข้อมูลดังกล่าวข้างต้นควรจะเก็บอยู่ใน Sub Directory เดียวกัน เพื่อให้สะดวกต่อการเรียกใช้งานของโปรแกรม รวมถึงการแก้ไข และปรับปรุงแฟ้มข้อมูล

การใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม Shortest Route for Bangkok ทำงานบน MapInfo ซึ่งทำงานภายใต้ Windows จึงมีลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะ Graphics User Interface (GUI) โดยมีส่วนที่ผู้ใช้สามารถจะเลือกสั่งงานได้จากปุ่มเครื่องมือ หรือ จากเมนู ซึ่งมีลักษณะเป็น Pulldown Menu และ Popup Menu จึงเอื้ออำนวยต่อการใช้งานโปรแกรมเป็นอันมาก โดยเฉพาะผู้ที่มีความคุ้นเคยกับการใช้งาน Windows อยู่แล้วก็จะทำให้ศึกษาถึงการใช้งานโปรแกรมได้ไม่ยากนัก โดยที่โปรแกรม Shortest Route for Bangkok แบ่งการให้บริการแก่ผู้ใช้เป็น 4 ส่วน ด้วยกัน คือ ส่วนการประมวลผล ส่วนการค้นหา ส่วนการแก้ไขและส่วนการควบคุมการทำงาน

ส่วนการประมวลผล ได้แก่การวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุด

1. ใช้ระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด
2. ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดในช่วงเวลา 06.00 น. ถึง 09.00 น.
3. ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดในช่วงเวลา 16.00 น. ถึง 19.00 น.
4. ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดในช่วงเวลา 09.00 น. ถึง 16.00 น. และ 19.00 น. ถึง 06.00 น.

ส่วนการค้นหา เป็นการค้นหาตำแหน่งของรายละเอียดต่างๆที่แสดงในแผนที่ ที่ปรากฏในแผนที่ จากรายชื่อที่แสดงไว้ แบ่งเป็น

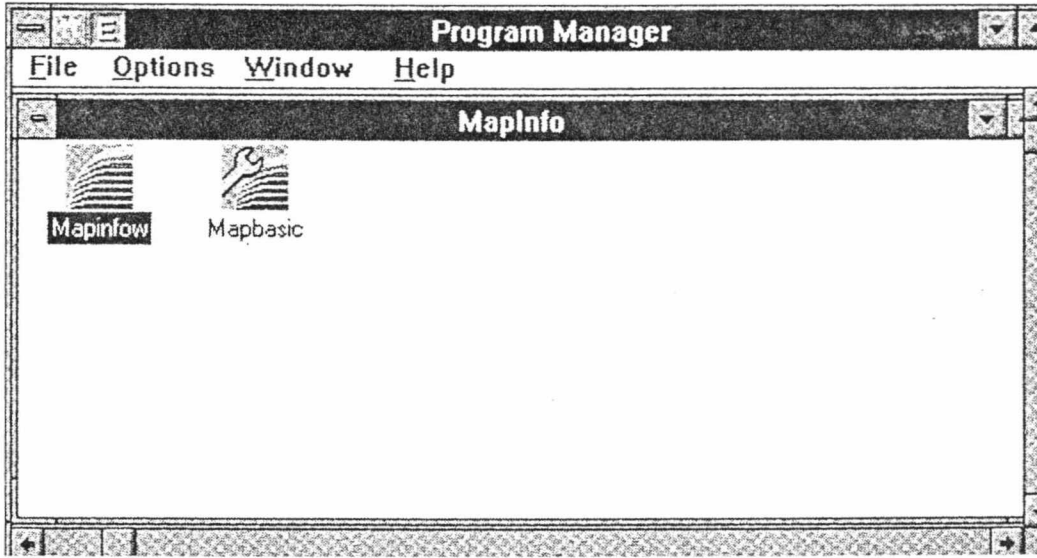
1. การค้นหาตามรายชื่อสถานที่
2. การค้นหาตามรายชื่อถนน
3. การค้นหาตามรายชื่อซอย
4. การค้นหาตามรายชื่อคลอง

ส่วนของการแก้ไข เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้แก้ไขฐานข้อมูลบางส่วน เพื่อให้ฐานข้อมูลมีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการทำงานในส่วนนี้ผู้ใช้ต้องผ่าน password ที่ได้ถูกกำหนดไว้ เพื่อเป็นการป้องกันการแก้ไขข้อมูลจากบุคคลภายนอก โปรแกรมเปิดโอกาสให้แก้ไขฐานข้อมูลที่สำคัญๆ 2 ส่วน คือ ทิศทางการเดินทางในแต่ละถนน และ ความเร็วรถที่ใช้เดินทางบนถนนแบ่งตามช่วงเวลา

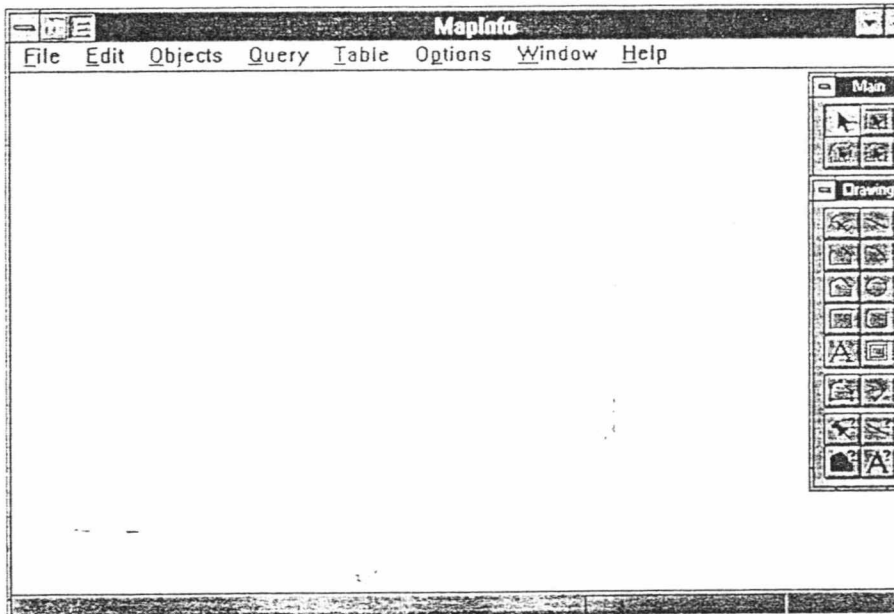
ส่วนการควบคุมการทำงาน เป็นส่วนที่ผู้ใช้สามารถควบคุมอุปกรณ์ หรือ เครื่องมือต่างๆของโปรแกรมที่ปรากฏอยู่บนจอภาพได้ เช่น หน้าต่างข่าวสาร ชุดปุ่มเครื่องมือช่วยในการใช้งานแผนที่ ฯลฯ

การเริ่มต้นเรียกใช้งานโปรแกรม

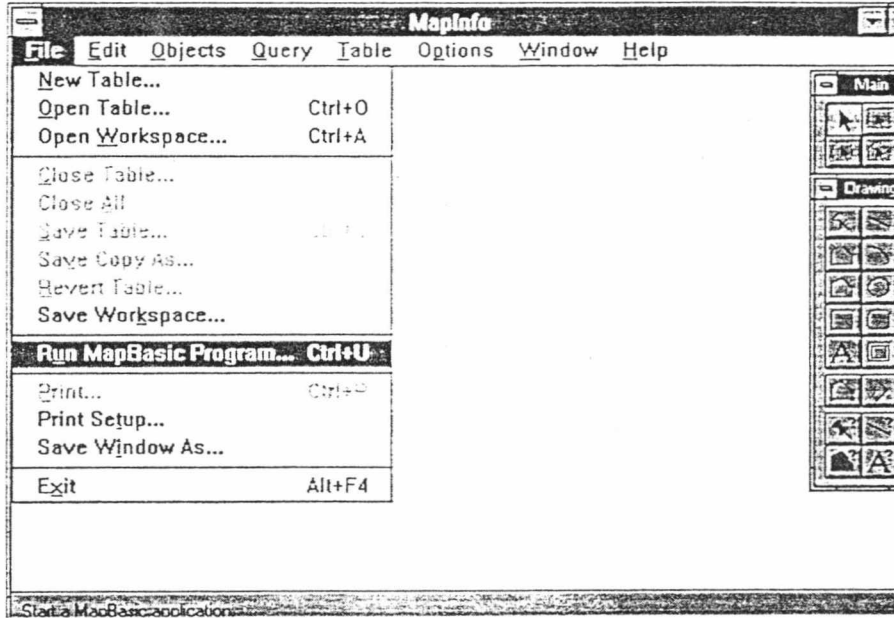
การใช้งานโปรแกรมเริ่มจากการติดตั้งโปรแกรม MapInfo และ MapBasic ลงบนฮาร์ดดิสก์ของเรา จากนั้นเข้าสู่การทำงานของโปรแกรมวินโดว์ ก็จะปรากฏหน้าต่างสำหรับเรียกใช้งาน MapInfo ดังแสดงในรูปที่ ฎ - 1 จากนั้นเรียกใช้เมนู Run MapBasic Program ใน MapInfo เพื่อเรียกใช้งานโปรแกรม Shortest Route for Bangkok (รายละเอียดการทำงานแสดงในรูปที่ ฎ - 2 ถึง ฎ - 4)



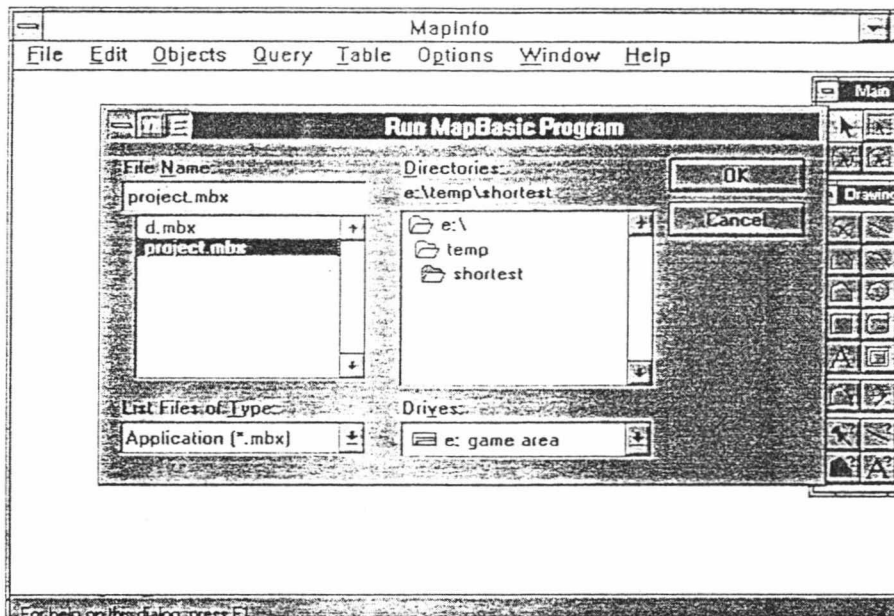
รูปที่ ๑ - 1 หน้าต่างสัญลักษณ์สำหรับเรียกใช้งาน MapInfo เมื่อเข้าสู่ Windows



รูปที่ ๑ - 2 หน้าต่างการทำงานของ MapInfo



รูปที่ ๓ - 3 เมนู Run MapBasic Program



รูปที่ ๓ - 4 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู Run MapBasic Program

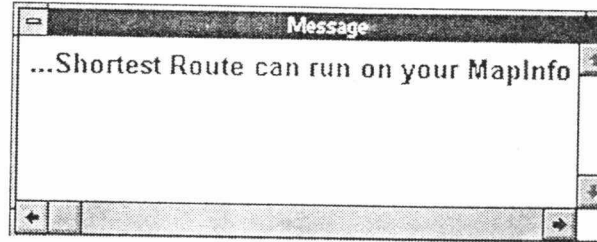
หลังจากนั้นจะปรากฏเมนู Shortest Route อยู่ในหน้าต่างการทำงานของ MapInfo ซึ่งประกอบด้วยเมนู 3 ส่วนดังนี้

1. Run Shortest Route เพื่อเข้าสู่โปรแกรม
2. About Shortest Route เพื่อดูรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม
3. Close Shortest Route เพื่อจบการทำงานของโปรแกรม Shortest Route กลับสู่การทำงาน
ทำงานของ MapInfo ตามปกติ

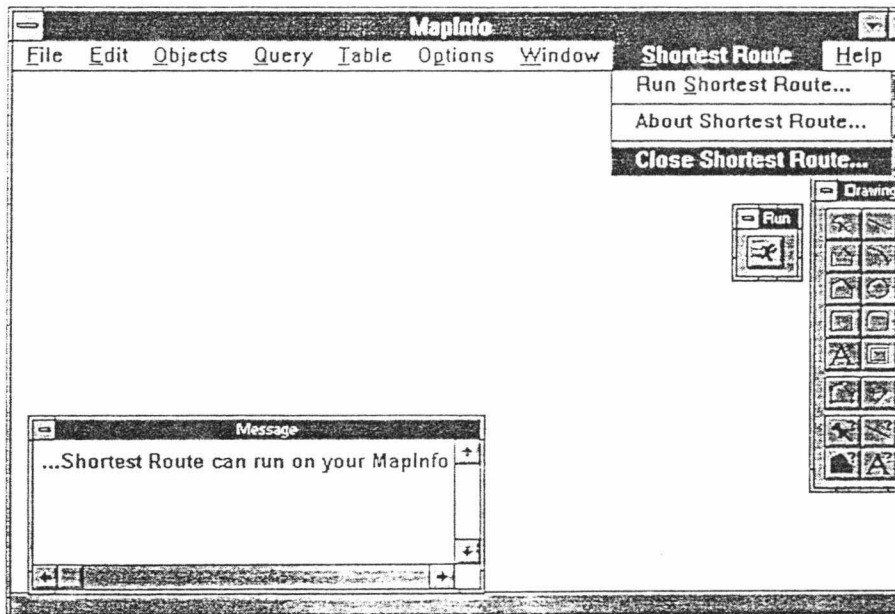
(รายละเอียดแสดงในรูปที่ ๕ ถึง ๕ - 10)



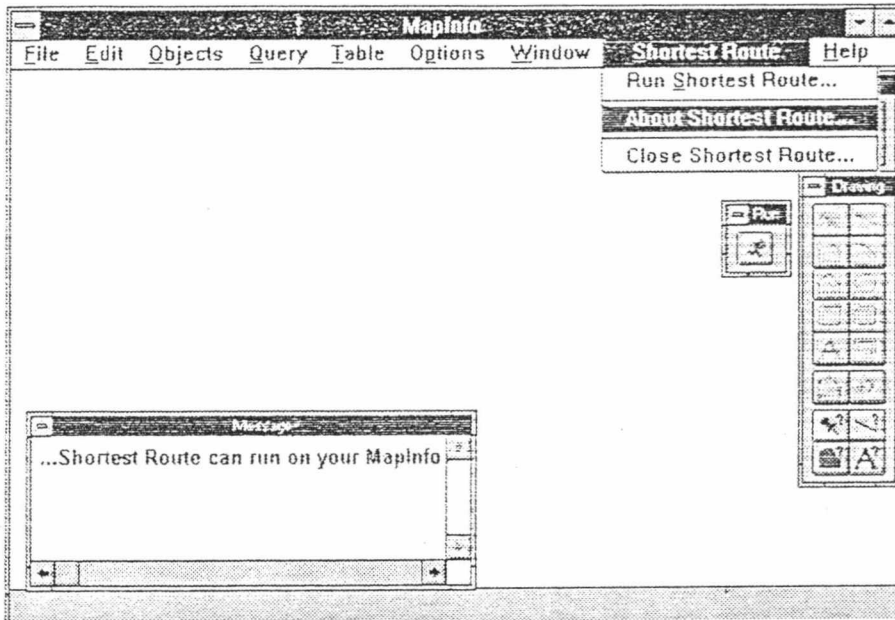
รูปที่ ๕ - 5 เมนูของ MapInfo ที่พร้อมจะเรียกใช้งานในโปรแกรม



