

สำนักหอสมุดกลางพระจอมเกล้าลาดกระบัง



การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการศึกษาหาความรู้ในเขตกรุงเทพมหานคร
เพื่อใช้ระยะเวลาหรือระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด



นาย สุเทพ ชรรมปรางค์
นาย พัทธ์ชัย ชรรมวาริน
นาย วีระ อิศวเสริมเจริญ
นางสาว สุนิษฐ์รัตน์ ปราโมทมนัส

๑พ.
๒๕๓๓

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

619522041

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิชาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา สถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PATH ANALYSIS FOR MINIMIZE DISTANCE OR TIME

Mr. Suthep Thampranee
Mr. Pitak Thumwarin
Mr. Veera Asvasermcharoen
Miss. Suneerat Pranothmanut



**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

1990

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เส้นทางในเขต
กรุงเทพมหานคร เพื่อใช้ระยะเวลาหรือระยะทางใน
การเดินทางน้อยที่สุด

โดย

นาย สุเทพ ชรรมปราณี
นาย พิกัดษ์ ชรรมวาริน
นาย วีระ อิศวเสริมเจริญ
นางสาว สุนีย์รัตน์ ปราโมทมนัส

ภาควิชา

สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ สมศรี บัณฑิตวิไล

ภาควิชา สถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า

คุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... หัวหน้าภาควิชาสถิติประยุกต์
(อาจารย์ วีรศักดิ์ สุรพันธ์)

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ

..... ประธานกรรมการ
()

..... กรรมการ
()

..... กรรมการ
()

ลิขสิทธิ์ของภาควิชา สถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

หัวข้อปัญหาพิเศษ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เส้นทางในเขต
กรุงเทพมหานคร เพื่อใช้ระยะเวลาหรือระยะทางใน
การเดินทางน้อยที่สุด

นักศึกษา	นาย สุเทพ	ธรรมปราณี
	นาย พัทธ์	ธรรมวาริน
	นาย วีระ	อัศวเสริมเจริญ
	นางสาว สุนีย์รัตน์	ปราโมทมนัส
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สมศรี	บัณฑิตวิไล
ภาควิชา	สถิติประยุกต์	
ปีการศึกษา	2533	

ในปัจจุบันปัญหาทางการจราจร นับเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งของกรุงเทพมหานคร อันเนื่องมาจากการที่มีการใช้ยานพาหนะสัญจรไปมามากมายบนถนนสายต่างๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่มีประชาชนอาศัยอยู่ในเขต กทม. เป็นจำนวนมาก ประกอบกับถนนสายต่างๆ มีอยู่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับจำนวนรถที่สัญจรไปมา ตลอดจนการจราจรบริเวณริมถนน เป็นต้น จากหลายสาเหตุดังกล่าว เป็นเหตุให้เกิดการคับคั่งของประชากรและของยานพาหนะต่างๆ ทั้งรถโดยสารส่วนบุคคล และรถโดยสารประจำทางเพื่อให้บริการประชาชนที่ต้องการจะเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ ดังนั้น ในการเดินทางไปสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง จึงควรเลือกเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่ง ณ ที่นี้พิจารณาจาก 2 ปัจจัย คือ ระยะทางและระยะเวลาในการเดินทาง โดยได้ใช้หลักวิชาการวิจัยดำเนินงาน คือ การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เข้ามาใช้ในวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest-route Problem) เข้ามาแก้ปัญหาในส่วนนี้ คือ จะเลือกเส้นทางในการเดินทางที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุด หรืออาจจะเลือกเส้นทางในการเดินทางที่ใช้ระยะทางน้อยที่สุด สำหรับการเดินทางระหว่างจุด 2 จุด คือ จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง โดยในการดำเนินงานจะนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย โดยสามารถจำแนกการทำงานเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1. การจัดการทางด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระยะทาง และระยะเวลาในการเดินทางบนถนนสายต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะเส้นทางที่เป็นถนนสายสำคัญ ๆ ในเขตกรุงเทพฯ เท่านั้น (ไม่พิจารณาถนนเชื่อมและซอยต่าง ๆ) โดยสำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ได้พิจารณาจากปัจจัยที่มีผลกระทบทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางแตกต่างกันไปในการเดินทางแต่ละครั้ง คือ ช่วงเวลาในแต่ละวัน

ส่วนที่ 2. การนำเทคนิคการแก้ปัญหา Shortest-route Problem มาเขียนเป็นโปรแกรมด้วยภาษา C เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องการหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยพิจารณาเลือกเส้นทางที่ใช้ระยะเวลาหรือระยะทางสั้นที่สุด

จากนั้นได้มีการนำเอาทั้ง 2 ส่วนมาประกอบกันขึ้น สำหรับใช้หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง นอกจากนี้ยังได้พิจารณาถึงความเป็นจริงในส่วนของถนนสายต่างๆ ในเขตกรุงเทพฯ ตรงที่ว่าได้พิจารณาถึงการเดินรถทางเดียวและการเดินรถสวนทางของถนนบางสาย มาเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วย ซึ่งคิดว่าปัญหาพิเศษเรื่องนี้ จะสามารถเป็นระบบการหาเส้นทางในการเดินทางที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการเดินทางในเขตกรุงเทพมหานคร

Abstract

Special Project Title **PATH ANALYSIS FOR MINIMIZE DISTANCE
OR TIME**

Name **Mr. Suthep Thampranee**
 Mr. Pitak Thumwarin
 Mr. Veera Asvasermcharoen
 Miss Suneerat Pramothmanut

Special Project Advisor **Miss Somsri Bunditvilai**

Department **Applied Statistics**

Academic Year **2533**

Title : Using the computer to analyze the way in Bangkok for use the shortes way or time in transportation

In the present, the traffic jam problem is the important problem in Bangkok. It happen from using many car on the stree. It's result is come from that there are many people live in Bangkok and there is a little road when compare the number of car. So we should choose the best way for transportation. In this case, we reseach for 2 factor theway and the time in transportation by using Operation Reseach that is Network Analysis to analyze the

เอก Shortest-route Problem. Our problem are how we choose the route
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

way that use a little time or the shortest way. In this operation, we take the computer system in to the analysis that are divided into 2 parts

1 Operation in the Information about the way and time that we will research about the important way in Bangkok. And about the time in transportation, we research the factors that affect the time in transportation from one points to another

2 By using the Shortest-route Problem to write Problem language C for solving the problem about how to find the best way or shortest way from 1 print to another

Finally, we will sum 2 parts for searching the best way and we research about the fact that happen on the road in Bangkok that is about the two-way and one-way of some road to be the factor that affect the time and the distance in transportation and this special problem can be the system to search the best way for transportation in Bangkok

กิติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ สมศรี บัณฑิตวิไล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ให้ความช่วยเหลือและคำปรึกษาต่างๆ ตลอดจนคำแนะนำที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้ สำเร็จลงด้วยดี และขอขอบคุณประธานกรรมการสอบปัญหาพิเศษและกรรมการสอบปัญหาพิเศษ ที่ได้ตรวจแก้ไขทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบคุณผู้บังคับการตำรวจจราจร และเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายของกองบังคับการตำรวจจราจรที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางต่างๆ ด้วยดี

ขอขอบคุณผู้อำนวยการกองรางวัลและจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และเจ้าหน้าที่แผนกงานทะเบียนสาธารณะ สำนักงานโยธา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคน ที่ได้ให้กำลังใจในการทำตลอดมา
ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัว ที่ได้ให้กำลังใจและการสนับสนุนในทุกๆ ด้านมาโดยตลอด

นาย สุเทพ	ธรรมปราณี
นาย พัทธ์	ธรรมวาริน
นาย วีระ	อัศวเสริมเจริญ
นางสาว สุนิษฐ์รัตน์	ปราโมทมนัส

มีนาคม 2534

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญรูป.....	ง
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1.
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2.
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2.
1.4 แหล่งที่มาของข้อมูล.....	3.
1.5 วิธีดำเนินงาน.....	4.
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในปัญหาพิเศษ.....	5.
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5.
1.8 ปัญหา.....	6.
1.9 แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	7.
2. ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การวิเคราะห์รายงาน.....	8.
3. วิธีดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	32.
3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับถนนบางสายที่ได้กำหนดให้มีการเดินทางเดียว.....	33.
3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ที่ประจำแต่ละเลขโนด.....	36.
3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราความเร็วที่ได้กำหนดขึ้นตามช่วงเวลาต่างๆ.....	55.
3.5 ลักษณะการจัดแฟ้มข้อมูล.....	56.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59.
4.2 วิจารณ์ผลงานที่ได้.....	69.
5. สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์.....	71.
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	72.
 ภาคผนวก	
ก. ข้อดีและข้อเสียของภาษา C และโปรแกรมสำเร็จรูป BTRIEVE.	75.
ข. ขั้นตอนการทำโปรแกรม.....	77.
ค. คู่มือการใช้โปรแกรม Shortest-route Problem	
สิ่งจำเป็นที่ต้องมีในการใช้โปรแกรม.....	78.
ขั้นตอนในการใช้ โปรแกรม.....	79.
รายละเอียดเกี่ยวกับ โปรแกรม.....	80.
ง. Listing Program	
PROJECT1.C.....	106.
PROJECT2.C.....	134.
ประวัตินักศึกษา.....	155.
บรรณานุกรม.....	156.