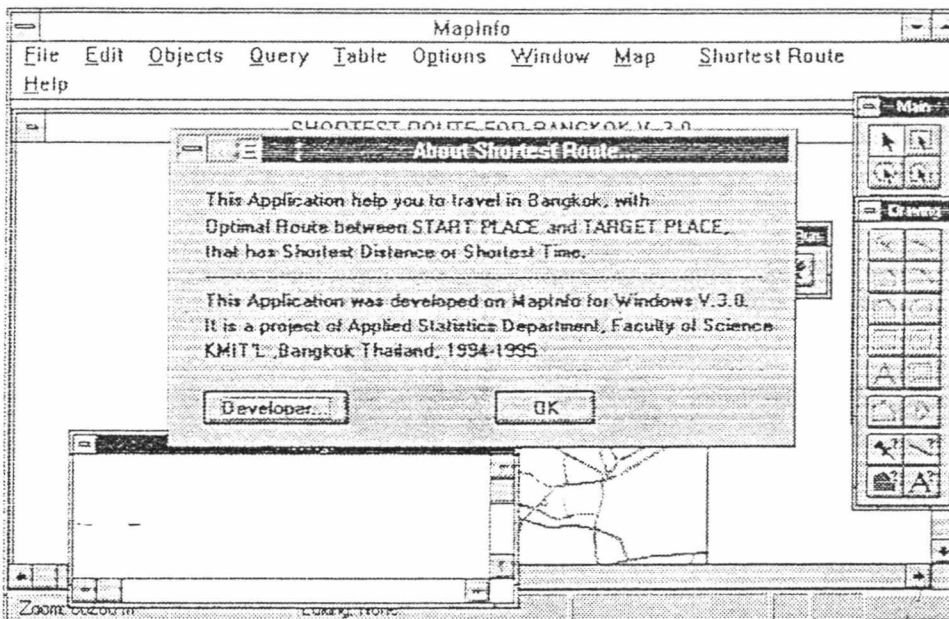
รูปที่ ๖ - 6 หน้าต่างข่าวสาร บอกผู้ใช้เกี่ยวกับโปรแกรม



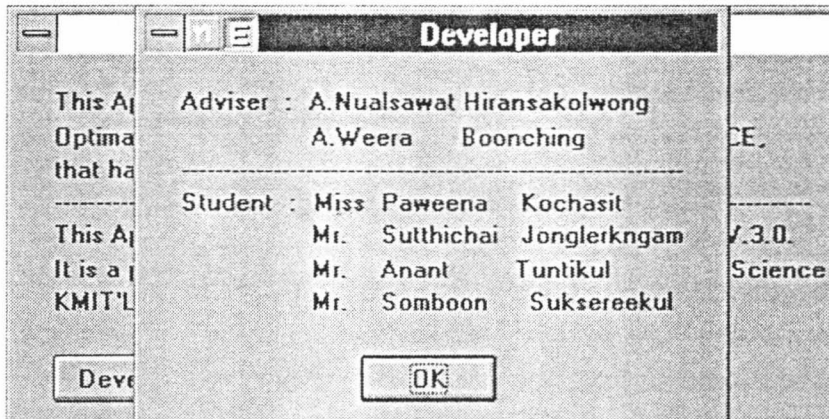
รูปที่ ๖ - 7 เมนู Close Shortest Route
กลับสู่การทำงานของ MapInfo ตามปกติ



รูปที่ ๘ - ๘ เมนู About Shortest Route



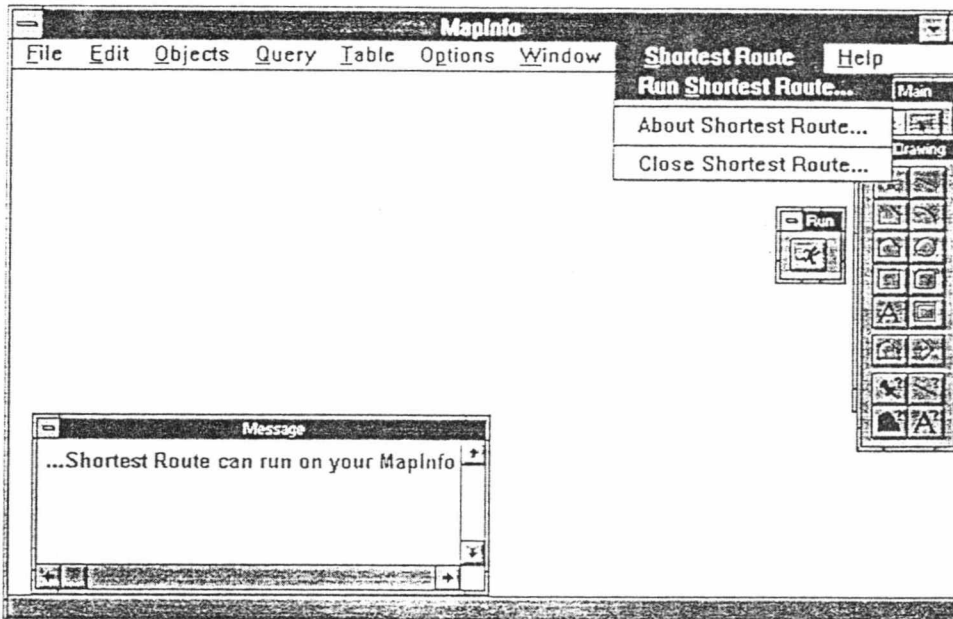
รูปที่ ๘ - ๙ หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู About Shortest Route แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม.



รูปที่ ๑ - 10 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกปุ่ม Developer
ในหน้าต่างการทำงาน About Shortest Route
แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้พัฒนาโปรแกรม

เมื่อเรียกใช้เมนู Run Shortest Route ก็จะเป็นการเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม โดยในส่วนนี้จะมีเครื่องมือช่วยในการทำงานส่วนนี้ คือ จะมีปุ่มเลือกเข้าสู่โปรแกรม (ปุ่ม Run) ซึ่งปรากฏอยู่ในหน้าต่างการทำงานด้วย (รายละเอียดการทำงานแสดงในรูปที่ ๑ - 11 ถึง ๑ - 13)

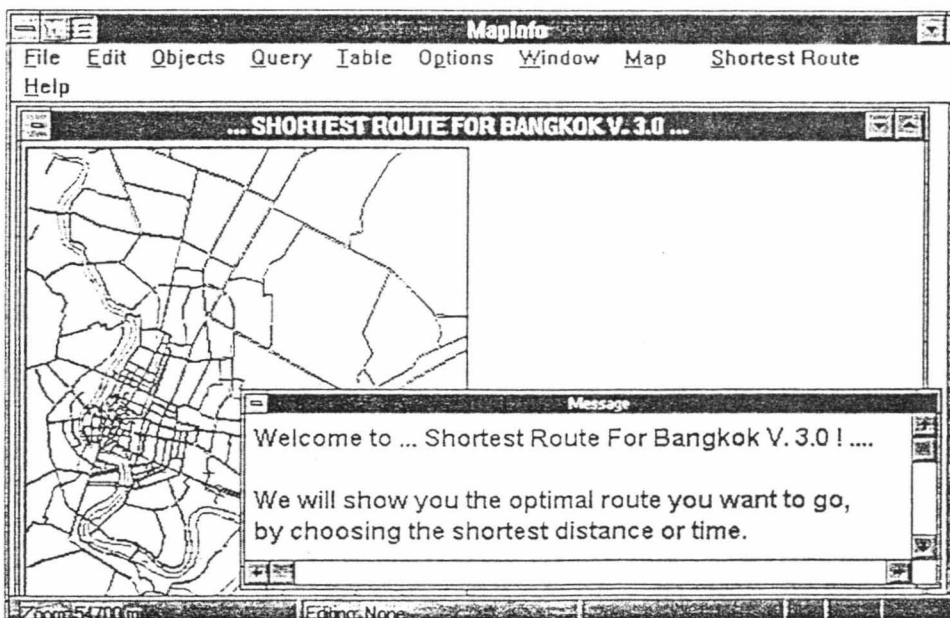
เมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม Shortest Route for Bangkok หน้าต่างการทำงานจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ (รายละเอียดแสดงในรูปที่ ๑ - 14)



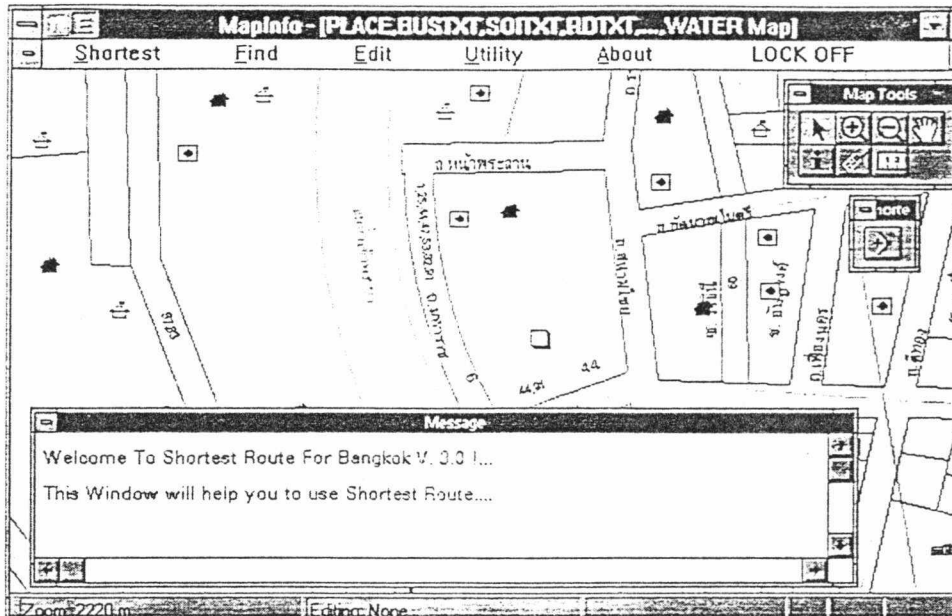
รูปที่ ๑ - 11 เมนู Run Shortest Route เมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม



รูปที่ ๑ - 12 ปุ่มสั่งงานเพื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม



รูปที่ ๑ - 13 หน้าต่างการทำงาน เมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม



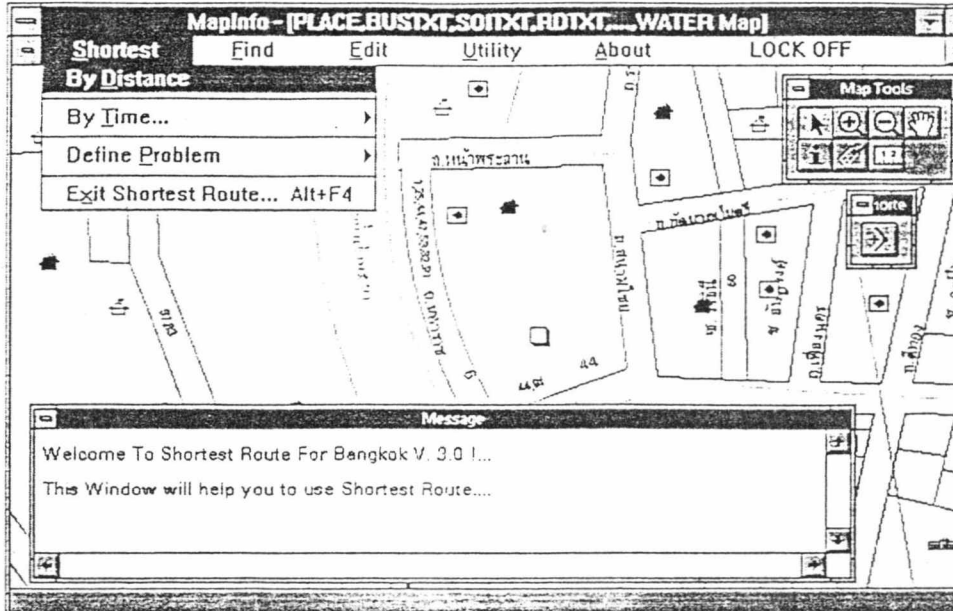
รูปที่ ๑ - 14 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม

1. เมนูหลัก (Main Menu)
2. หน้าต่างข่าวสาร (Help Message Window)
3. ปุ่มเครื่องมือช่วยสำหรับเลือกทำงาน Run Shortest Route By Distance (Buttonpad Shortest)
4. ชุดปุ่มเครื่องมือช่วยสำหรับการใช้งานแผนที่ (Buttonpad Map Tools)
5. หน้าต่างแผนที่เส้นทางจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร (Base Map)

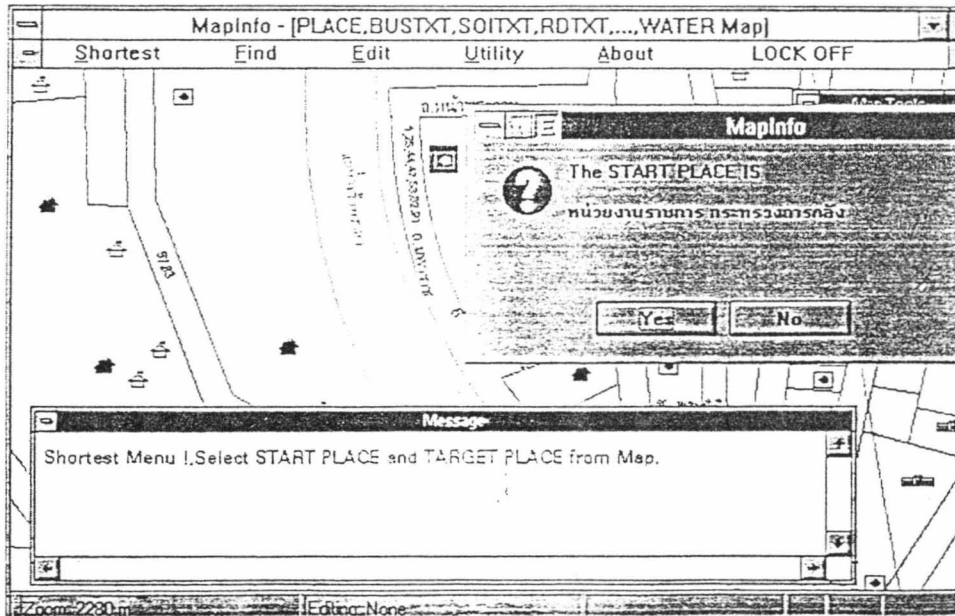
เมนูหลัก (Main Menu)

เมนูหลัก ประกอบด้วย

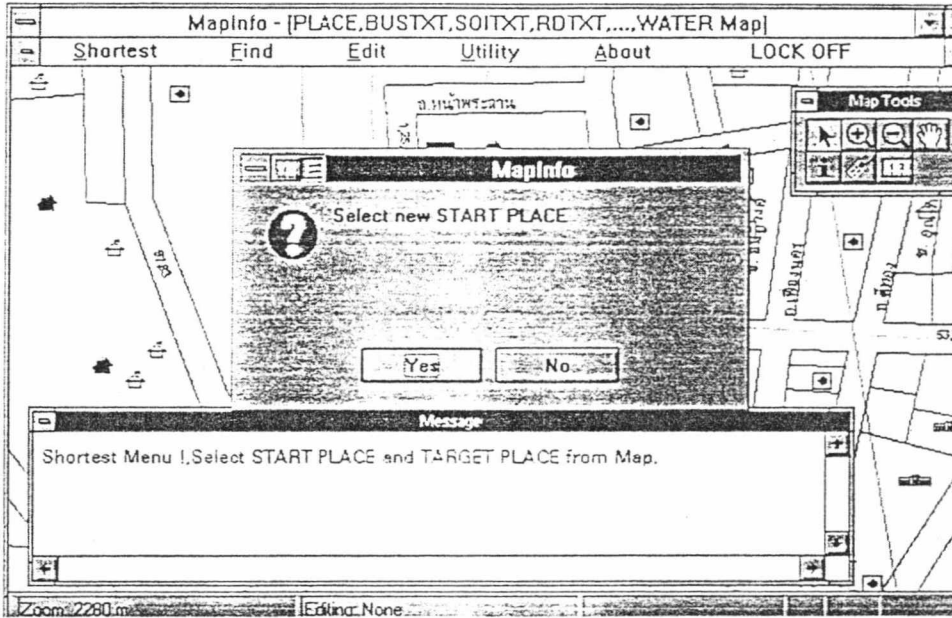
- Shortest เมนูเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาเส้นทาง แบ่งเป็น
 - By Distance สั่งงานโปรแกรมในส่วนวิเคราะห์เส้นทางที่ใช้ระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด ระหว่างสถานที่ตั้งต้นและสถานที่ปลายทาง มีผลการวิเคราะห์และขั้นตอนในการใช้งานคล้ายเมนู By Distance
- (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๑ - 15 ถึง ๑ - 21)