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2-1	แสดงโครงข่ายจำลองเส้นทางที่ได้พิจารณา Oneway และ Twoway.. 9.



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า ในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยกำลังประสบกับปัญหาต่างๆ มากมาย และปัญหาหนึ่งที่เป็นปัญหาสำคัญก็คือ ปัญหาความแออัดของประชาชนที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร

ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าว ประกอบกับสภาวะการจราจรที่แออัดอย่างได้ทำให้เกิดสภาพการคับคั่งของขบวนพาหนะที่ใช้ในการสัญจรไปมา ทั้งรถยนต์ส่วนบุคคลและรถโดยสารประจำทาง ฯลฯ จนทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดบนถนนสายต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร อันมีผลทำให้จากเดิมซึ่งเคยสูญเสียเวลาในการเดินทางไปจำนวนหนึ่ง แต่ในสภาพปัจจุบันเราต้องใช้เวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งถ้าพิจารณาในหลายๆ ด้านจะพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลที่ทำให้เกิดสาเหตุดังกล่าวที่ควรพิจารณาในที่นี้ คือ ช่วงเวลาในการเดินทาง ซึ่งเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า ช่วงเวลาเช้า ประมาณ 7.30 - 10.00 น. และช่วงเวลาเย็น 15.30 - 18.00 น. จะเป็นช่วงเวลาที่มีความคับคั่งของขบวนพาหนะบนท้องถนนต่างๆ มากเป็นพิเศษซึ่งทำให้ต้องสิ้นเปลืองเวลาเพิ่มขึ้น ดังนั้นในการที่จะเลือกใช้เส้นทางในการเดินทางเส้นทางใดเส้นทางหนึ่ง จึงควรเลือกใช้เส้นทางที่จะทำให้สูญเสียระยะเวลาในการเดินทางให้น้อยที่สุด

จากปัญหาดังกล่าว ได้นำหลักวิชาการทางสถิติ คือ การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) มาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งจะมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี โดย ๗ ที่นี้จะพิจารณาเฉพาะวิธีการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest-route Problem) เพื่อจะใช้หาเส้นทางในการเดินทางที่ใช้ระยะเวลาหรือระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อหาเส้นทางในการเดินทางทางรถยนต์ที่เหมาะสมที่สุด ระหว่างจุด 2 จุด คือจุดเริ่มต้น และจุดปลายทางของสถานที่ต่างๆ ในเขตกรุงเทพฯ ซึ่งได้พิจารณาจากระยะทางหรือระยะเวลาในการเดินทางเป็นเกณฑ์ โดยได้นำเทคนิคการแก้ปัญหาที่สั้นที่สุด (Shortest-route Problem) มาประยุกต์ใช้กับโครงข่ายของเส้นทางจริง ตลอดจนได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผลข้อมูล

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ปัญหาพิเศษนี้ ได้จัดทำขึ้นสำหรับหาเส้นทางในการเดินทางระหว่างจุด 2 จุด คือจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทาง โดยพิจารณาจากระยะทาง และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งได้กำหนดขอบเขตของปัญหาพิเศษนี้ไว้ดังนี้

1. ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางนี้เป็นเส้นทางจริงจากแผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร ของ สำนักพิมพ์บางกอกไกด์ โดยใช้อัตราส่วน 1 : 30,000 ซึ่งพิจารณาเฉพาะเส้นทางที่เป็นถนนใหญ่เท่านั้น คือไม่ได้พิจารณาถึงถนนเชื่อม และซอยต่างๆ

2. สถานที่ต่างๆ ที่ได้อ้างอิงถึง ได้พิจารณาจากสถานที่ที่สำคัญเท่านั้น ดังนั้นบางสถานที่ที่มีอยู่จริง อาจจะไม่ปรากฏอยู่ในปัญหาพิเศษนี้

3. บางสถานที่ที่อยู่ในซอย จะพิจารณาเฉพาะระยะทางจากถนนใหญ่เท่านั้น คือไม่ได้พิจารณาระยะทางภายในซอยหรือถนนเชื่อมด้วย

4. การเดินทางที่ใช้ในปัญหาพิเศษนี้ ได้พิจารณาเฉพาะการเดินทางทางรถยนต์เท่านั้น

5. ช่องทางการเดินรถที่ใช้ ได้พิจารณาจากสภาพช่องทางเดินรถที่ใช้ในเขตกรุงเทพมหานคร คือ การเดินรถทางเดียว (Oneway) และการเดินรถสวนทาง (Twoway)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ช่องทางการเดินรถ ในข้อ 5. (Oneway , Twoway) ได้กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตลอดทั้งวัน คือไม่ได้กำหนดเฉพาะบางช่วงเวลาที่มีผลในบังคับใช้

7. พิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ด้วย คือ ช่วงเวลาในการเดินทางโดยได้กำหนดช่วงต่างๆ ดังนี้

ช่วงที่ 1. ช่วงเวลา 6.00 - 7.30 น. และ 18.00 - 21.00 น.

ช่วงที่ 2. ช่วงเวลา 7.30 - 10.00 น. และ 15.30 - 18.00 น.

ช่วงที่ 3. ช่วงเวลา 10.00 - 11.30 น. และ 13.30 - 15.30 น.

ช่วงที่ 4. ช่วงเวลา 11.30 - 13.30 น.

ช่วงที่ 5. ช่วงเวลา 21.00 - 6.00 น.

โดยช่วงที่ 2 เป็นช่วงที่มีการจราจรติดขัดมากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ

8. อัตราความเร็วของรถ ได้กำหนดให้รถทุกคันมีอัตราความเร็วต่างกันตามช่วงเวลาในการเดินทาง เช่นช่วงเวลาเช้า-เย็นซึ่งเป็นช่วงที่มีการจราจรติดขัด อัตราความเร็วของรถจะต่ำ เป็นต้น

9. เนื่องจากสภาพความเป็นจริง การจราจรในวันธรรมดาและวันหยุดราชการมีความแตกต่างกัน คือในวันธรรมดาจะต้องใช้เวลาในการเดินทางมากกว่าวันหยุดราชการในเส้นทางเดียวกัน แต่ข้อมูลในปัญหาพิเศษนี้ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยดังกล่าว

10. ข้อมูลในปัญหาพิเศษนี้ ระยะเวลาในแต่ละช่วงเวลาได้มาจากการคำนวณระยะทางเทียบกับอัตราความเร็ว

1.4 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษนี้ แบ่งเป็น 5 ส่วน คือ

1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องระยะทางระหว่างสถานที่สำคัญๆ บนถนนสายหลักต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่ได้จากการวัดระยะทางระหว่างสถานที่สำคัญๆ จากแผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้เทียบกับเอกสารที่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตราส่วนจริง

2. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางบนถนนสายต่างๆ ซึ่งได้จากการคำนวณระยะทางที่ใช้เทียบกับอัตราความเร็วของรถที่ได้กำหนดไว้
3. เส้นทางของถนนสายสำคัญๆ ตลอดจนตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ ได้อ้างอิงมาจากแผนที่เส้นทางเดินรถในกรุงเทพมหานคร
4. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับช่องทางเดินรถทางเดียว และช่องทางที่สามารถเดินรถสวนทาง ซึ่งเป็นข้อมูลทฤษฎี ที่ได้มาจากกองบังคับการตำรวจจราจร
5. ข้อมูลเกี่ยวกับช่วงเวลาและอัตราความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง ที่ได้กำหนดขึ้นเพื่อเป็นปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการเดินทาง

1.5 วิธีดำเนินงาน

สำหรับปัญหาพิเศษนี้ สามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากปัญหาพิเศษที่ได้เคยมีผู้จัดทำไว้
2. การศึกษาถึงเทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest-route Problem) เพื่อให้หาเส้นทางที่ดีที่สุด เมื่อพิจารณาจากระยะเวลาที่สูญเสียไปและระยะทางในการเดินทาง โดยนำเทคนิค Shortest-route Problem มาเขียนเป็นโปรแกรมด้วยภาษา C
3. การทดสอบโปรแกรมด้วยโครงข่ายงานที่ได้จำลองขึ้น
4. กำหนดขอบเขตของเส้นทางที่ต้องการจะศึกษา คือ กำหนดเส้นทางและสถานที่ที่สำคัญๆ ที่ต้องการอ้างอิงถึง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งปัญหาพิเศษนี้ข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลทฤษฎีที่ได้มีการเก็บรวบรวมไว้แล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับระยะทาง ช่องทางการเดินรถ เป็นต้น
6. การนำเอาข้อมูลที่ได้จากเส้นทางจริง มาเก็บด้วยโปรแกรมการจัดการ

ข้อมูล ที่เขียนขึ้นด้วยภาษา C ร่วมกับ Btrieve และได้นำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลดังกล่าวไปทดสอบกับโปรแกรม Shortest-route Problem
เพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในปัญหาพิเศษ

โนด (Node)	หมายถึง	จุดหรือทางแยก
กิ่ง (Branches)	หมายถึง	เส้นทางที่เชื่อมโนดแต่ละโนด
ทาง (Path)	หมายถึง	เส้นทางเคลื่อนที่ไปตามลูกโซ่ที่กำหนด ทิศทาง
ลูกโซ่ (Chain)	หมายถึง	ลำดับของกิ่งที่เชื่อมระหว่างโนดทั้งสอง
จุดเริ่มต้น (source)	หมายถึง	โนดของข่ายงานอื่นหนึ่งซึ่งมีการเคลื่อนย้าย ตามแต่ละกิ่งเป็นไปในทิศทางที่ออกจากขั้วนั้น
จุดหมายปลายทาง (sink)	หมายถึง	โนดของโครงข่ายอื่นหนึ่งซึ่งมีการเคลื่อน ย้ายตามแต่ละกิ่งเป็นไปในทิศทางที่มุ่ง เข้าสู่ขั้วนั้น

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้นำความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข่ายงาน มาประยุกต์ใช้กับเส้นทางจริง
2. สามารถนำโปรแกรม Shortest-route Problem ที่ได้เขียนขึ้น ไปประยุกต์ใช้กับโครงข่ายของเส้นทางอื่นๆ ได้ตามแต่ลักษณะของโครงข่ายที่กำหนด
3. เป็นแนวทางและพื้นฐานในการศึกษาเพิ่มเติม ให้แก่บุคคลผู้ที่สนใจทางด้านนี้
4. เป็นพื้นฐานในการพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพต่อไป
5. ได้ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C การใช้งาน Btrieve

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนโปรแกรมการจัดการด้านฐานข้อมูล เช่น FOXBASE เป็นต้น

6. ได้ศึกษาถึงปัญหาพิเศษในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ที่เคยมีผู้จัดทำไว้แล้ว

1.8 ปัญหา

1. การขาดประสบการณ์ในการใช้งาน Btrieve ตลอดจนขาดหนังสือในการศึกษาเพิ่มเติม

2. การวัดระยะทางระหว่างสถานที่ต่างๆ อันเนื่องมาจากการใช้เครื่องมือในการวัดระยะทาง Dividers เป็นอุปกรณ์ในการวัด ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่มีใครที่ขงตรงเท่าใดนัก จึงทำให้ระยะทางที่ได้อาจคลาดเคลื่อนไปบ้าง

3. ความยุ่งยากอันเกิดจาก การที่ต้องใช้แผนที่หลายแผ่นมาประกอบกันในการระบุตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ เนื่องจากสถานที่บางแห่ง ได้ถูกระบุตำแหน่งลงไปเฉพาะบางแผนที่เท่านั้น ซึ่งในการที่จะวัดระยะทางระหว่างสถานที่ได้นั้น ต้องมีการระบุตำแหน่งลงไปให้กับบางสถานที่ที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในแผนที่ที่จะใช้วัดระยะทาง คือ สถานที่ทั้งหมดจะต้องปรากฏอยู่ภายในแผนที่เดียวกัน

4. จากโครงข่ายของเส้นทางโดยทั่วไป มักจะกำหนดให้เลขโนดประจำอยู่ตามทางแยกต่างๆ เช่น ตามสามแยก สี่แยก เป็นต้น ซึ่งจากสภาพการนำไปประยุกต์ใช้งานจริง พบว่า จะต้องกำหนดเลขโนดต่างๆ ให้กับเฉพาะสถานที่ซึ่งมีชื่ออ้างอิงที่แน่นอนเท่านั้น ซึ่งจะทำให้เข้าใจได้ว่า เลขโนดนั้นแทนสถานที่ใดหรือประจำอยู่สถานที่ใด จากปัญหาพิเศษนี้ ในตอนแรกได้กำหนดเลขโนดลงประจำตามทางแยกทุกทาง ซึ่งเมื่อได้พิจารณาถึงปัญหาดังกล่าวแล้ว จึงแก้ไขโดยการกำหนดเลขโนดให้กับสถานที่ที่มีชื่ออ้างอิงที่แน่นอนเท่านั้น เช่น สี่แยกไฟแดงหนึ่งซึ่งไม่ทราบชื่อบริเวณสถานที่ดังกล่าว ถ้าได้กำหนดให้เลขโนดประจำคือ 1 เรา จะทราบเฉพาะแต่ว่าโนด 1 นี้ คือ สถานที่หนึ่งๆ แต่ไม่ทราบว่าโนดดังกล่าวเป็นสถานที่ใด ตำแหน่งใด เพราะสถานที่ดังกล่าวไม่มีชื่อที่เรียกอ้างอิงให้เข้าใจตรงกัน

5. เส้นทางที่ได้วิเคราะห์ผลออกมา ระหว่าง 2 สถานที่ใดๆ อาจจะไม่ใช้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด เมื่อนำมาพิจารณากับเส้นทางจริงในเขตกรุงเทพฯ อันเนื่องมาจาก บางสถานที่อาจจะมีเส้นทางลัดตัดผ่านหรืออาจจะออกตามซอยต่างๆ ได้ เนื่องจากปัญหาพิเศษนี้ได้พิจารณาเฉพาะเส้นทางบนถนนใหญ่เท่านั้น

6. เนื่องจากโปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้มีขนาดใหญ่มาก และได้มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการเขียนด้วยเช่น โปรแกรม BTRIEVE ซึ่งเป็นโปรแกรม Resident ใช้หน่วยความจำ 77.5 Kbyte และโปรแกรม Turbo C ใช้หน่วยความจำ 303.5 Kbyte ทำให้หน่วยความจำที่เหลือนั้นมีไม่พอที่จะทำการ Debug Program ได้

7. ปัญหาในการตรวจสอบข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ทั้งหมด 433 โหนด ทำการเลือกมา 2 โหนด (จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง) ซึ่งจะต้องทำทั้งหมด $4^{33} P_2 = 187,056$ ครั้ง ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทุกจุดได้

1.9 แนวทางการแก้ไขปัญหา

ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ พอจะแบ่งออกเป็น 2 ข้อคือ

1. ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูล ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยใช้แผนที่ที่ได้มาตรฐาน เช่นแผนที่ของกองรวงวัดและจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

2. ปัญหาเกี่ยวกับหน่วยความจำของเครื่อง สามารถแก้ไขได้โดยไปทำการ Run บนเครื่องที่สามารถอ้างหน่วยความจำได้มากกว่านี้เช่น Run บนระบบ OS/2 หรือ UNIX

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis)

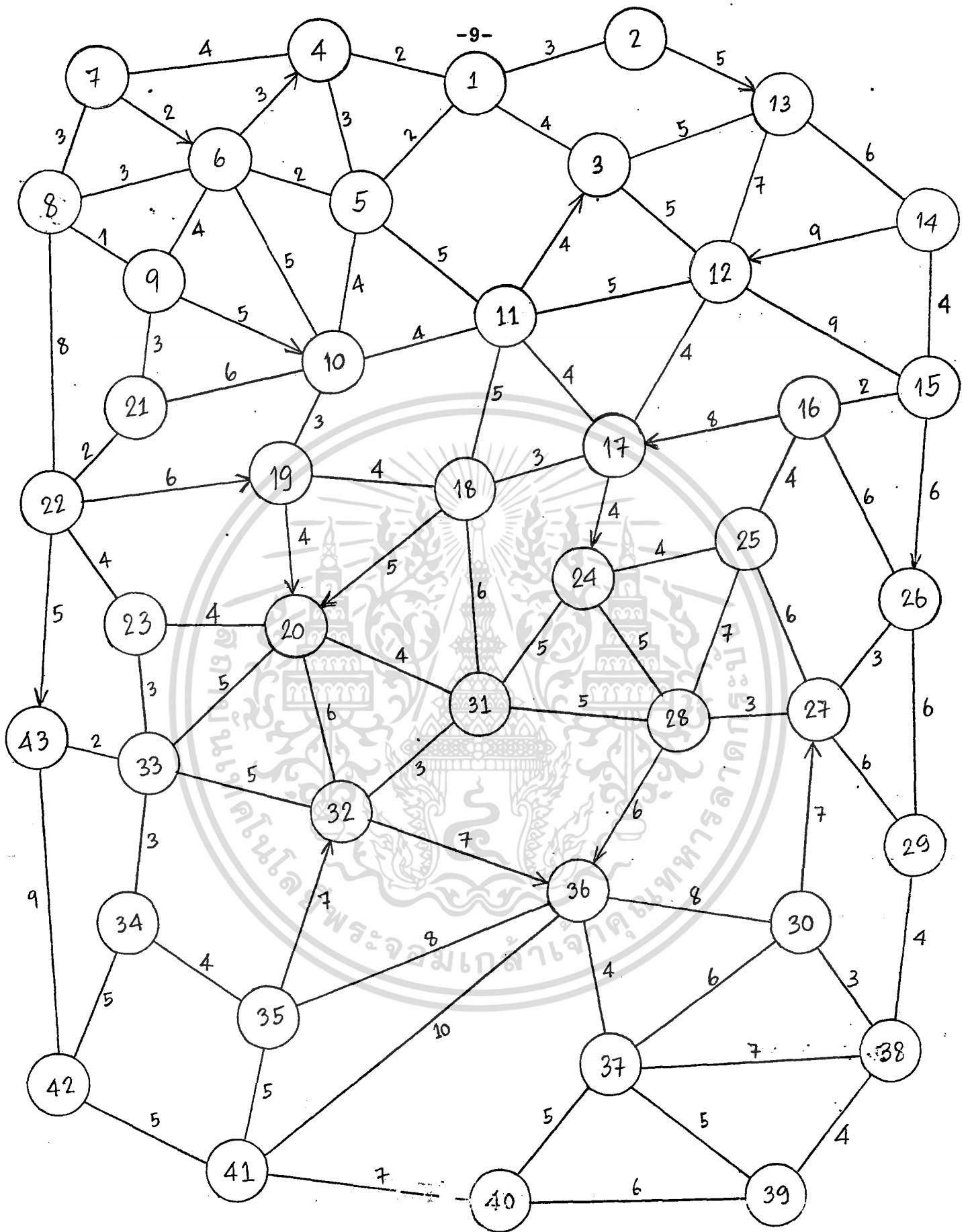
การวิเคราะห์ข่ายงานสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้หลายด้าน อาทิ เช่น ระบบการขนส่ง การวางแผนงานวิจัยและโครงการพัฒนา ระบบการติดต่อสื่อสาร การวางแผนการผลิตทางอุตสาหกรรม โครงสร้างของกลุ่มในสังคมหรือแม้แต่โครงสร้างของสารเคมีต่างๆ นอกจากนี้แล้วยังมีการวางแผนและควบคุมโครงการซึ่งอาศัยเทคนิคทางทฤษฎีข่ายงานที่เรียกว่า PERT (Program Evaluation and Review Techniaue) และ CPM (Critical Path Method) สิ่งที่ต้องการรู้ในปัญหาเหล่านี้มักจะเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดที่ผ่านทุกๆ จุดในข่ายงาน หรือไม่ก็เป็นปริมาณงานที่จะแบ่งไปตามจุดต่างๆ ในข่ายงานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด เทคนิคการวิเคราะห์ข่ายงาน ที่จะพิจารณาลงในที่นี่วิธีหนึ่งคือ การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (shortest-route Problem)

ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest-route Problem) ปัญหาประเภทนี้ต้องการหาเส้นทางในการเดินทางที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทาง ในข่ายงานที่เชื่อมถึงกัน เมื่อกำหนดระยะตามกิ่งต่างๆ ในข่ายงานให้

หลักกวางที่สำคัญ ก็คือ การหาเส้นทางในแต่ละช่วงที่มีระยะทางสั้นที่สุดโดยวัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดต่างๆ จนกระทั่งถึงจุดหมายปลายทาง จากนั้นก็จะได้เส้นทางที่ใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด หรือการหาเส้นทางในแต่ละช่วงที่ใช้ระยะเวลาสั้นที่สุดโดยวัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดต่างๆ จนกระทั่งถึงจุดหมายปลายทาง จากนั้นก็จะได้

เส้นทางที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางที่สั้นที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงโครงข่ายเส้นทางจำลองที่ได้พิจารณา Oneway และ Twoway

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1 แสดงขั้นตอนการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด จากโครงข่ายรูปที่ 2.1
เริ่มต้นจากโนด 19 ไปยังโนด 32

ขั้นตอนการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดมีดังนี้

1. จากโนดที่เชื่อมโดยตรงกับจุดเริ่มต้น 19 หาโนดที่มีระยะห่างจากจุดเริ่มต้นน้อยที่สุด

ในแผนภาพจำลองโครงข่ายงานนี้ มีโนด 10, 18, 20, 22 เป็นโนดที่เชื่อมกับโนด 19 โดยตรง แต่เนื่องจากกึ่ง 22 ไป 19 เป็นเส้นทาง Oneway คือจากโนด 19 ไม่สามารถไปโนด 22 ได้โดยตรง ดังนั้นจึงไม่พิจารณาโนดที่ 22 จึงเหลือ 3 โหนดที่เชื่อมโดยตรงกับโนด 19 คือ 10, 18, 20 และมีระยะห่างจากโนด 19 เป็น 3, 4, 4 ตามลำดับ โหนดที่มีระยะห่างจาก 19 น้อยที่สุด คือ โหนด 10 ระยะห่างจากโนด 19 ถึงโนด 10 = 3 ซึ่งจะเรียกโนด 10 และโนดเริ่มต้นว่า โหนดที่ผ่านมาแล้ว และโหนดอื่นๆ ที่เหลือว่า โหนดที่ยังไม่ผ่าน และเรียกกึ่ง 19-10 ว่ากึ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง

2. หาโนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงกับโนดที่ผ่านแล้ว ซึ่งจะมีระยะห่างน้อยที่สุด คำนวณหาระยะห่างทั้งหมดจากจุดเริ่มต้นถึงโนดที่ผ่านแล้วทั้งหมด (รวมโนดที่ผ่านในขั้นตอนนี้ด้วย)

ในขณะนี้ มีโนดที่ผ่านแล้ว 2 โหนด คือ 19 และ 10 โดยจะพิจารณาจากโนด 19 ก่อน ดังนี้

โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงกับโนด 19 คือ โหนด 18, 20 ซึ่งมีระยะห่างเป็น 4

ส่วนโนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงกับโนด 10 คือ โหนด 5, 11 ซึ่งมีระยะห่างจากจุดเริ่มต้นเป็น $4+3=7$, $4+3=7$ เท่ากัน

โนด 18 และ 20 จึงเป็นโนดที่ผ่านอันใหม่และมีระยะห่างจากจุดเริ่มต้นถึงโนด 18, 20 เท่ากับ 4 (มาตามกึ่ง 19-18, 19-20)

ขณะนี้ มีโนดที่ผ่านมาแล้วอยู่ 4 โหนด คือ 19, 10, 18 และ 20

3. ทำขั้นตอนที่ 2 ไปเรื่อยๆ จนได้จุดหมายปลายทางเป็นโนดที่ผ่านมาแล้ว ก็จะได้เส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดหมายปลายทาง ซึ่งอาจจะมีได้หลาย

เส้นทาง

ตารางที่ 1

แสดงรายละเอียดการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโนดเริ่มต้น 19 ไปยังโนด 32

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
1	19	10	3	10	3	19-10
2	10	5	4+ 3= 7			
	10	11	4+ 3= 7			
	19	18	4	18	4	19-18
	19	20	4	20	4	19-20
3	10	11	4+ 3= 7	11	7	10-11
	10	5	4+ 3= 7	11	7	10-5
	18	17	3+ 4= 7	17	7	18-17
	20	31	4+ 4= 8			
	20	23	4+ 4= 8			
4	5	1	2+ 7= 9			
	5	6	2+ 7= 9			
	10	6	5+ 3= 8	6	8	10-6
	11	8	4+ 7=11			
	11	7	4+ 7=11			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กึ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
4	17	12	$4+7=11$			
	17	24	$4+7=11$			
	18	31	$6+4=10$			
	20	31	$4+4=8$	31	8	20-31
	20	23	$4+4=8$	23	8	20-23
5	5	1	$2+7=9$	1	9	5-1
	6	4	$3+8=11$			
	10	21	$6+3=9$	21	9	10-21
	11	3	$4+7=11$			
	17	12	$4+7=11$			
	17	24	$4+7=11$			
	20	33	$5+4=9$	33	9	20-33
	23	43	$2+8=10$			
6	1	4	$2+9=11$			
	5	4	$3+7=10$	4	10	5-4
	6	8	$3+8=11$			
	11	3	$4+7=11$			
	17	12	$4+7=11$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กึ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
6	17	24	4+ 7=11			
	20	32	6+ 4=10	32	10	20-32
	21	22	2+ 9=11			
	23	43	2+ 8=10	43	10	23-43
	31	32	3+ 8=11			
	33	43	2+ 9=11			

จากตารางจะได้เส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างโนด 19 ไป 32 ซึ่งมีอยู่เพียงเส้นทางเดียว คือ 19 -> 20 -> 32 โดยมีระยะทาง 10 หน่วย

จากตัวอย่างที่ผ่านมาเป็นการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างโนดที่อยู่ใกล้กัน ตัวอย่างต่อไปจะแสดงการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาที่สั้นที่สุด (Shortest-route Problem) ระหว่างโนด 2 โนดที่อยู่ห่างกัน เพื่อแสดงว่า เทคนิคดังกล่าวสามารถจะหาเส้นทางที่สั้นที่สุดได้ไม่ว่าโนดทั้งสองจะห่างกันมากเท่าใดก็ตาม โดยจะแสดงการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างโนด 2 ไป 41

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโนดเริ่มต้น 2 ไปยังโนด 41

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
1	2	1	3	1	3	2-1
2	1	4	3+ 2= 5	4	5	1-4
	1	5	3+ 2= 5	5	5	1-5
	2	13	5	13	5	2-13
3	1	3	4+ 3= 7	3	7	1-3
	4	7	4+ 5= 9			
	5	6	2+ 5= 7	6	7	5-6
	13	3	5+ 5=10			
4	3	12	5+ 7=12			
	4	7	4+ 5= 9	7	9	4-7
	5	10	4+ 5= 9	10	9	5-10
	6	8	3+ 7=10			
	13	14	6+ 5=11			
5	3	12	5+ 7=12			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