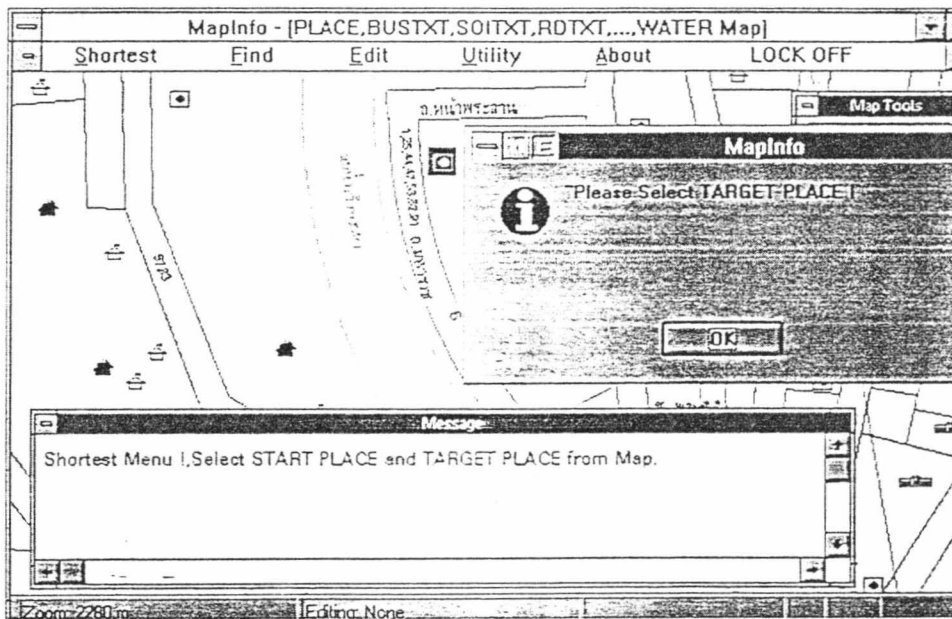
รูปที่ ๑ - 15 เมนู Shortest By Distance



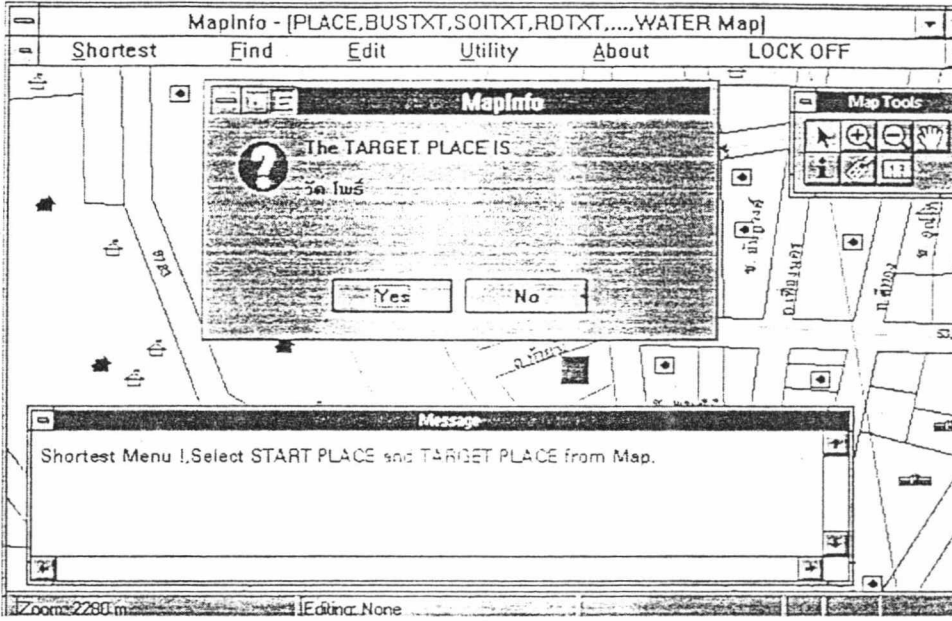
รูปที่ ๑ - 16 หน้าต่างการทำงาน เมื่อเลือกสถานที่ตั้งต้นเดินทาง
ในเมนู Shortest By Distance



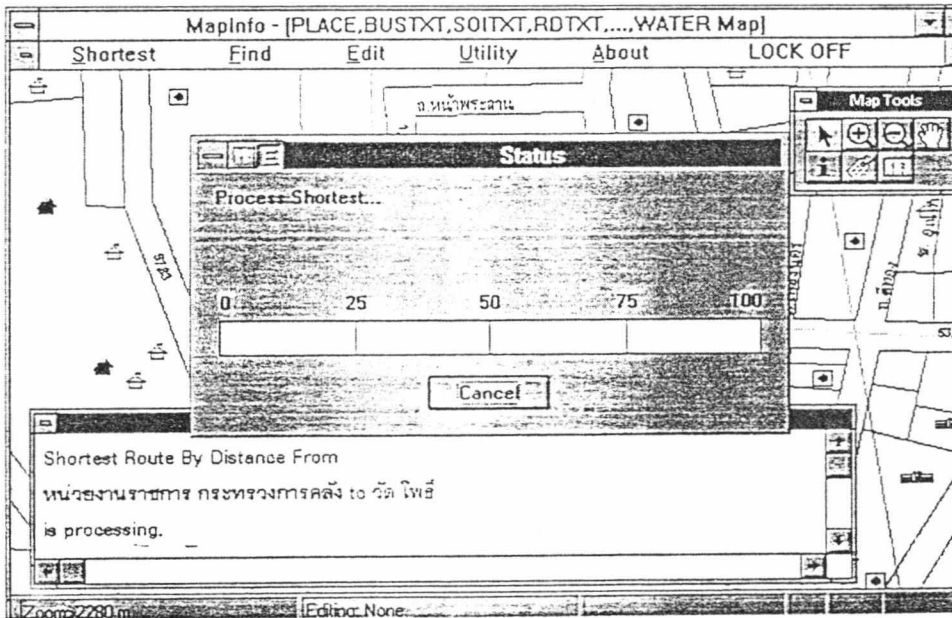
รูปที่ ๑ - 17 หน้าต่างการทำงาน เมื่อต้องการเปลี่ยนสถานที่ตั้งต้น
การเดินทางใหม่



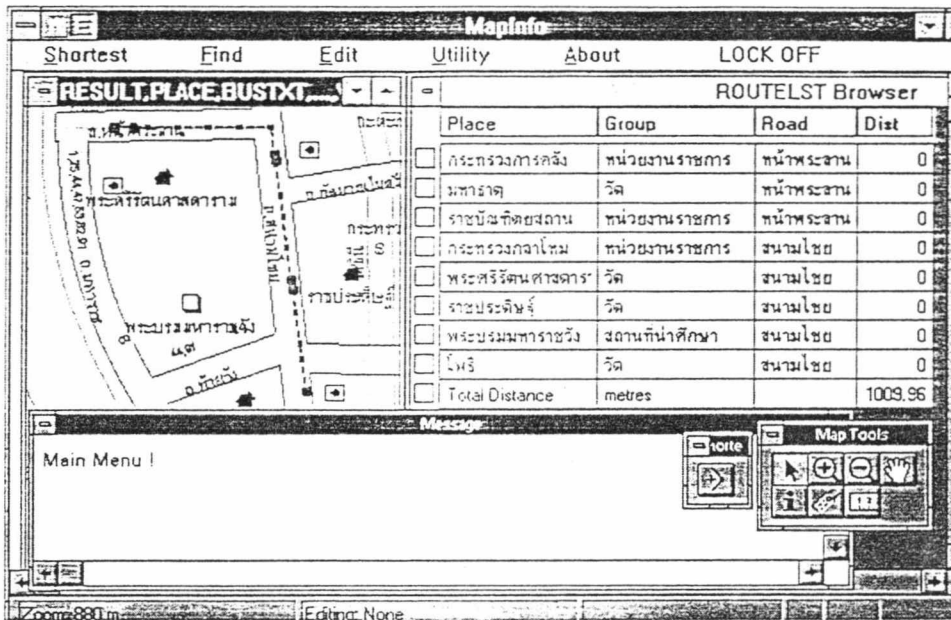
รูปที่ ๑ - 18 หน้าต่างการทำงาน เมื่อกำหนดสถานที่ตั้งต้นการเดินทางแล้ว



รูปที่ ๑ - 19 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกสถานที่ปลายทาง

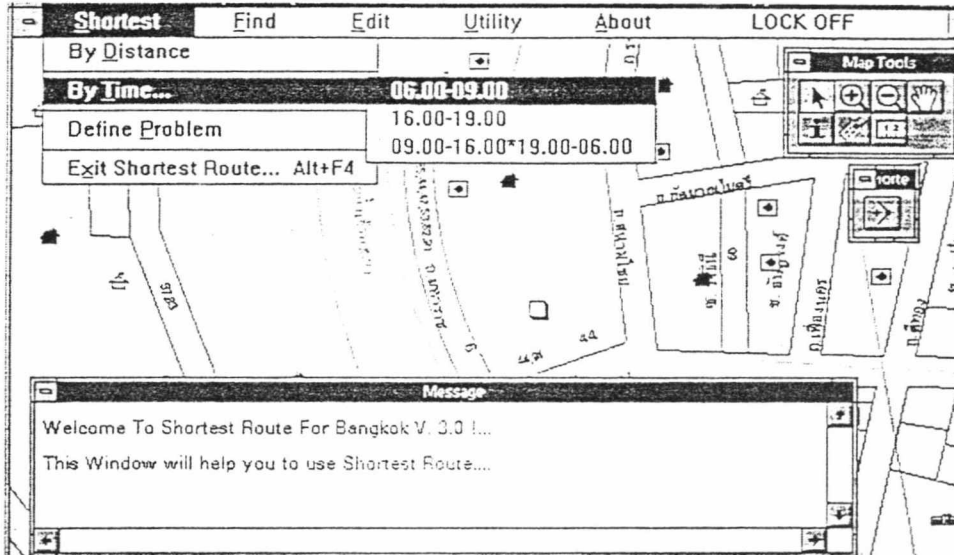


รูปที่ ๑ - 20 หน้าต่างการทำงานเมื่อกำหนดสถานที่ตั้งต้น และสถานที่ปลายทางแล้ว



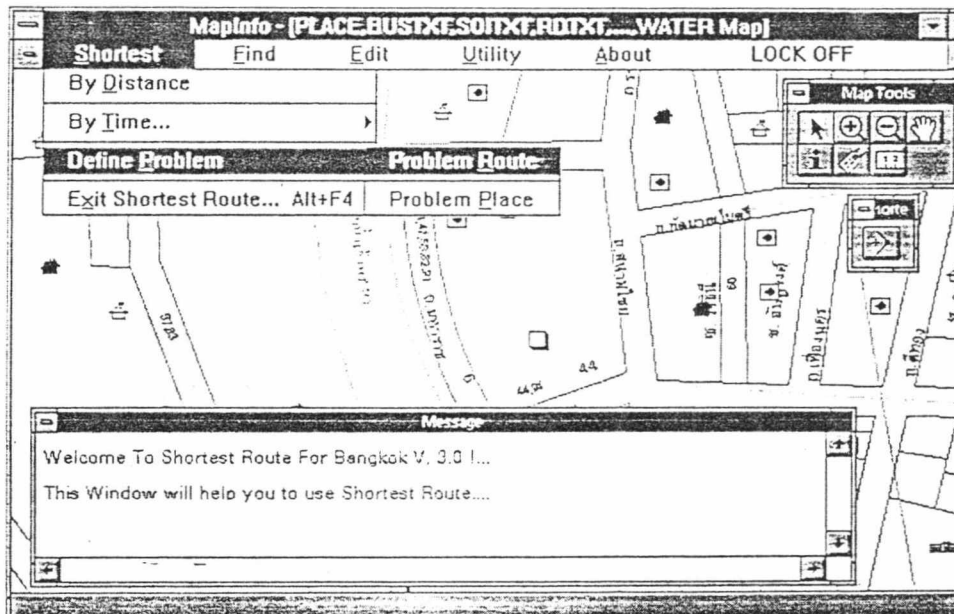
รูปที่ ๒๑ - 21 หน้าต่างการแสดงผลวิเคราะห์ระยะทางสั้นที่สุด
ระหว่างสถานที่ตั้งต้นและสถานที่ปลายทาง

- By Time (06.00 - 09.00) สั่งงานโปรแกรมในส่วนวิเคราะห์เส้นทางที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดระหว่างสถานที่ตั้งต้นและสถานที่ปลายทาง ในช่วงเวลา 06.00 น. ถึง 09.00 น. มีผลการวิเคราะห์และขั้นตอนในการทำงานคล้ายเมนู By Distance (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๒๒ - 22)
- By Time (16.00 - 19.00) สั่งงานโปรแกรมในส่วนวิเคราะห์เส้นทางที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดระหว่างสถานที่ตั้งต้นและสถานที่ปลายทาง ในช่วงเวลา 16.00 น. ถึง 19.00 น. มีผลการวิเคราะห์และขั้นตอนในการทำงานคล้ายเมนู By Distance (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๒๒ - 22)
- By Time (09.00 - 16.00 & 19.00 - 06.00) สั่งงานโปรแกรมในส่วนวิเคราะห์เส้นทางที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุดระหว่างสถานที่ตั้งต้นและสถานที่ปลายทาง ในช่วงเวลา 09.00 น. ถึง 16.00 น. และ ช่วงเวลา 19.00 น. ถึง 06.00 น. มีผลการวิเคราะห์และขั้นตอนในการทำงานเหมือนเมนู By Distance (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๒๒ - 22)

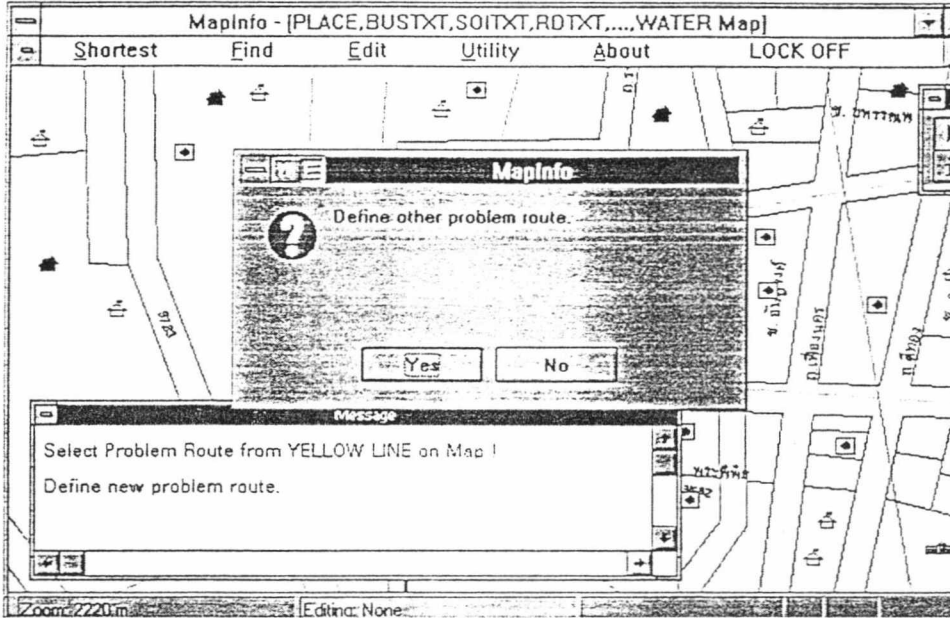


รูปที่ ๓ - 22 . เมนู Shortest By Time

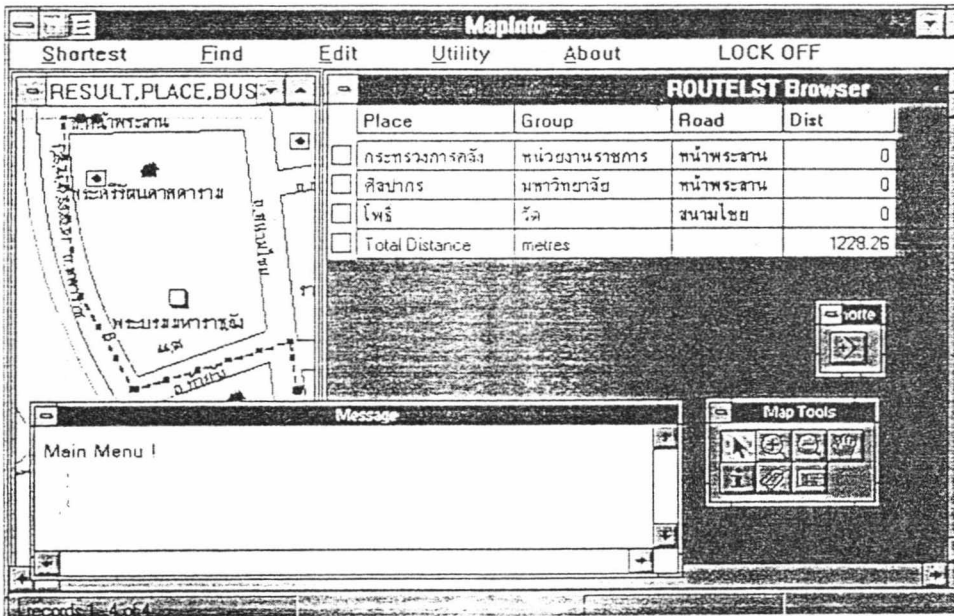
- Define Problem (Problem Route) สั่งงานโปรแกรมในส่วนของการกำหนดปัญหาของเส้นทางการเดินทางล่วงหน้าก่อนการวิเคราะห์หาเส้นทาง เพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางดังกล่าว (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๓ - 23 ถึง ๓ - 27)



รูปที่ ๓ - 23 เมนู Define Problem เมื่อกำหนดเส้นทางที่มีปัญหาหรือสถานที่ที่มีปัญหาสำหรับการเดินทาง

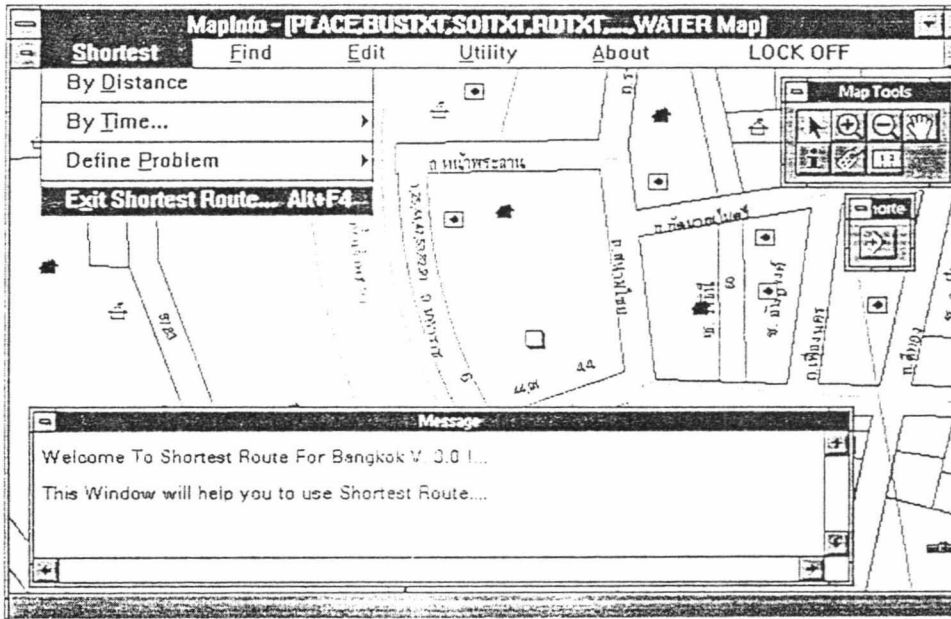


รูปที่ ๓ - 26 หน้าต่างการทำงาน เมื่อกำหนดเส้นทางที่เป็นปัญหาแล้ว

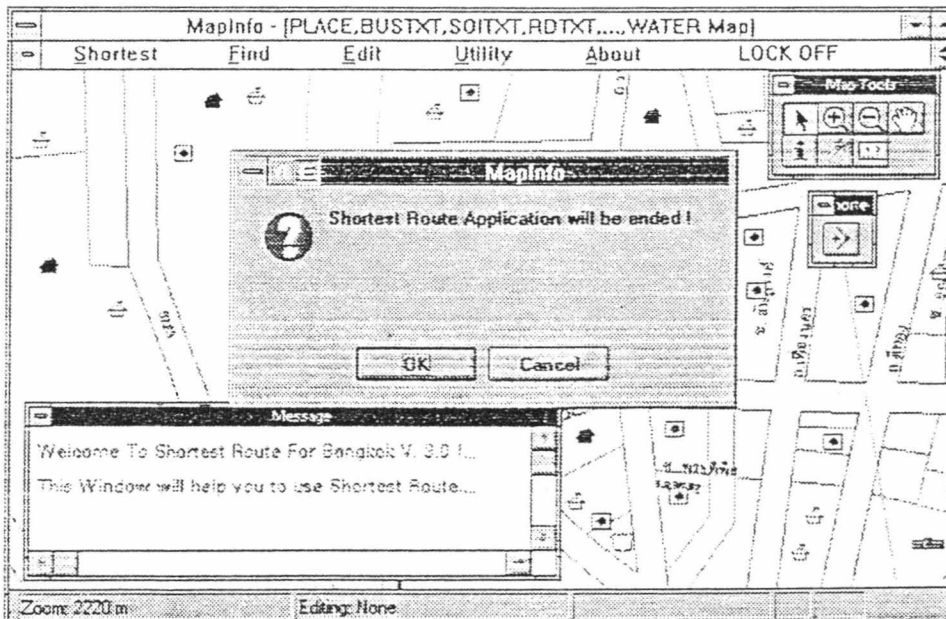


รูปที่ ๓ - 27 หน้าต่างแสดงผลการวิเคราะห์ระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างสถานที่ตั้งต้น และสถานที่ปลายทางคู่เดิม แต่กำหนดปัญหาของเส้นทางไว้

- Define Problem (Problem Place) ตั้งงานโปรแกรมในส่วนของการกำหนดปัญหาของสถานที่ล่วงหน้าก่อนการวิเคราะห์หาเส้นทาง เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ผ่านสถานที่ดังกล่าว มีผลการวิเคราะห์และขั้นตอนในการใช้งานคล้ายกับเมนู Problem Route
- Exit Shortest Route ออกจากการทำงานของโปรแกรมเพื่อเข้าสู่หน้าต่างการทำงานของ MapInfo (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 28 ถึง ฎ - 29)



รูปที่ ฎ - 28 เมนู Exit Shortest Route



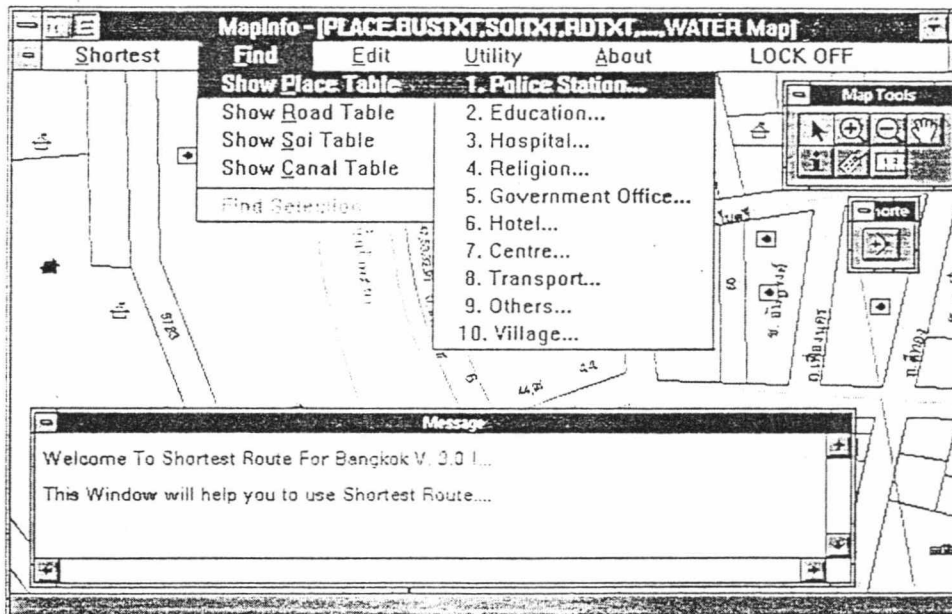
รูปที่ ฎ - 29 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู Exit Shortest Route

● Find เมนูเกี่ยวกับการค้นหาข้อมูลในแผนที่ แบ่งเป็น

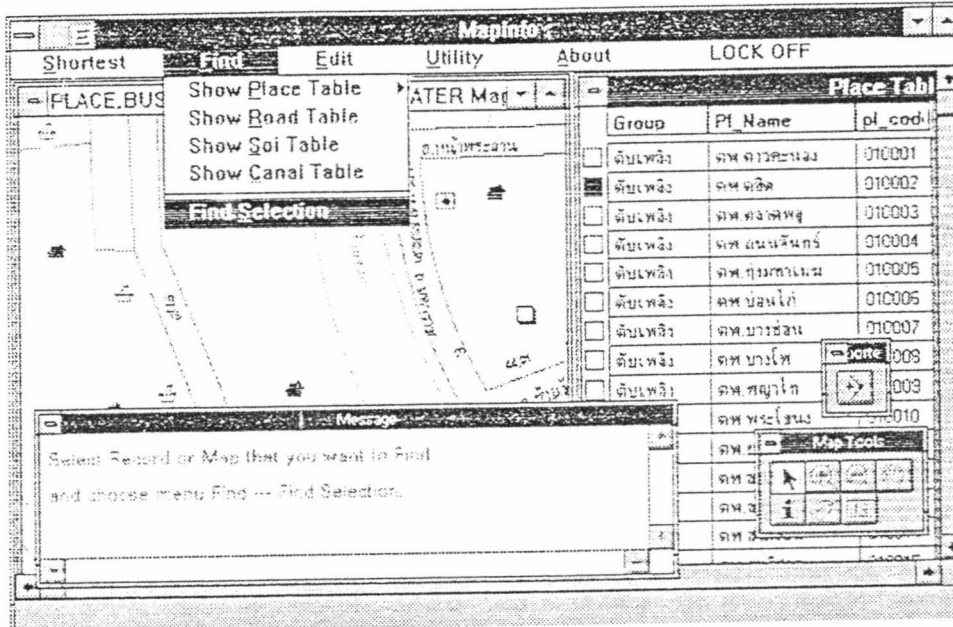
- Show Place Table

Police Station	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท สถานีตำรวจ
Education	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท สถานศึกษา
Hospital	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท โรงพยาบาล
Religion	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท ศาสนสถาน
Government Office	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท หน่วยงานราชการ
Hotel	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท โรงแรม
Centre	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท ห้างสรรพสินค้าและตลาด
Transport	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท แหล่งคมนาคมขนส่ง
Others	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท สถานที่อื่นๆ
Village	แสดงตารางรายชื่อสถานที่ประเภท หมู่บ้าน

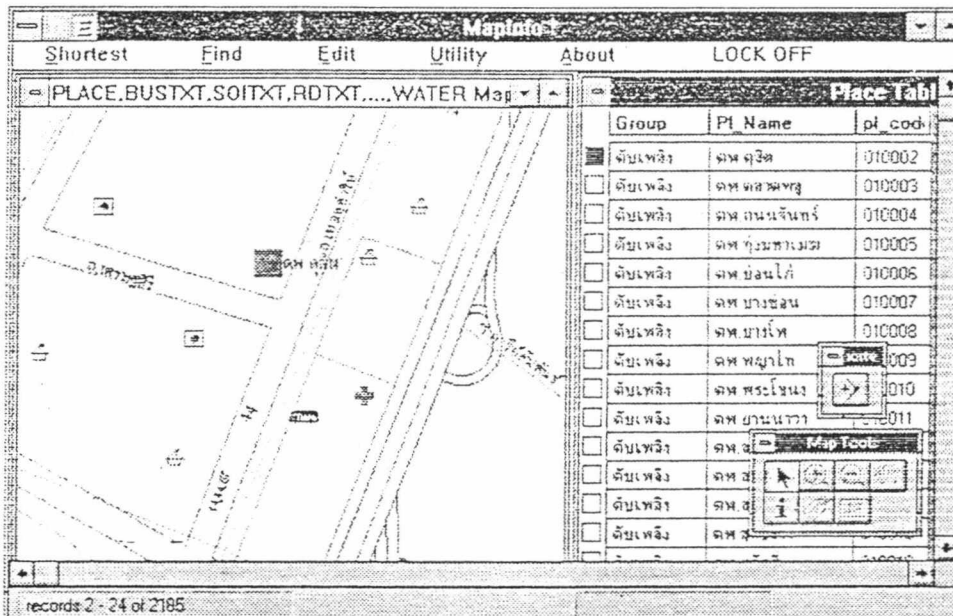
(รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 30 ถึง ฎ - 32)



รูปที่ ฎ - 30 เมนู Find - Show Place Table

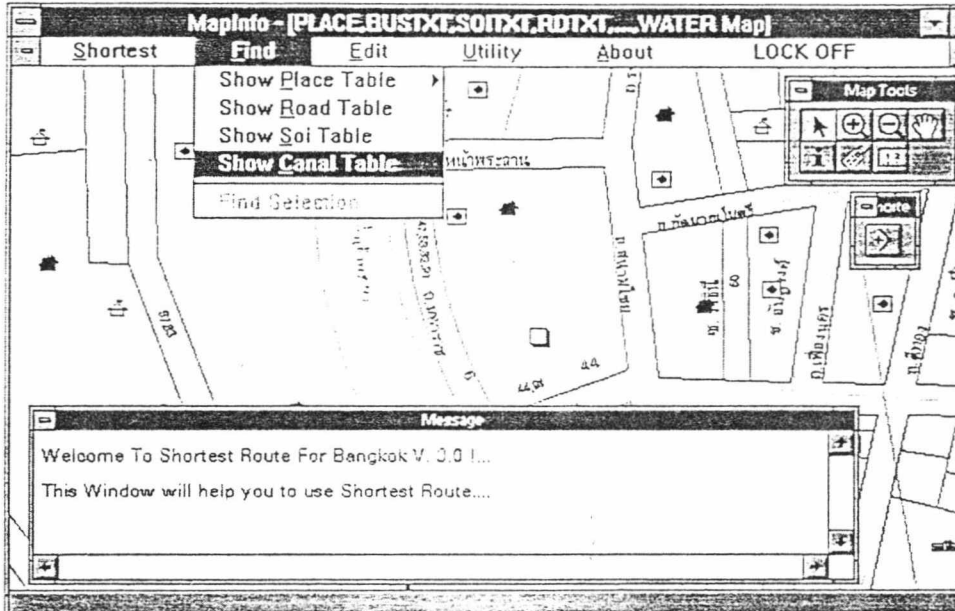


รูปที่ ๓ - 31 หน้าต่างการทำงาน เมื่อเลือกค้นหาสถานที่ตามรายชื่อในตาราง



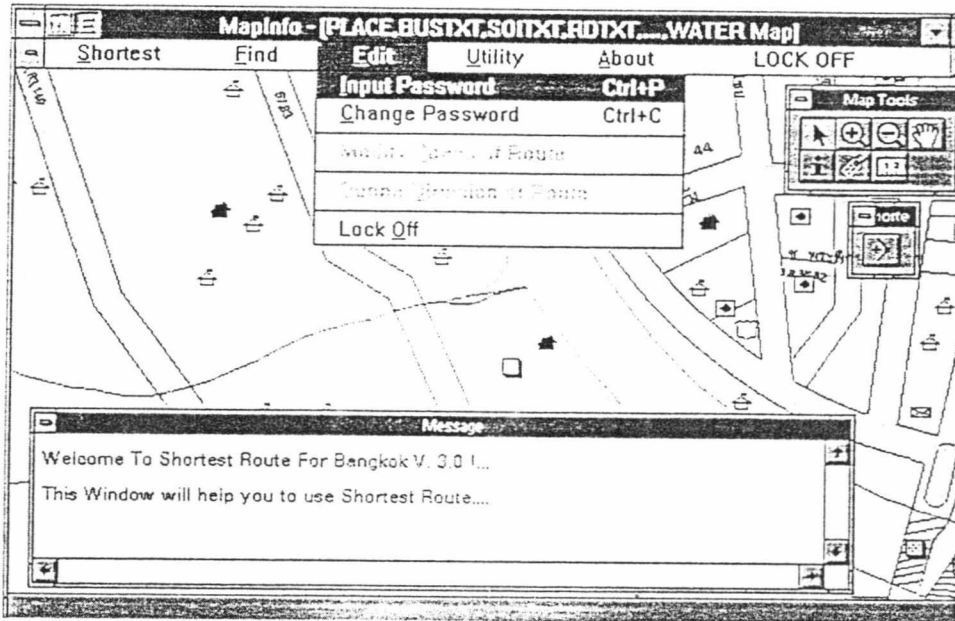
รูปที่ ๓ - 32 หน้าต่างแสดงผลการค้นหา สถานที่ตามรายชื่อในตาราง