น	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ไกลกับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
5	5	11	$5+5=10$	11	10	5-11
	6	8	$3+7=10$	8	10	6-8
	7	8	$3+9=12$			
	10	19	$3+9=12$			
	13	14	$6+5=11$			
6	3	12	$5+7=12$			
	6	9	$4+7=11$	9	11	6-9
	8	9	$1+10=11$	9	11	8-9
	10	19	$3+9=12$			
	11	17	$4+10=14$			
	13	14	$6+5=11$	14	11	13-14
7	3	12	$5+7=12$	12	12	3-12
	8	22	$8+10=18$			
	9	21	$3+11=14$			
	10	19	$3+9=12$	19	12	10-19
	11	17	$4+10=14$			
	13	12	$7+5=12$	12	12	13-12
	14	15	$4+11=15$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
8	8	22	$8+10=18$			
	9	21	$3+11=14$	21	14	9-21
	10	21	$6+9=15$			
	11	17	$4+10=14$	17	14	11-17
	12	17	$4+12=17$			
	14	15	$4+11=15$			
	19	18	$4+12=16$			
	19	20	$4+12=16$			
9	8	22	$8+10=18$			
	11	18	$5+10=15$	18	15	11-18
	12	15	$9+12=21$			
	14	15	$4+11=15$	15	15	14-15
	17	18	$3+14=17$			
	19	18	$4+12=16$			
	19	20	$4+12=16$			
	21	22	$2+14=16$			
10	8	22	$8+10=18$			
	15	16	$2+15=17$			
	17	24	$4+14=18$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
10	18	20	$5+15=20$			
	19	20	$4+12=16$	20	16	19-20
	21	22	$2+14=16$	22	16	21-22
11	15	16	$2+15=17$	16	17	15-16
	17	24	$4+14=18$			
	18	31	$6+15=21$			
	20	31	$4+16=20$			
	20	23	$4+16=20$			
	22	23	$4+16=20$			
12	15	26	$6+15=21$			
	16	25	$4+17=21$			
	17	24	$4+14=18$	24	18	17-24
	18	31	$6+15=21$			
	20	23	$4+16=20$			
	20	31	$4+16=20$			
	22	23	$4+16=20$			
13	15	16	$6+15=21$			
	16	25	$4+17=21$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กึ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
13	18	31	$6+15=21$			
	20	23	$4+16=20$	23	20	20-23
	20	31	$4+16=20$	31	20	20-31
	22	23	$4+16=20$	23	20	22-23
	24	25	$4+18=22$			
14	15	26	$6+15=21$	26	21	15-26
	16	25	$4+17=21$	25	21	16-25
	20	33	$5+16=21$	33	21	20-33
	22	43	$5+16=21$	43	21	22-43
	23	43	$2+20=22$			
	24	25	$4+18=22$			
	31	32	$3+20=23$			
15	20	32	$6+16=22$	32	22	20-32
	24	28	$5+18=23$			
	25	27	$6+21=27$			
	26	27	$3+21=24$			
	31	32	$3+20=23$			
	33	34	$3+21=24$			
	43	42	$9+21=30$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
16	24	28	$5+18=23$	28	23	24-28
	25	27	$6+21=27$			
	26	27	$3+21=24$			
	31	28	$5+20=25$			
	32	34	$7+22=29$			
	32	36	$7+22=29$			
	33	34	$3+21=24$			
	43	42	$9+21=30$			
17	25	27	$6+21=27$			26-27
	26	27	$3+21=24$	27	24	
	28	27	$3+23=26$			
	31	36	$6+20=26$			
	32	34	$7+22=29$			33-34
	32	36	$7+22=29$			
	33	34	$3+21=24$	34	24	
	43	42	$9+21=30$			
18	26	29	$6+21=27$			
	26	29	$6+24=30$			
	28	36	$6+23=29$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
18	31	36	$6+20=26$	36	26	31-36
	32	36	$7+22=29$			
	34	35	$4+24=28$			
	43	42	$9+21=30$			
19	26	29	$6+21=27$	29	27	26-29
	27	29	$6+24=30$			
	34	35	$4+24=28$			
	36	37	$4+26=30$			
	43	42	$9+21=30$			
20	29	30	$3+27=30$	35	28	34-35
	34	35	$4+24=28$			
	36	37	$4+26=30$			
	43	42	$9+21=30$			
21	29	30	$3+27=30$	42	29	33-42
	36	37	$4+26=30$			
	35	41	$5+28=33$			
	34	42	$5+24=29$			
	43	42	$9+21=30$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
22	29	30	$3+27=30$	30	30	29-30
	36	37	$4+26=30$	37	30	36-37
	35	41	$5+28=33$			
	42	41	$5+29=34$			
23	29	38	$4+27=31$	28	31	29-38
	30	38	$3+30=33$			
	35	41	$5+28=33$			
	36	41	$10+26=36$			
	37	39	$5+30=35$			
	37	40	$5+30=35$			
	42	41	$5+29=34$			
24	35	41	$5+28=33$	41	33	35-41
	36	41	$10+26=36$			
	37	39	$5+30=35$			
	37	40	$5+30=35$			
	38	39	$4+31=35$			
	42	41	$5+29=34$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้เส้นทางที่สั้นที่สุดจากโนดที่ 2 ไปยังโนดที่ 41 เพียง 1 เส้นทาง คือ
2 -> 1 -> 5 -> 10 -> 19 -> 20 -> 33 -> 34 -> 35 -> 41
ใช้ระยะทาง = 33

จากโครงข่ายที่ได้จำลองขึ้นนี้ ได้พิจารณาเส้นทางที่เป็น Oneway และ Twoway ด้วย ดังนั้นเส้นทางที่สั้นที่สุดที่วิเคราะห์ได้ระหว่างจุด 2 จุด ที่ สลับกัน (สลับระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทาง) อาจจะไม่ใช้เส้นทางเดียวกันก็ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้ระยะทางที่ได้ไม่เท่าเดิม ตารางต่อไปจะแสดงการหา เส้นทางที่สั้นที่สุดจากโนดที่ 41 ไปโนดที่ 2 ซึ่งจะได้เส้นทางที่สั้นที่สุดที่ไม่ใช้เส้นทางเดิม (จากโนดที่ 2 ไป 41)



ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโนดเริ่มต้น 41 ไปยังโนด 2

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
1	41	35	5	35	5	41-35
	41	42	5	42	5	41-42
2	35	34	4+ 5= 9	40	7	41-40
	41	40	7			
	42	34	5+ 5=10			
3	35	34	4+ 5= 9	34	9	35-34
	40	37	5+ 7=12			
	41	36	10			
	42	34	5+ 5=10			
4	34	33	3+ 9=12	36	10	41-36
	35	32	7+ 5=12			
	40	37	5+ 7=12			
	41	36	10			
	42	43	9+ 5=14			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
5	34	33	$3+9=12$	33	12	34-33
	35	32	$7+5=12$	32	12	35-32
	36	37	$4+10=14$			
	40	37	$5+7=12$	37	12	40-37
	42	43	$9+5=14$			
6	32	31	$3+12=15$			
	33	43	$2+12=14$			
	36	31	$6+10=16$			
	37	39	$5+12=17$			
	40	39	$6+7=13$	39	13	40-39
	42	43	$9+5=14$			
7	32	31	$3+12=15$			
	33	43	$2+12=14$	43	14	33-43
	36	31	$6+10=16$			
	37	30	$6+12=18$			
	39	38	$4+13=17$			
	42	43	$9+5=14$	43	14	42-43
8	32	31	$3+12=15$	31	15	32-31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
8	33	23	$3+12=15$	23	15	33-23
	36	31	$6+10=16$			
	37	30	$6+12=18$			
	39	38	$4+13=17$			
	43	23	$2+14=16$			
9	23	20	$4+15=19$			
	23	22	$4+15=19$			
	31	20	$4+15=19$			
	32	20	$6+12=18$			
	33	20	$5+12=17$	20	17	33-20
	37	30	$6+12=18$			
	39	38	$4+13=17$	38	17	39-38
10	23	22	$4+15=19$			
	31	24	$5+15=20$			
	31	28	$5+15=20$			
	36	30	$8+10=18$	30	18	36-30
	37	30	$6+12=18$	30	18	37-30
	38	30	$3+17=20$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ไกลกับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กึ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
11	23	22	$4+15=19$	22	19	23-22
	30	29	$3+18=21$			
	31	24	$5+15=20$			
	31	28	$5+15=20$			
	38	29	$4+17=21$			
12	22	21	$2+19=21$			
	30	29	$3+18=21$			
	31	24	$5+15=20$	24	20	31-24
	31	28	$5+15=20$	28	20	31-28
	38	29	$4+17=21$			
13	22	21	$2+19=21$	21	21	22-21
	24	25	$4+20=24$			
	28	27	$3+20=23$			
	30	29	$3+18=21$	29	21	30-29
	31	18	$6+15=21$	18	21	31-18
	38	29	$4+17=21$	29	21	38-29
14	18	17	$3+21=24$			
	21	9	$3+21=24$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โนดที่ผ่านแล้ว	โนดที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โนดที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
14	22	8	$8+19=27$			
	24	25	$4+20=24$			
	28	27	$3+20=23$	27	23	28-27
	29	26	$6+21=27$			
	29	27	$6+21=27$			
	30	27	$7+18=25$			
15	18	17	$3+21=24$	17	24	18-17
	21	9	$3+21=24$	9	24	21-9
	22	8	$8+19=27$			
	24	25	$4+20=24$	25	24	24-25
	27	26	$3+23=26$			
	28	25	$7+20=27$			
	29	26	$6+21=27$			
16	9	8	$1+24=25$	8	25	9-8
	17	11	$4+24=28$			
	17	12	$4+24=28$			
	18	19	$4+21=25$	19	25	18-19
	21	10	$6+21=27$			
	22	8	$8+19=27$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ใกล้ที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
16	25	16	4+24=28			
	27	26	3+23=26			
	29	26	6+21=27			
	29	26	6+21=27			
17	8	6	3+25=28			
	8	7	3+25=28			
	9	6	4+24=28			
	17	11	4+24=28			
	17	12	4+24=28			
	18	11	5+21=26	11	26	18-11
	19	10	3+25=28			
	21	10	6+21=27			
	25	16	4+24=28			
	27	26	3+23=26	26	26	27-26
29	26	6+21=27				
18	8	7	3+25=28			
	9	6	4+25=28			
	11	3	4+26=30			
	17	12	4+24=28			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กึ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
18	19	10	$3+25=28$			
	21	10	$6+21=27$	10	27	21-10
	25	16	$4+24=28$			
	26	16	$6+26=32$			
19	8	6	$3+25=28$	6	28	8-6
	8	7	$3+25=28$	7	28	8-7
	9	6	$4+24=28$	6	28	9-6
	10	5	$4+27=31$			
	11	3	$4+26=30$			
	17	12	$4+24=28$	12	28	17-12
	25	16	$4+24=28$	16	28	25-16
	26	16	$6+26=32$			
20	7	4	$4+28=32$			
	6	5	$2+28=30$	5	30	6-5
	10	5	$4+27=31$			
	11	3	$4+26=30$	3	30	11-3
	12	3	$5+28=33$			
21	3	1	$4+30=34$			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n	โน้ตที่ผ่านแล้ว	โน้ตที่ยังไม่ผ่านที่เชื่อมโดยตรงและอยู่ไกลที่สุด	ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น	โน้ตที่อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นเป็นอันดับ n	ระยะห่างที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น	กิ่งที่ใช้เป็นเส้นทาง
21	5	1	$2+30=32$			
	6	4	$3+28=31$	4	31	6-4
	7	4	$4+28=32$			
	12	13	$7+28=35$			
	15	14	$4+30=34$			
22	3	1	$4+30=34$			
	4	1	$2+31=33$			
	5	1	$2+30=32$	1	32	5-1
	12	13	$7+28=35$			
	15	14	$4+30=34$			
23	1	2	$3+32=35$			
	3	13	$5+30=35$			
	12	13	$7+28=35$			
	15	14	$4+30=34$	14	34	15-14
24	1	2	$3+32=35$	2	35	1-2
	3	13	$5+30=35$	13	35	3-13
	12	13	$7+28=35$	13	35	12-13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างจะพบว่า ได้เส้นทางที่สั้นที่สุด 2 เส้นทางคือ

เส้นทาง 1. 41 → 35 → 34 → 33 → 23 → 22 → 21 → 9 → 8 →
6 → 5 → 1 → 2

เส้นทาง 2. 41 → 35 → 34 → 33 → 23 → 22 → 21 → 9 → 6 →
5 → 1 → 2

ระยะทางที่ได้ = 35 ซึ่งไม่เท่ากับระยะทางจากโหนด 2 ไป 41 และเส้นทางที่ได้ก็ไม่ใช่เส้นทางที่หาได้จากโหนดที่ 2 ไป 41 ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากการพิจารณาถึงบางเส้นทางที่เป็น Oneway และ Twoway ในโครงข่ายงานนี้ด้วย

จากตัวอย่างข้างต้น 3 ตัวอย่างจะเห็นว่าถ้าโหนด 2 โหนดนั้นห่างกันน้อย การทำด้วยมือจะทำได้ง่าย แต่ถ้าโหนดทั้ง 2 ห่างกันมาก การทำด้วยมือจะยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นจึงได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการคำนวณที่ยุ่งยากซับซ้อนนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในปัญหาพิเศษนี้ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากงานวิจัยและปัญหาพิเศษที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเนื้อหาบางส่วนจะเกี่ยวข้องกัน เพื่อศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนข้อเสนอแนะต่างๆ

2. การค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข่ายงาน ในส่วนของการแก้ปัญหาโดยใช้ Shortest-route Problem เพื่อนำมาเขียนเป็นโปรแกรมด้วยภาษา C ที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 16 bit หน่วยความจำที่ใช้ 384 Kb ซึ่งใช้กับจอโมโนโครมหรือจอสีกี้ได้ โดยโปรแกรมที่เขียนขึ้นสามารถค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด ซึ่งพิจารณาจาก 2 ปัจจัย คือ ระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เมื่อได้กำหนดจุด 2 จุด คือ จุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทาง

3. การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมที่เขียนขึ้น โดยการกำหนดโครงข่ายของเส้นทางขึ้นเอง ทั้งโครงข่ายของเส้นทางที่มีแต่เฉพาะเส้นทางที่เป็น Two-way และโครงข่ายของเส้นทางที่มีทั้งเส้นทาง Oneway และ Two-way ซึ่งจะพบว่า ถ้าพิจารณาถึงเส้นทาง Oneway และ Two-way ด้วยแล้ว การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุด 2 จุดใดๆ เส้นทางไปและกลับอาจจะได้เส้นทางที่ไม่ใช่เส้นทางเดียวกัน และระยะทางที่ได้ก็อาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้เป็นเพราะเส้นทางบางเส้นทางที่ผ่านตอมมา ซึ่งเป็นเส้นทาง Oneway ตอนขากลับก็ไม่สามารถที่จะใช้เส้นทางนี้ได้จึงต้องเลี้ยวไปใช้เส้นทางอื่น จึงทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าว

4. กำหนดถึงขอบเขตของงาน คือโปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้ เป็นการนำเอา

เทคนิค Shortest-route Problem มาประยุกต์ใช้กับเส้นทางจริง ซึ่งเส้นทางเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่กล่าวถึงนี้เป็นเส้นทางของถนนใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานคร และสถานที่ที่อ้างอิงถึงนี้ได้กำหนดไว้เฉพาะสถานที่ที่สำคัญ เท่านั้น ซึ่งอาจจะไม่ครบทุกแห่งแต่ได้กระจายจุดของสถานที่ต่างๆ ไปทุกๆ เขตใน กทม.

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ได้มีการเก็บข้อมูลไว้แล้ว ข้อมูลดังกล่าวได้แก่

- เส้นทางที่เป็นเส้นทางที่มีการเดินทางเดี่ยวยและเส้นทางที่มีการเดินทางสวนทางซึ่งได้จากกองบังคับการตำรวจจราจร ของปี พ.ศ. 2524-2532
- สถานที่และเส้นทางสำคัญๆ ซึ่งได้จากแผนที่ของกรุงเทพมหานคร
- ระยะทางระหว่างสถานที่ต่างๆ ได้จากการวัดระยะทางระหว่างจุดในแผนที่เส้นทางเดินทางในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเทียบกับมาตราส่วนจริง คือ 1 : 30,000
- ข้อมูลเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เพื่อใช้เป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราความเร็วของรถในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกันเวลาในการเดินทางในแต่ละครั้งแตกต่างกันออกไป เช่นถ้าเป็นช่วงเช้า-เย็นระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางจะมากกว่าช่วงเวลาอื่น เป็นต้น
- ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งได้จากการคำนวณระยะทางที่ใช้กับอัตราความเร็วตามช่วงเวลาที่ได้กำหนดไว้

6. การนำเอาข้อมูลที่ได้อามาเก็บรวบรวมไว้ ด้วยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล (Foxbase) จากนั้นได้นำไปทดสอบกับโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นเพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม เมื่อมีการใช้กับข้อมูลจริงที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับถนนบางสายที่ได้กำหนดให้มีการเดินทางเดี่ยวย ซึ่งมีอยู่ 31 สาย ดังนี้

1. ถนนมั่งกร ตั้งแต่ทางแยกถนนเจริญกรุง ถึงทางแยกถนนเขาวราช
เข้าจากทางถนนเจริญกรุง ออกที่ทางแยกถนนเขาวราช
2. ถนนลูกหลวง ตั้งแต่ทางแยกถนนหลานหลวง ถึงทางแยกถนนนคร