- Show Canal Table แสดงตารางรายชื่อคลองที่อยู่ในขอบเขตของแผนที่ (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 37)

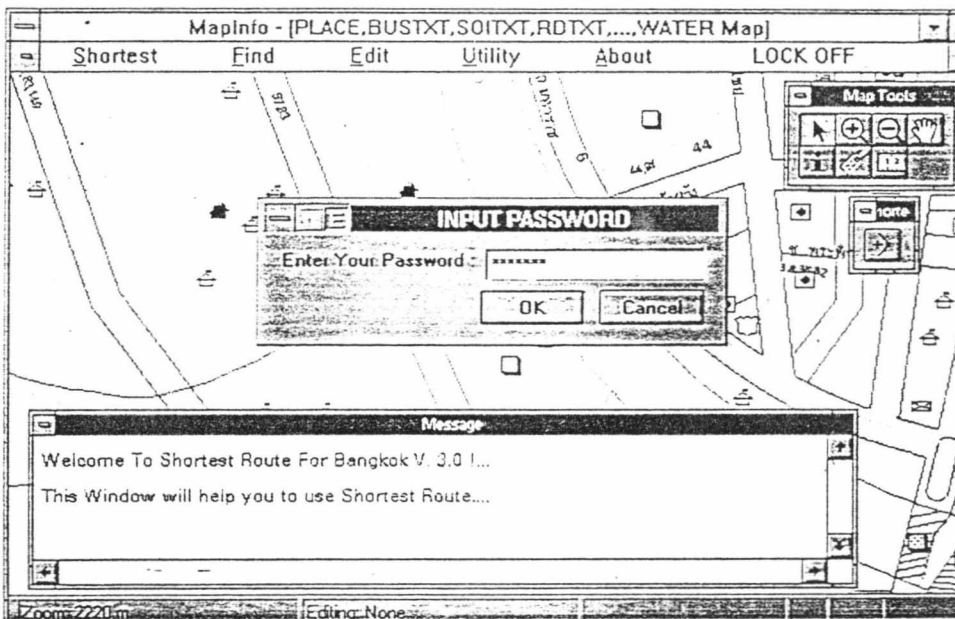


รูปที่ ฎ - 37 เมนู Find - Show Canal Table

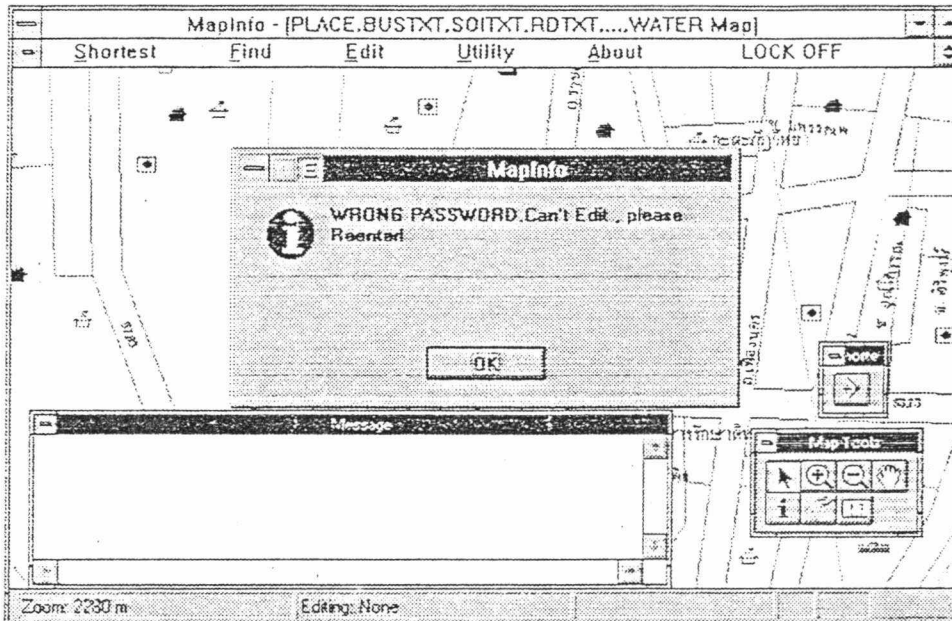
- Find Selection ค้นหาตำแหน่งของข้อมูลในตารางจากสัญลักษณ์ที่เลือกในแผนที่ หรือ ค้นหาตำแหน่งของสัญลักษณ์ในแผนที่จากข้อมูล que เลือกในตาราง
- Edit เมนูในส่วนการแก้ไขฐานข้อมูล แบ่งเป็น
 - Input Password ใส่ password เพื่อเปิดการทำงานในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 38 ถึง ฎ - 41)



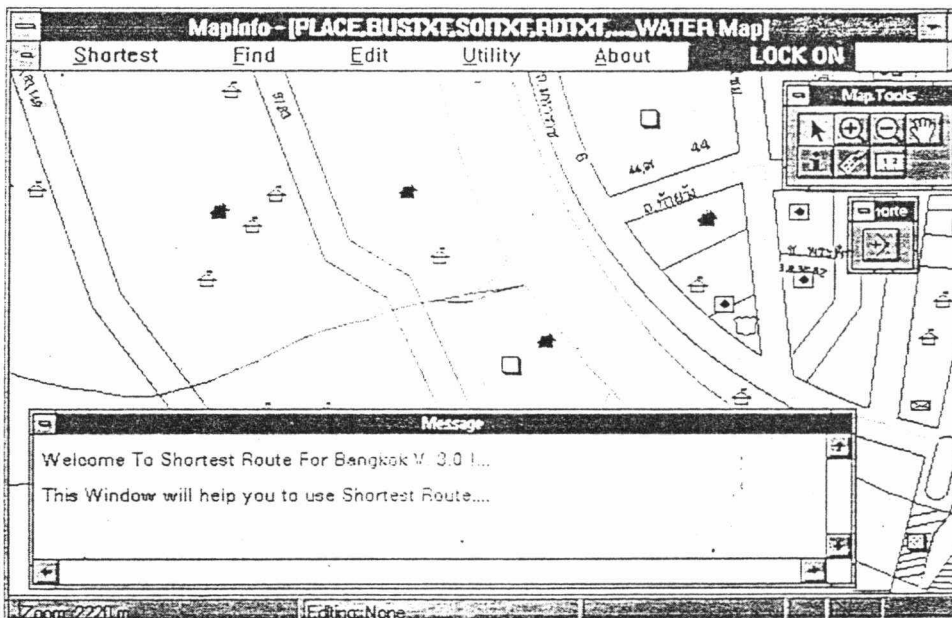
รูปที่ ๓ - 38 เมนู Input Password



รูปที่ ๓ - 39 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการใส่ password เข้าสู่การแก้ไขข้อมูล

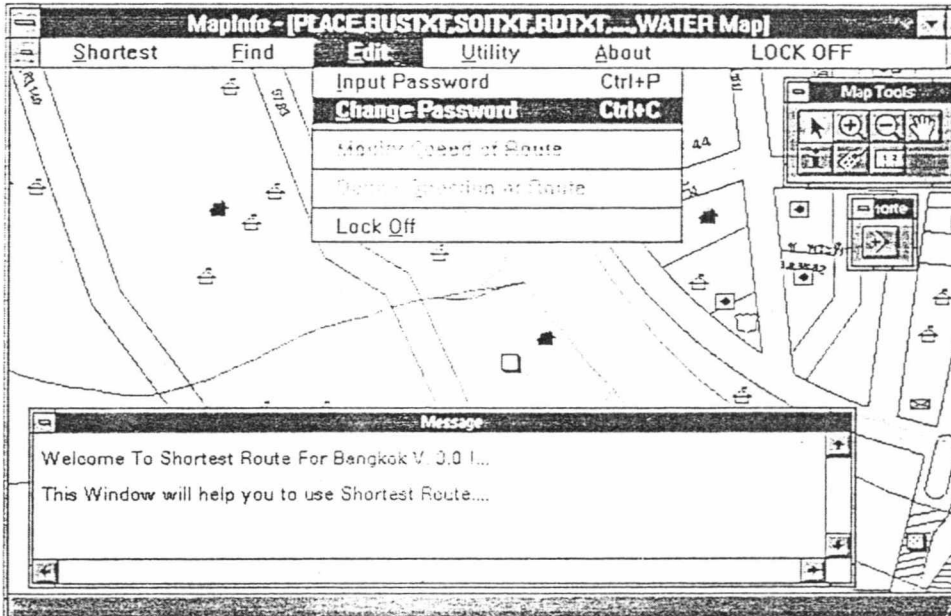


รูปที่ ๓ - 40 หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password ผิด

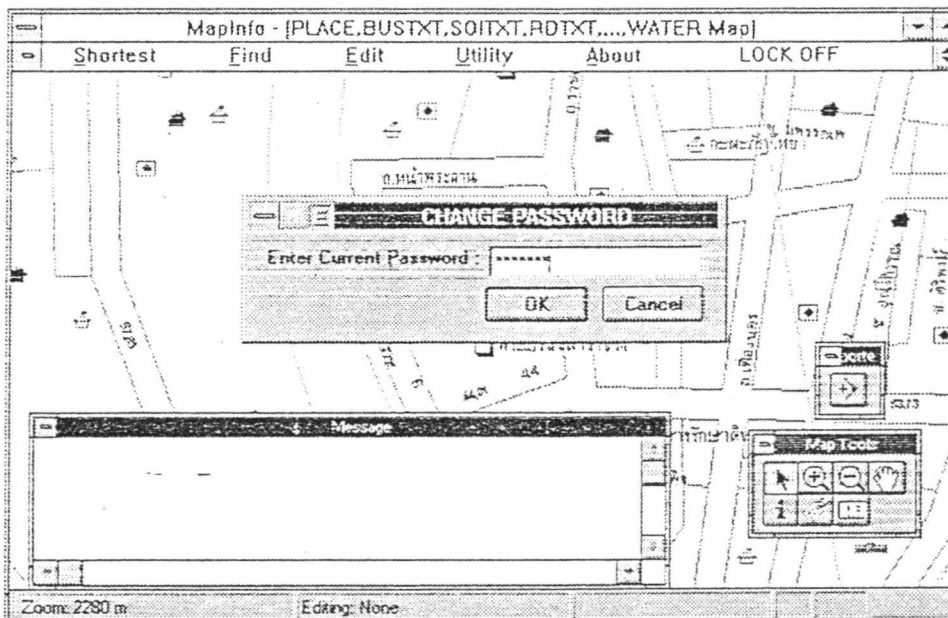


รูปที่ ๓ - 41 หน้าต่างการทำงานเมื่อผ่าน password แล้ว

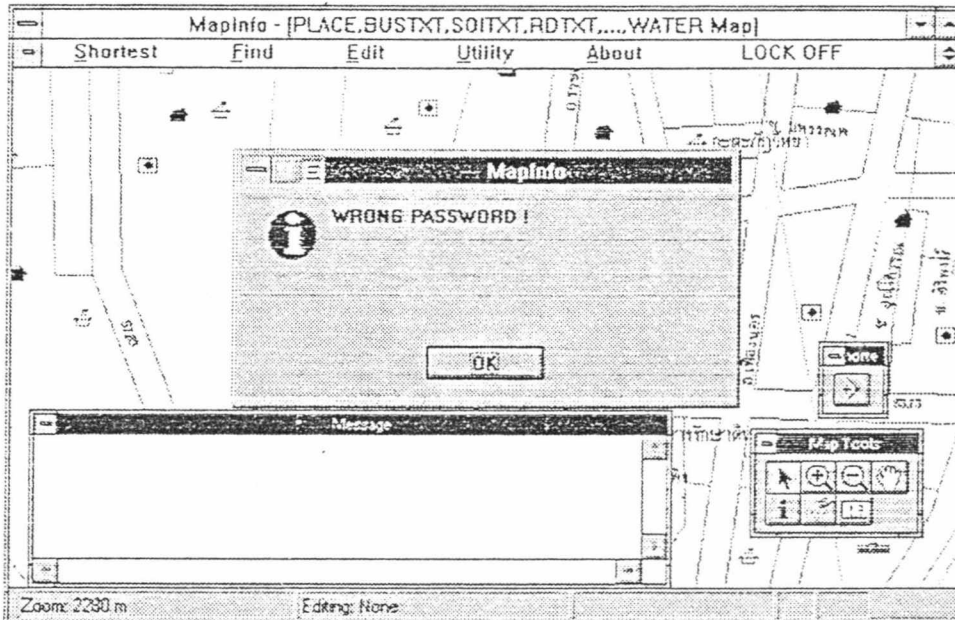
- Change Password เปลี่ยนหรือ แก้ไข password เดิม
(รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 42 ถึง ฎ - 46)



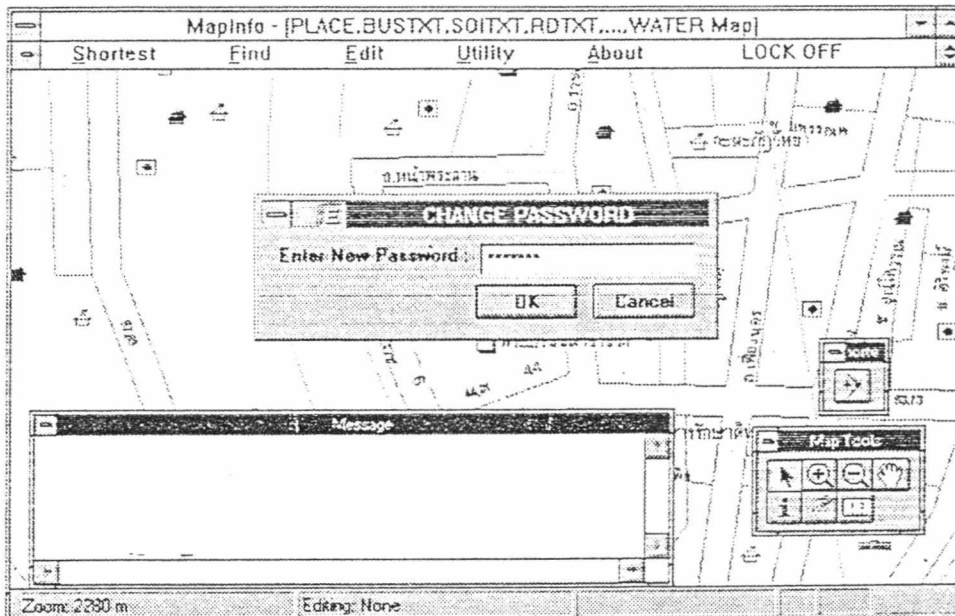
รูปที่ ฎ - 42 เมนู Change Password



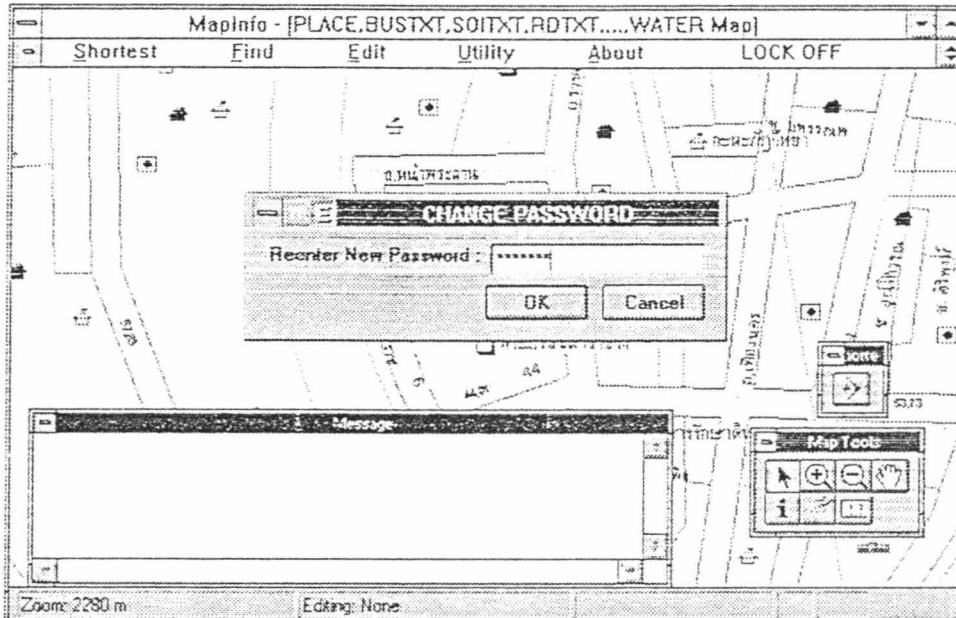
รูปที่ ฎ - 43 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการเปลี่ยน password เดิม