สวรรค์ เข้าจากทางแยกถนนหลานหลวง ออกทางแยกถนนนครสวรรค์

3. ถนนรองเมือง ตั้งแต่ทางแยกถนนพระรามที่ 1 ถึงทางแยกถนนเจริญเมือง เข้าจากทางแยกถนนพระรามที่ 1 ออกทางแยกถนนเจริญเมือง
4. ถนนคลองถมจุนาค ตั้งแต่ทางแยกถนนหลานหลวง ถึงทางแยกถนนดำรงรักษ์ เข้าจากทางแยกถนนหลานหลวง ออกทางแยกถนนดำรงรักษ์
5. ถนนย่านสินค้าพลโยธิน ตั้งแต่ทางแยกถนนกำแพงเพชร ถึงทางแยกถนนพระรามที่ 6 เข้าจากทางแยกถนนกำแพงเพชร ออกทางแยกถนนพระรามที่ 6
6. ถนนราชปรารภ ตั้งแต่ทางแยกถนนเพชรบุรี ถึงทางแยกถนนดินแดง เข้าจากทางแยกถนนเพชรบุรี ออกทางแยกถนนดินแดง
7. ถนนราชดำริ ตั้งแต่ทางแยกถนนพระรามที่ 1 ถึงทางแยกถนนเพชรบุรี เข้าจากทางแยกถนนพระรามที่ 1 ออกทางแยกถนนเพชรบุรี
8. ถนนพญาไท ตั้งแต่ทางแยกถนนรอบอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงทางแยกถนนพระรามที่ 1 เข้าจากทางแยกถนนรอบอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ออกทางแยกถนนพระรามที่ 1
9. ถนนเพชรบุรี ตั้งแต่ทางแยกถนนพระรามที่ 6 (แยกอรุณงษ์) ถึงทางแยกถนนอโศก รวมตลอดถึงทางลงสะพานลอยอโศกด้วย เข้าจากทางแยกถนนพระรามที่ 6 ออกทางแยกอโศก
10. ถนนราชวิถี ตั้งแต่ทางแยกถนนดินแดง ถึงทางแยกถนนอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ เข้าจากทางแยกถนนดินแดง ออกทางแยกถนนรอบอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ
11. ถนนสวรรคโลก ตั้งแต่ทางแยกถนนราชวิถี ถึงทางแยกถนนพิษณุโลก เข้าจากทางแยกถนนราชวิถี ออกจากทางแยกถนนพิษณุโลก
12. ถนนพระรามที่ 1 ตั้งแต่ทางแยกถนนราชดำริ ถึงทางแยกถนนพระรามที่ 6 (ทางไปแยกอรุณงษ์) เข้าจากทางแยกถนนราชดำริ ออกทางแยกถนนพระรามที่ 6 (ทางไปแยกอรุณงษ์)
13. ถนนเพลินจิต ตั้งแต่ทางแยกถนนสุขุมวิท ถึงทางแยกถนนราชดำริ เข้าทางแยกถนนสุขุมวิท ออกทางแยกถนนราชดำริ
14. ถนนสุขุมวิท ตั้งแต่ทางแยกถนนอโศก ถึงถนนเพลินจิต เข้าจากทางแยกถนนอโศก ออกทางแยกถนนเพลินจิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ถนนอโศก ตั้งแต่ทางแยกถนนเพชรบุรี ถึงทางแยกถนนสุขุมวิท
เข้าจากทางแยก ถนนเพชรบุรี ออกทางแยกถนนสุขุมวิท

16. ถนนวิบูลย์ ตั้งแต่ทางแยกถนนเพลินจิต ถึงทางแยกถนนเพชรบุรี
เข้าจากทางแยกถนนเพลินจิต ออกทางแยกถนนเพชรบุรี

17. ถนนบริพัตร ตั้งแต่ทางแยกถนนเจริญกรุง ถึงทางแยกถนนเขาวราช
เข้าทางแยกเจริญกรุง ออกทางแยกเขาวราช

18. ถนนสีพระยา ตั้งแต่ทางแยกถนนเจริญกรุง ถึงทางทางแยกตรอก
ฮ่องกงแบงด์ เข้าจากทางแยกถนนตรอกกัปตันบุช ออกทางแยกตรอกฮ่องกงแบงด์

19. ถนนใต้สะพานอรุณอมรินทร์ ด้านทิศตะวันออก ตั้งแต่ทางแยกถนนรถ
ไฟบางกอกน้อย ถึงทางแยกเข้าวัดอัมรินทร์าราม เข้าจากทางแยกถนนรถไฟบาง
กอกน้อย ออกทางแยกวัดอัมรินทร์าราม

20. ถนนเทศบาลสาย 1 ตั้งแต่ทางแยกถนนเทศบาลสาย 2 ถึงซอยข้าง
สะพานพระพุทธยอดฟ้า เข้าจากทางแยกถนนเทศบาลสาย 2 ออกทางแยกซอย
ข้างสะพานพระพุทธยอดฟ้า

21. ถนนประมวณ ตั้งแต่ทางแยกถนนสีลม ถึงทางแยกถนนสาทรเหนือ
เข้าจากทางแยกถนนสีลม ออกทางแยกถนนสาทรเหนือ

22. ถนนกำแพงเพชร 1 ตั้งแต่สะพานข้ามคลองบางซื่อ แยกถนนพหลโย
ธิน ถึงทางแยกถนนวิภาวดีรังสิต เข้าจากสะพานข้ามคลองบางซื่อ แยกถนนพหล
โยธิน ออกทางแยกถนนวิภาวดีรังสิต

23. ถนนพหลโยธิน ตั้งแต่ทางแยกซอยพหลโยธิน 20 (ซอยพานิช) ถึง
ทางแยกถนนกำแพงเพชร (ย่านสินค้ำพหลโยธิน) เข้าจากแยกซอยพหลโยธิน 20
ออกแยกถนนกำแพงเพชร

24. ถนนคูขนานพระปิ่นเกล้า ด้านทิศเหนือ เข้าจากทางแยกอรุณอมรินทร์
ออกทางแยกถนนลอดใต้สะพานพระปิ่นเกล้า

25. ถนนคูขนานพระปิ่นเกล้า ด้านทิศใต้ เข้าจากถนนลอดใต้สะพานประ
ปิ่นเกล้า ออกทางแยกถนนอรุณอมรินทร์

26. ถนนพระรามที่ 6 ตั้งแต่ทางแยกถนนพระรามที่ 1 ถึงทางแยกถนน
เพชรบุรี เข้าจากทางแยกถนนพระรามที่ 1 ออกทางแยกถนนเพชรบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27. ถนนมหานคร ตั้งแต่ทางแยกถนนสีพระยา ถึงทางแยกพระรามที่ 4
เข้าจากทางแยกถนนสีพระยา ออกทางแยกถนนพระรามที่ 4

28. ถนนทวีป ตั้งแต่ทางแยกถนนทวีป ถึงทางแยกถนนพระรามที่ 4
เข้าจากทางแยกถนนทวีปตัดถนนสีพระยา ออกทางแยกถนนพระรามที่ 4

29. ถนนรองเมืองซอย 1 ตั้งแต่ทางแยกถนนถนนรองเมืองซอย 5 ถึงทาง
แยกพระรามที่ 6 ตัดใหม่ (ถนนพระรามที่ 1 - ถนนจรัสเมือง) เข้าจากทาง
แยกถนนรองเมืองซอย 5 ออกทางแยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ และตั้งแต่ทาง
แยกถนนรองเมืองซอย ออกทางแยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ เข้าจากทางแยก
ถนนรองเมือง ออกทางแยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่

30. ถนนรองเมืองซอย 2 ตั้งแต่ทางแยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ ถึง
ทางแยกถนนรองเมืองซอย 5 เข้าจากทางแยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ ออก
ทางแยกถนนรองเมืองซอย 5 และตั้งแต่ทางแยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ ถึง
ทางแยกถนนรองเมือง เข้าจากทางแยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ ออกทางแยกถนน
รองเมือง

31. ถนนรองเมืองซอย 3 ตั้งแต่ทางแยกถนนรองเมืองซอย 5 ถึงทาง
แยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ เข้าจากทางแยกถนนรองเมืองซอย 5 ออกทาง
แยกถนนพระรามที่ 6 ตัดใหม่ และตั้งแต่ทางแยกถนนรองเมือง ถึงทางแยกถนน
พระรามที่ 6 ตัดใหม่ เข้าจากทางแยกถนนรองเมือง ออกทางแยกถนนพระรามที่
6 ตัดใหม่

3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ที่ประจำแต่ละเลขโนด

สำหรับปัญหาพิเศษนี้ ได้กำหนดสถานที่ต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร
ซึ่งจากที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า บางสถานที่อาจจะไม่ได้ถูกกำหนดหรือถูกพิจารณาไว้ ณ
ที่นี้ แต่ได้กระจายสถานที่ที่ถูกพิจารณาไว้ทั่วกรุงเทพฯ โดยได้กำหนดสถานที่ไว้
ทั้งหมด 462 สถานที่ สถานที่ดังกล่าวได้แก่ สถานที่ราชการ สถานศึกษา วัด

สถานพักผ่อนและสถานบันเทิง โรงพยาบาล เป็นต้น จากสถานที่ที่ได้กำหนดนี้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ลงเลขที่โนดได้ 433 โนด คือสถานที่บางแห่งซึ่งอยู่ใกล้กัน เช่น อยู่คนละฝั่งของถนน หรืออยู่ภายในบริเวณสี่แยกด้วยกันจะกำหนดให้สถานที่ดังกล่าวใช้เลขที่โนดเดียวกัน เช่นบริเวณสี่แยกโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ได้กำหนดให้โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ , พระบรมมหาราชวังที่ 6 , โรบินสันสีลม , โรงแรมดุสิตธานี ทั้ง 4 สถานที่ดังกล่าว ให้ใช้เลขที่โนด 47 ร่วมกัน