รูปที่ ๓ - ๔๔ หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password ผิด

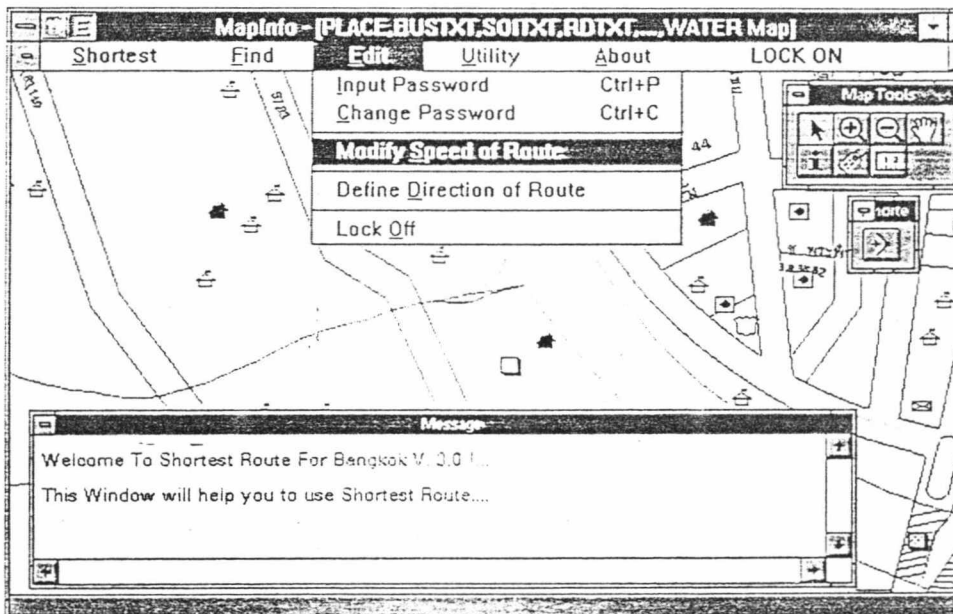


รูปที่ ๓ - ๔๕ หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password เติมแล้ว

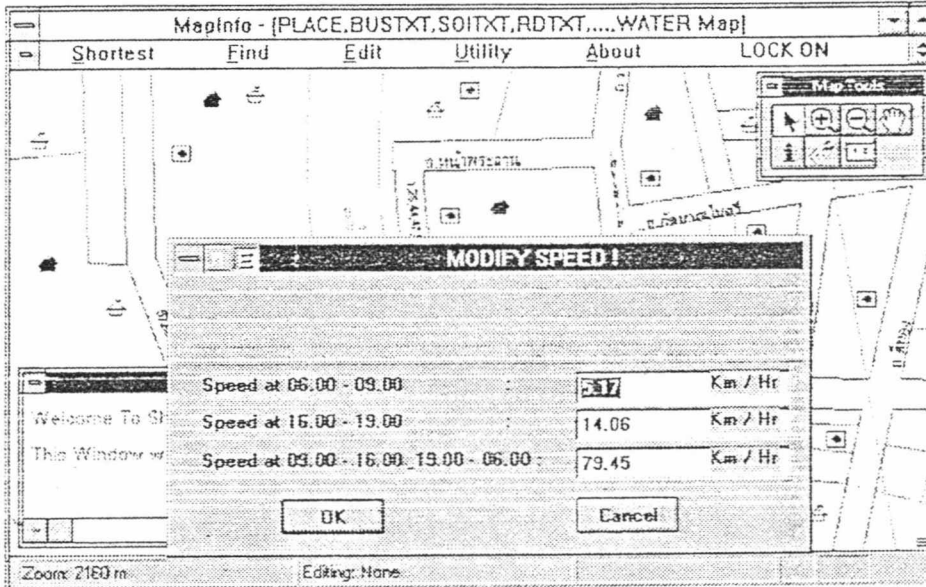


รูปที่ ๓ - 46 หน้าต่างการทำงาน เมื่อใส่ password ใหม่แล้ว

- Modify Speed of Route แก้ไขฐานข้อมูลในส่วนของความเร็วรถบนถนนแต่ละเส้น (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๓ - 47 ถึง ๓ - 48)

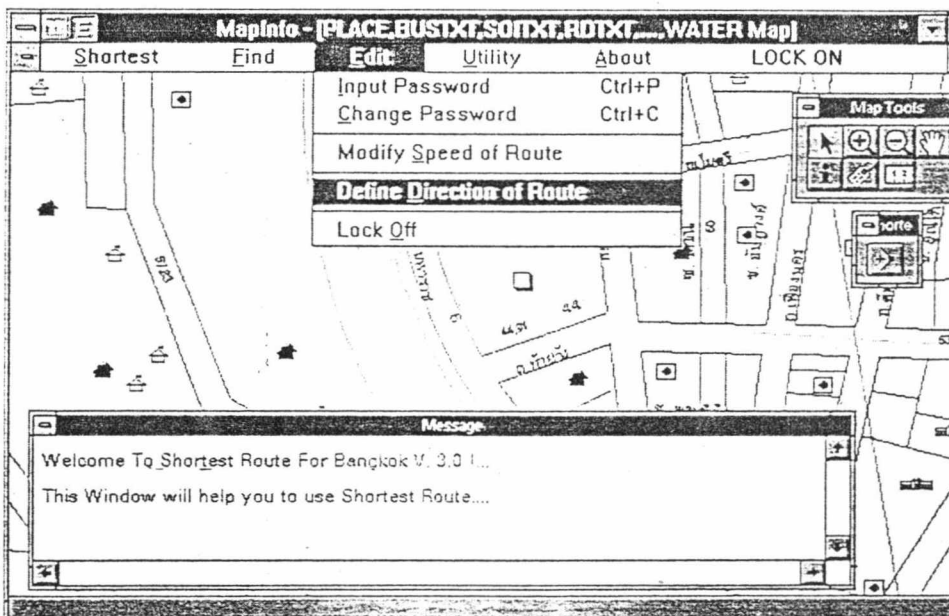


รูปที่ ๓ - 47 เมนู Modify Speed of Route

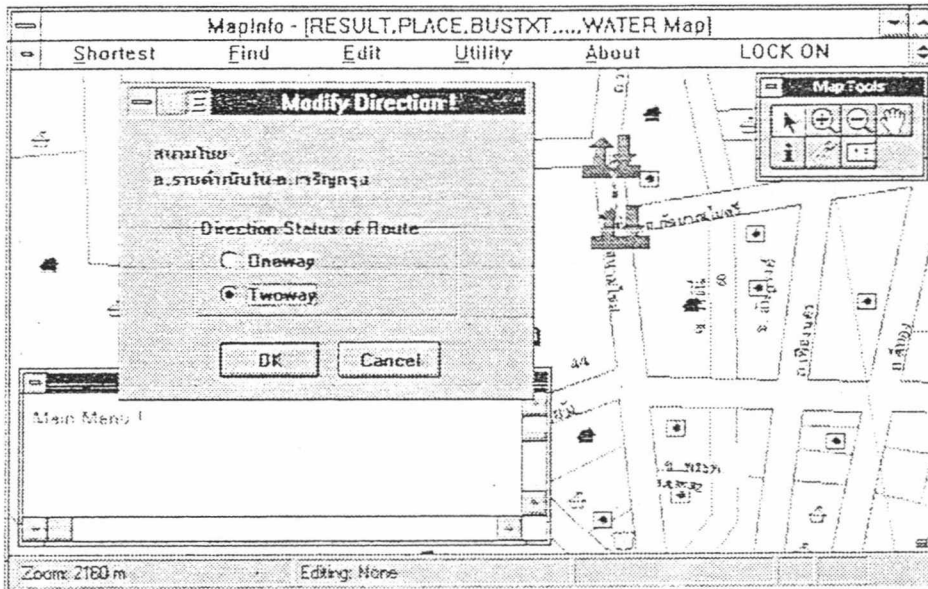


รูปที่ ๓ - 48 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการแก้ไขฐานข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วบนถนน

- Define Direction of Route แก้ไขฐานข้อมูลในส่วนของทิศทางการเดินทางของถนนแต่ละเส้น (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๓ - 49 ถึง ๓ - 50)

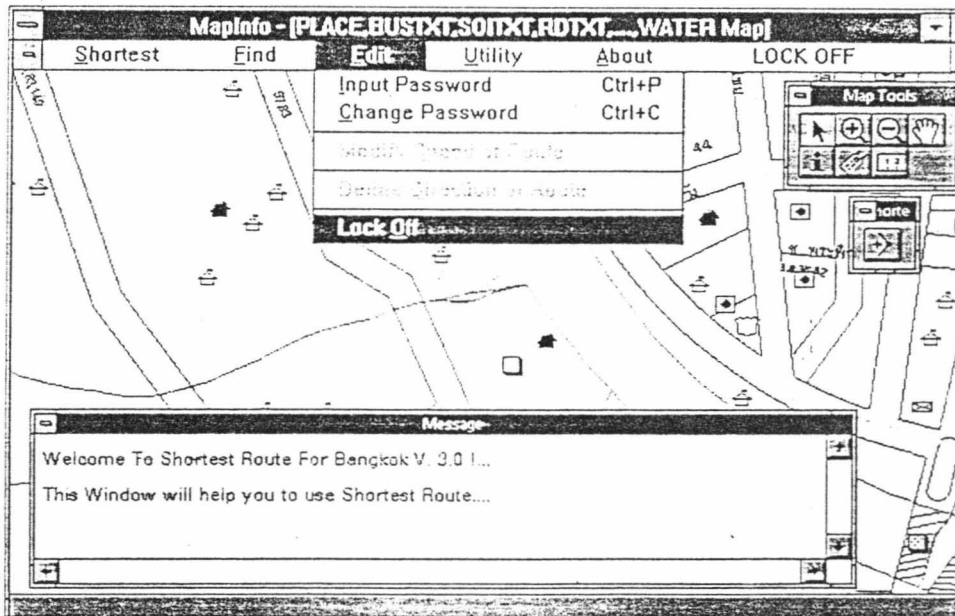


รูปที่ ๓ - 49 เมนู Define Direction of Route

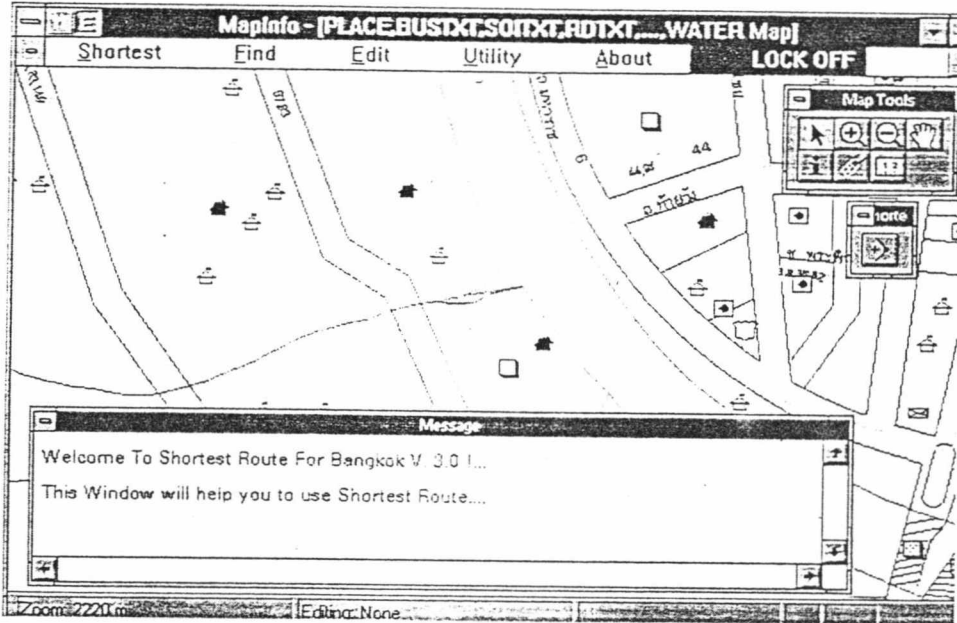


รูปที่ ๓ - 50 หน้าต่างการทำงานเมื่อต้องการแก้ไขฐานข้อมูล
เกี่ยวกับทิศทางการเดินทางของถนน

- Lock Off ปิดการทำงานในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล
(รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๓ - 51 ถึง ๓ - 52)

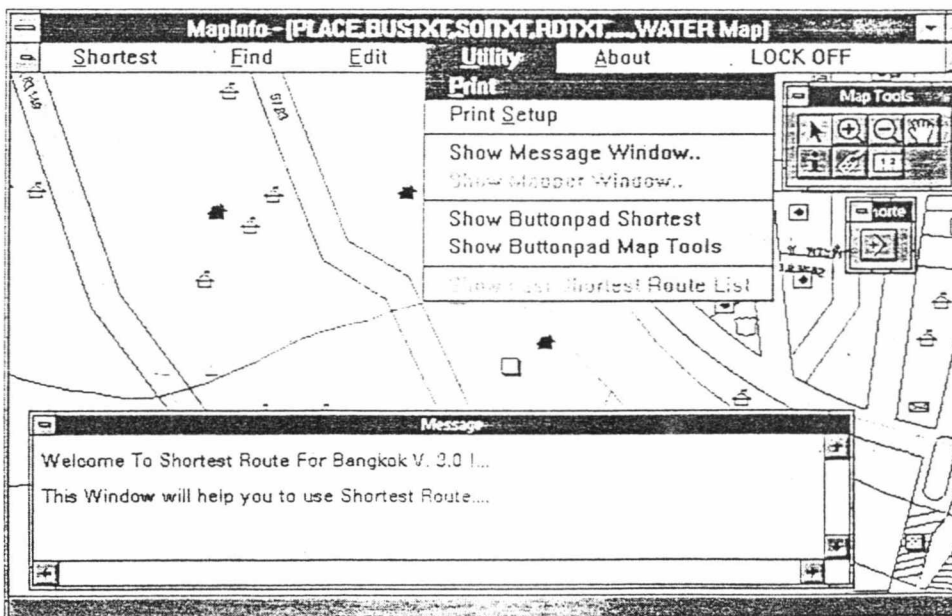


รูปที่ ๓ - 51 เมนู Lock Off ปิดการทำงานของเมนูในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล

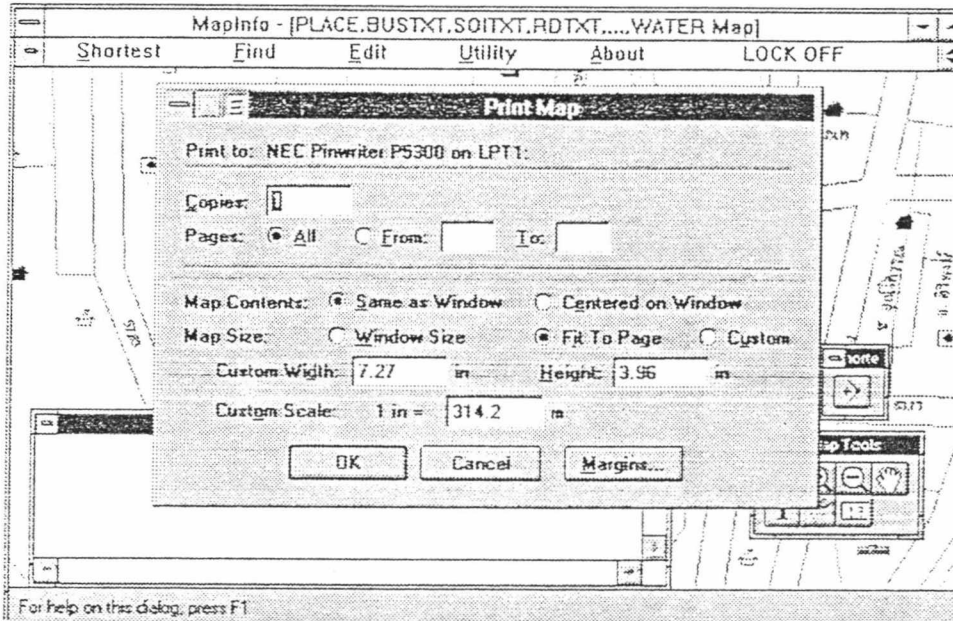


รูปที่ ๓ - 52 หน้าต่างการทำงาน แสดงสถานะของ
การปิดการทำงานในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล

- Utility เมนูในส่วนการควบคุมส่วนต่างๆ ในหน้าจอการทำงานของโปรแกรม แบ่งเป็น
- Print พิมพ์ข้อมูลแผนที่ หรือข้อมูลตาราง ออกทางเครื่องพิมพ์
(รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๓ - 53 ถึง ๓ - 54)

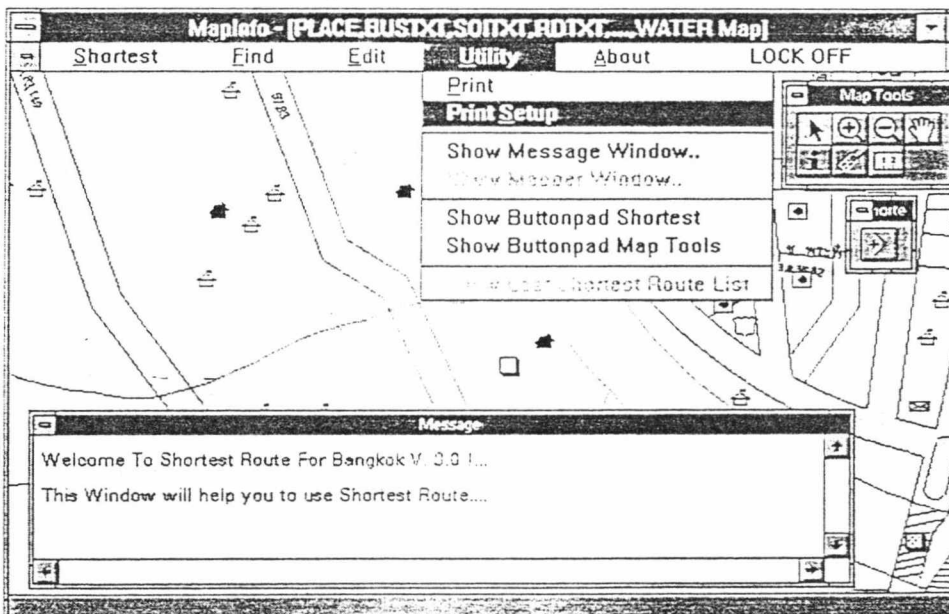


รูปที่ ๓ - 53 เมนู print

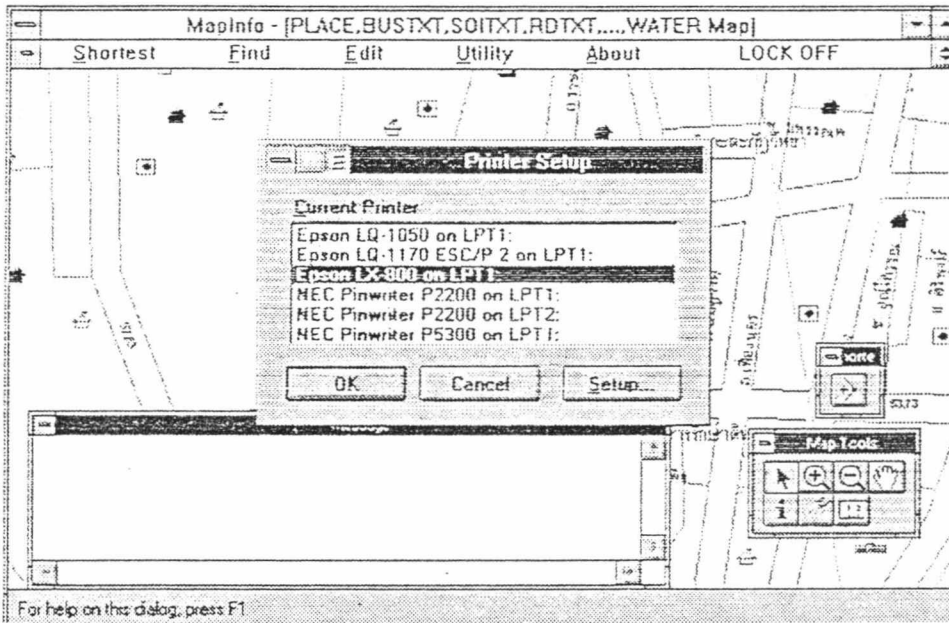


รูปที่ ๓ - 54 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู print
สำหรับกำหนดรายละเอียด การพิมพ์

- Print Setup ตั้งค่าเครื่องพิมพ์
(รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๓ - 55 ถึง ๓ - 56)

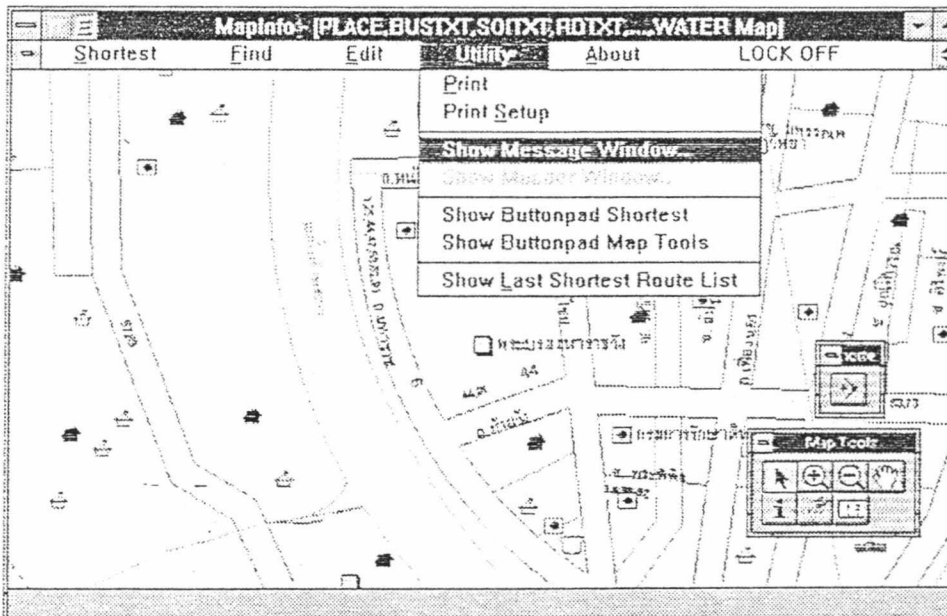


รูปที่ ๓ - 55 เมนู print setup



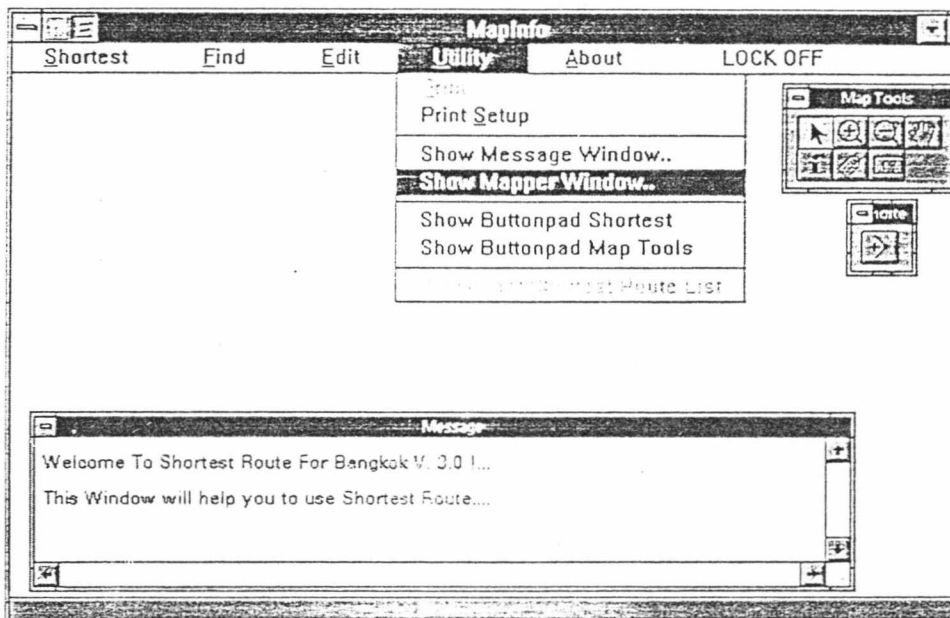
รูปที่ ๕ - 56 หน้าต่างการทำงานเมื่อเลือกเมนู print setup
สำหรับกำหนดรายละเอียดเครื่องพิมพ์

- Show Message Window แสดงหน้าต่างข่าวสาร
(รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๕ - 57)



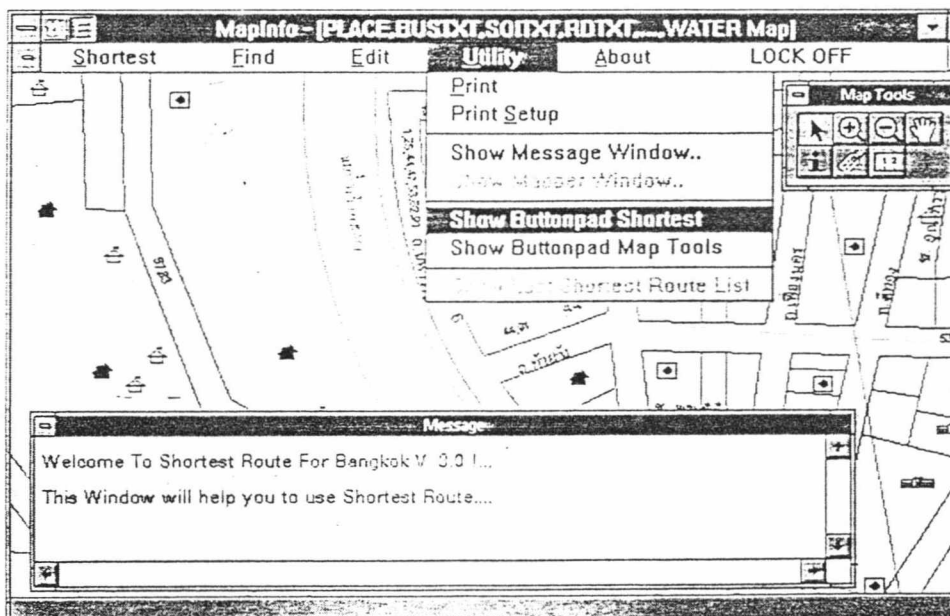
รูปที่ ๕ - 57 เมนู Show Message Window
เพื่อแสดงหน้าต่างข่าวสารเมื่อหน้าต่างข่าวสารถูกปิด

- Show Map Window แสดงหน้าต่างแผนที่ของโปรแกรม (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 58)



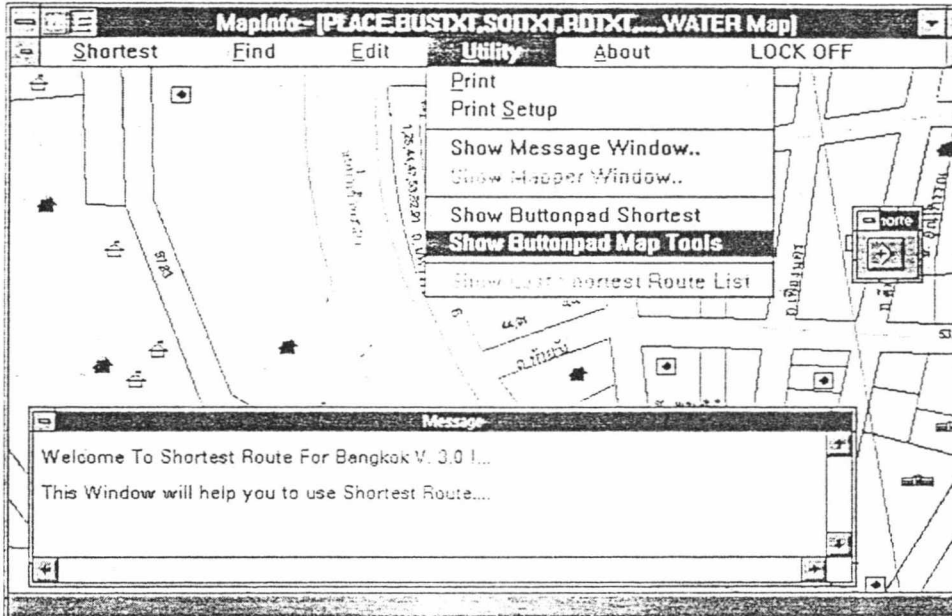
รูปที่ ฎ - 58 เมนู show map window เพื่อแสดงหน้าต่างแผนที่ เมื่อหน้าต่างแผนที่ถูกปิด

- Show Buttonpad Shortest แสดงปุ่ม Shortest (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 59)



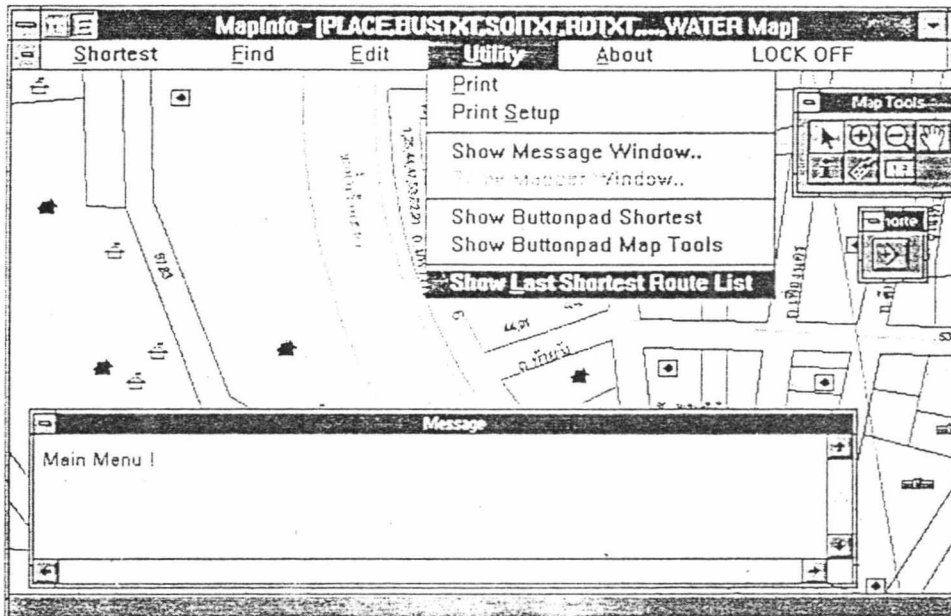
รูปที่ ฎ - 59 เมนู Show Buttonpad Shortest เพื่อแสดงปุ่ม shortest เมื่อปุ่ม shortest ถูกปิด

- Show Buttonpad Map Tools แสดงชุดปุ่มเครื่องมือช่วยในการทำงานแผนที่ (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 60)



รูปที่ ฎ - 60 เมนู Show Buttonpad Map Tools
เพื่อแสดง ชุดปุ่มเครื่องมือช่วยในการทำงานแผนที่
เมื่อชุดปุ่ม Map Tools ถูกปิด

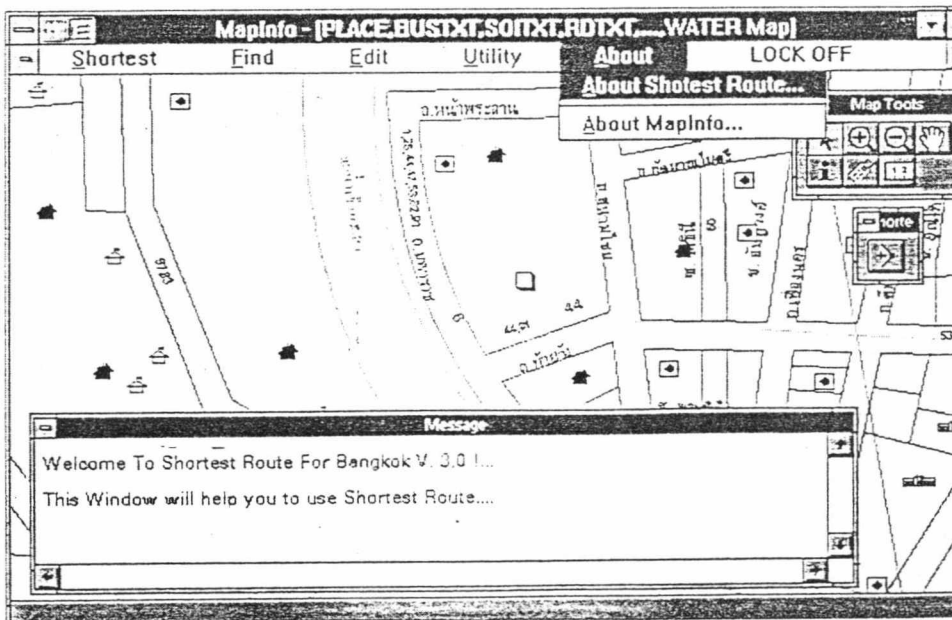
- Show Last Shortest Route List แสดงผลการวิเคราะห์เส้นทางครั้งล่าสุด (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 61)



รูปที่ ๖ - 61 เมนู Show Last Shortest Route List เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด ที่ได้วิเคราะห์ผลล่าสุด

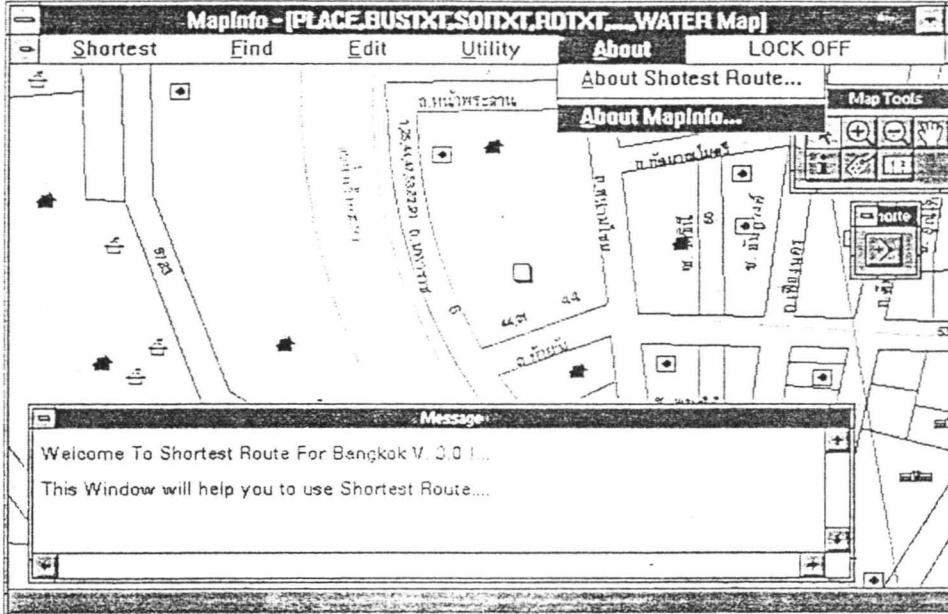
● About แบ่งเป็น

- About Shortest Route แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ๖ - 62 และ ๖ - 8 ถึง ๖ - 10)

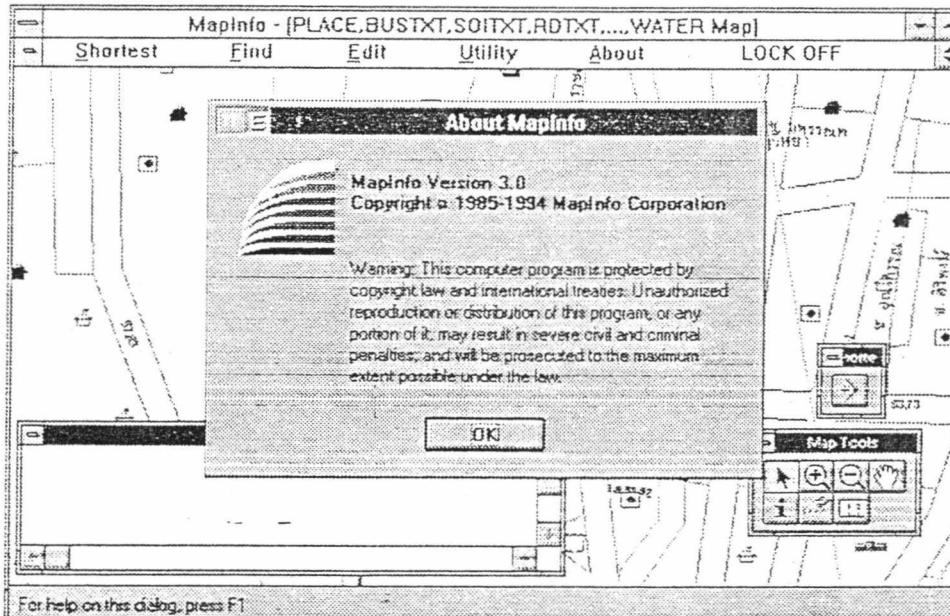


รูปที่ ๖ - 62 เมนู About Shortest Route เพื่อแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม

- About MapInfo แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ MapInfo
(รายละเอียดแสดงคั่งรูปที่ ฎ - 63 ถึง ฎ - 64)



รูปที่ ฎ - 63 เมนู About MapInfo เพื่อแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ MapInfo

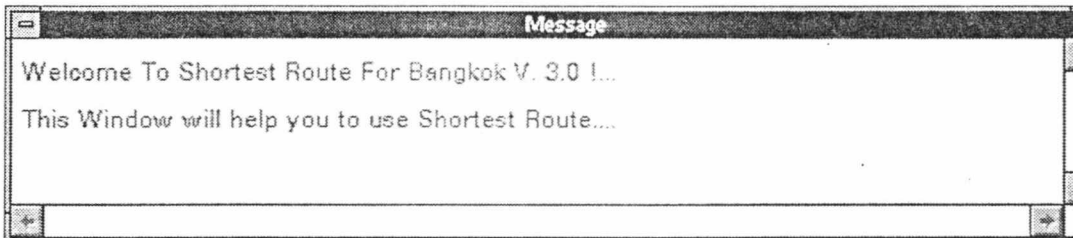


รูปที่ ฎ - 64 หน้าต่างการทำงาน แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ MapInfo

- LOCK OFF แสดงสถานะปิดการทำงานในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล
- LOCK ON แสดงสถานะเปิดการทำงานในส่วนแก้ไขฐานข้อมูล

หน้าต่างข่าวสาร (Help Message Window)

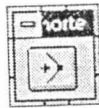
แสดงข่าวสารต่างๆ ที่จะช่วยในการใช้งานโปรแกรมแก่ผู้ใช้ หน้าต่างนี้จะทำงานในลักษณะ on-line help คือ จะเปลี่ยนข่าวสารที่แสดงไปเรื่อยๆ ตามการใช้งานส่วนต่างๆ ของโปรแกรม หน้าต่างนี้จะแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในการใช้งานส่วนต่างๆ ของโปรแกรม (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 65)



รูปที่ ฎ - 65 หน้าต่างข่าวสารช่วยในการทำงานโปรแกรม

ปุ่มเครื่องมือช่วยสำหรับการทำงาน Run Shortest Route By Distance (Buttonpad Shortest)

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการใช้งานบางเมนูของโปรแกรม ซึ่งจะมีเมาส์ช่วยในการจัดการประกอบด้วย (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 66)



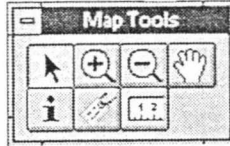
รูปที่ ฎ - 66 ปุ่มเลือกสั่งงานแทนเมนู Shortest By Distance








- ปุ่มวิเคราะห์เส้นทาง เข้าสู่การทำงานของโปรแกรมในส่วนของการวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นสุดซึ่งใช้ระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด

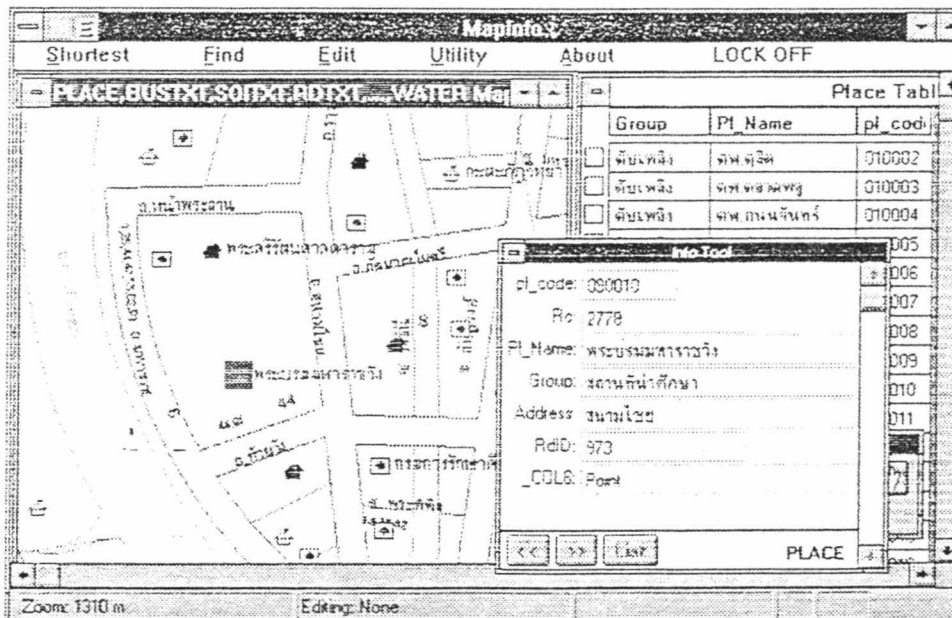
ชุดปุ่มเครื่องมือช่วยสำหรับการใช้งานแผนที่ (Buttonpad Map Tools)

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการใช้งานแผนที่ของโปรแกรม ซึ่งจะมีเมาส์ช่วยในการจัดการประกอบด้วย (รายละเอียดแสดงดังรูปที่ ฎ - 67)




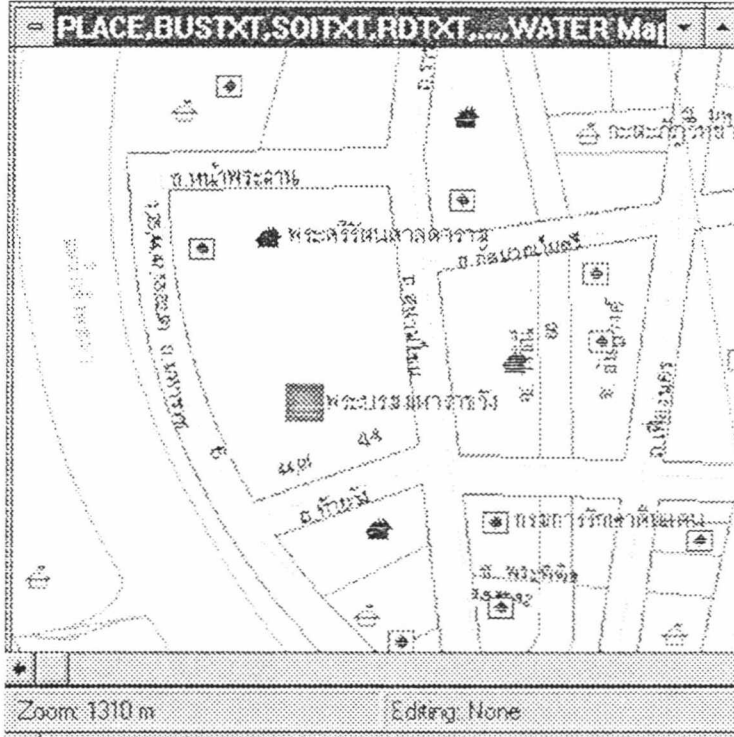
รูปที่ ฎ - 67 ชุดของปุ่มเครื่องมือช่วยสำหรับการใช้งานของแผนที่

-  - ปุ่มเลือก ช่วยในการเลือกใช้เมนูและเครื่องมือช่วย สำหรับเรียกใช้คำสั่งการใช้งาน รวมทั้งการเลือกส่วนต่างๆของแผนที่ อาทิ สถานที่ ถนน ฯลฯ
-  - ปุ่มเลื่อน ช่วยในการเลื่อนแผนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ เมื่อต้องการดูแผนที่ในบริเวณอื่นที่ไม่ได้ปรากฏบนจอภาพ
-  - ปุ่มขยาย ช่วยในการขยายขนาดของแผนที่ให้มีขนาดใหญ่กว่าเดิม เมื่อต้องการดูรายละเอียดในบริเวณนั้นๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
-  - ปุ่มย่อ ช่วยในการลดขนาดของแผนที่ให้มีขนาดเล็กลงกว่าเดิม เมื่อต้องการดูรายละเอียดเป็นบริเวณกว้างๆ
-  - ปุ่มสอบถาม ใช้สอบถามเกี่ยวกับรายละเอียดข้อมูล (ดังรูปที่ ฎ - 68) เมื่อต้องการทราบรายละเอียดต่างๆ บนแผนที่




รูปที่ ฎ - 68 ตัวอย่างการใช้งานปุ่มสอบถาม

-  - ปุ่มป้าย ใช้ระบุชื่อสถานที่ต่างๆ ลงบนแผนที่ (ดังรูปที่ ฎ - 69) เมื่อต้องการแสดงข้อความเฉพาะ ณ ตำแหน่งสำคัญ



รูปที่ ฎ - 69 ตัวอย่างการใช้งานของปุ่มป้าย

-  - ปุ่มไม้บรรทัด ใช้วัดระยะทางจากจุดอ้างอิงต่างๆ ในแผนที่ มีหน่วยวัดเป็น เมตร เมื่อต้องการทราบระยะทางต่างในแผนที่

หน้าต่างแผนที่เส้นทางการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครของโปรแกรม (Base Map)

เป็นแผนที่ที่ใช้แสดงผลของโปรแกรมดังกล่าวแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ญ

เอกสารอ้างอิง

- David K.Smith , “Optimal Paths in Networks” Network Optimization Practice
A computational Guide.. pp. 55-92 ,John Wiley & Sons ,Singapore , 1987
- MapInfo Manual, 1985-1994, MapInfo Corporation Troy, New York USA.
- MapBasic Manual, 1992-1994, MapInfo Corporation Troy, New York USA.
- กรรชิต มาลัยวงศ์ “ระบบข้อมูลภูมิศาสตร์ GIS” ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 27
เดือนกันยายน 2529 หน้า 60-64
- จรัญ จันทลักษณ์ “การวิเคราะห์หาเส้นทาง , การวิเคราะห์หาเส้นทางแบบแฉงหลายทาง ,
รีเกรซชันเส้นตรง , สหสัมพันธ์เส้นตรง” สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย
พิมพ์ครั้งที่ 6 โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช หน้า 136 - 139 , 165 - 183 , 2534
- ชัยวิช วัฒนา “ระบบภูมิทัศน์สนเทศ(GIS)” COMPUTER REVIEW ฉบับที่ 68
เดือนเมษายน 2533 หน้า 185-192
- พิชิต สุขเจริญพงษ์ “การหาระยะทางที่สั้นที่สุด” ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 7
เดือนเมษายน 2527 หน้า 83-85
- ไมตรี โพธิ์สุข “เรขาคณิตวิเคราะห์” คณิตศาสตร์พื้นฐาน : 26 - 45 โครงการตำรา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2531
- วรรัตน์ เรืองรัตน์เมธี “แผนงานทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ , แผนงานทดลองแบบสุ่มในบล็อก
สมบูรณ์” เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวางแผนการทดลอง ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2536
- สุเทพ ธรรมปราณี พิทักษ์ ธรรมวาริน วีระ อัสวเสริมเจริญ สุณีรัตน์ ปราโมทมนัส
“การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เส้นทางในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้ระยะเวลา
หรือระยะในการเดินทางน้อยที่สุด” ปัญหาพิเศษ ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ
ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
2533
- อุมาพร จันทพร “การทดสอบการแจกแจง” สถิติไร้พารามิเตอร์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะ
วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2537