สถานที่ที่ได้พิจารณานี้ สามารถแยกตามประเภทได้ 9 ประเภท อย่างคร่าว ๆ ดังนี้

1. สถานีตำรวจ (POLICE STATION) รวมทั้งสิ้น 40 สถานี ดังนี้
- | | | |
|------------|------------------------|-------------------------------|
| โนดที่ 19. | สถานีตำรวจบางนา | BANGNA POLICE STATION |
| 23. | สถานีตำรวจบางรัก | BANGRAK POLICE STATION |
| 70. | สถานีตำรวจหัวหมาก | HUAMARK POLICE STATION |
| 111. | สถานีตำรวจสำราญราษฎร์ | SAMRANRAT POLICE STATION |
| 135. | สถานีตำรวจปทุมวัน | PATHUMWAN POLICE STATION |
| 144. | สถานีตำรวจพระประแดง | PRAPHADAENG POLICE STATION |
| 164. | สถานีตำรวจราษฎร์บูรณะ | RATBURANA POLICE STATION |
| 240. | สถานีตำรวจสามเสน | SAMSEN POLICE STATION |
| 266. | สถานีตำรวจบางยี่เรือ | BANGYEERUA POLICE STATION |
| 266. | สถานีตำรวจตลาดพลู | TALAD PHU POLICE STATION |
| 302. | สถานีตำรวจพหลโยธิน | PHRAHON YOTHIN POLICE STATION |
| 303. | สถานีตำรวจดุสิต | DUSIT POLICE STATION |
| 305. | สถานีตำรวจดินแดง | DINDAENG POLICE STATION |
| 322. | สถานีตำรวจชนะสงคราม | CHANASONGKRAM POLICE STATION |
| 341. | สถานีตำรวจบางเขน | BANGKHEN POLICE STATION |
| 342. | สถานีตำรวจคลองตัน | KHONGTAN POLICE STATION |
| 343. | สถานีตำรวจจักรวรรดิ | JAKKRAWAT POLICE STATION |
| 344. | สถานีตำรวจนครบาลธนบุรี | THONBURI HOSPITAL |
| 345. | สถานีตำรวจเตาปูน | TAOPOON POLICE STATION |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 346. สถานีตำรวจทองหล่อ	THONGLAW POLICE STATION
347. สถานีตำรวจท่าพระ	THAPRA POLICE STATION
348. สถานีตำรวจท่าเรือ	PORT POLICE STATION
349. สถานีตำรวจบางซื่อ	BANGSUE POLICE STATION
350. สถานีตำรวจพญาไท	PHAYATHAI POLICE STATION
351. สถานีตำรวจพระราชวัง	PALACE POLICE STATION
352. สถานีตำรวจพระโขนง	PRAKANONG POLICE STATION
353. สถานีตำรวจภูธรนนทบุรี	NONTHABURI POLICE STATION
354. สถานีตำรวจภูธรลาดโตนด	LADTANODE POLICE STATION
355. สถานีตำรวจมักกะสัน	MAKKASAN POLICE STATION
356. สถานีตำรวจยานนาวา	YANNAWA POLICE STATION
357. สถานีตำรวจลาดพร้าว	LADPHRAO POLICE STATION
358. สถานีตำรวจลุมพินี	LUM PHINI POLICE STATION
359. สถานีตำรวจวัดพญาไกร	WAT PHAYAKRAI POLICE STATION
360. สถานีตำรวจสุทธีสาร	SUTTHISAN POLICE STATION
362. สถานีตำรวจนางเลิ้ง	NANGLEUNG POLICE STATION
363. สถานีตำรวจบางกอกน้อย	BANGKOK NOI POLICE STATION
364. สถานีตำรวจบางกอกใหญ่	BANGKOK YAI POLICE STATION
365. สถานีตำรวจบุคคล-สำเหร่	BUKKALO-SAMRHEA POLICE STATION
366. สถานีตำรวจบุปผาราม	BUPPHARAM POLICE STATION
385. สถานีตำรวจทุ่งมหาเมฆ-บางโพธิ์	TUNGMAHAMEK-BANGPONGPANG POLICE STATION

2. สถานศึกษา (UNIVERSITY , SCHOOL) ได้แก่ โรงเรียน วิทยาลัย
และมหาวิทยาลัย เป็นต้น รวมทั้งสิ้น 91 สถานที่ ดังนี้

โนดที่ 1. สมาคมนักเรียนเก่าสหรัฐอเมริกา A.U.A.

8. โรงเรียนอัสสัมชัญบางรัก ASSUMPTION BANGRAK COLLEGE

27. โรงเรียนเทคโนโลยีพระนคร TECHNOLOGY PRANAKORN SCHOOL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โนดที่ 29. วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพ BANGKOK TECHNICAL CAMPUS
42. วิทยาลัยครูจันทร์เกษม CHANKASEM TEACHER COLLEGE
44. วิทยาลัยพาณิชยการพระเชตุพน CHETUPHON COMMERCIAL COLLEGE
48. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY
50. โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์ PRACHARAJ UPATAM SCHOOL
68. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
THE UNIVERSITY OF THAI CHAMBER OF COMMERCE
77. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ KASETSART UNIVERSITY
83. พระจอมเกล้าพระนครเหนือ KMIT'N
84. พระจอมเกล้าธนบุรี KMIT'T
94. มหาวิทยาลัยมหิดล MAHIDOL UNIVERSITY
124. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ NIDA
158. วิทยาลัยพาณิชยการธนบุรี THONBURI COMMERCIAL SCHOOL
163. มหาวิทยาลัยรามคำแหง RAMKHAMHEANG UNIVERSITY
193. โรงเรียนหอวัง HORWANG SCHOOL
194. มหาวิทยาลัยศิลปากร SILPAKORN UNIVERSITY
199. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY PRASANMITR
206. โรงเรียนธนบุรีวรเทพีพลารักษ์ THONBURI WORATHEPHI PHALARAK
208. โรงเรียนวัดบางเตย WAT BANGTOEY SCHOOL
211. โรงเรียนเตรียมทหาร TROOP SCHOOL
202. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ THAMMASART UNIVERSITY
225. โรงเรียนวัดจันทร์นอก WAT CHANNOK SCHOOL
233. โรงเรียนเซนต์จอห์น SAINT JOHN'S COLLEGE
242. โรงเรียนกรุงเทพศึกษาพาณิชยการ
KRUNGTHEPSUKSA COMMERCE COLLEGE
367. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ BANGKOK UNIVERSITY
368. โรงเรียนกลันตัน KALANTAN SCHOOL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โนดที่ 369. โรงเรียนการัญศึกษา KARANSUKSA SCHOOL
370. โรงเรียนกิงเพชร KINGPETCH SCHOOL
371. โรงเรียนกุนนทีสุทธาราม KUNNATEE SUTHARAM SCHOOL
372. โรงเรียนขจรศึกษา KHAJORNSUKSA SCHOOL
373. โรงเรียนขมะสิริอนุสรณ์ KEAMASIRI ANUSORN SCHOOL
374. วิทยาลัยครูพระนคร PRANAKORN TEACHERS COLLEGE
375. วิทยาลัยครูสวนดุสิต SUAN DUSIT TEACHERS COLLEGE
376. โรงเรียนจันทน์ศิลป์ JAMNONGSILP SCHOOL
377. วิทยาลัยจักรพงษ์ภูวนาท JAKKRAPONGPUWANAT SCHOOL
378. โรงเรียนเจ้าพระยาวิทยาคอม CHAOPRAYAWITTAYAKOM SCHOOL
379. โรงเรียนแจกร้อนวิทยา JANGRONWITAYA SCHOOL
380. โรงเรียนช่างกลปทุมวัน PRATHUMWAN TECHNICAL COLLEGE
381. โรงเรียนช่างกลสยาม SIAM TECHNICAL SCHOOL
382. โรงเรียนซิกซ์วิทยาลัย SIX SCHOOL
383. โรงเรียนบ้านบางกะปิ BANBANGKAPI SCHOOL
384. โรงเรียนเบญจมิตร BENJAMIN SCHOOL
386. โรงเรียนเตรียมอุดมพัฒนาการ TRIAMUDOM PATTANAKARN SCHOOL
387. โรงเรียนไตรรัตน์ TRIRAT SCHOOL
388. โรงเรียนทวีธาภิเศก THAVEETHAPISEK SCHOOL
389. โรงเรียนท่าเรือวิทยา THA RUEWITTAYA SCHOOL
390. โรงเรียนเทคนิคราชลึกภิษาราม
RACHASITTHI THARAM TECHNICAL SCHOOL
391. โรงเรียนเทคนิคสัจจะวัฒน์ SATJAWAT TECHNICAL SCHOOL
392. วิทยาลัยเทคนิคสยาม SIAM TECHNICAL COLLEGE
393. โรงเรียนเทพวิทยา THEPWITAYA SCHOOL
394. โรงเรียนเทพสัมพันธ์วิทยา THE-SUMRIT WITTAYA SCHOOL
395. โรงเรียนเทศบาล3วัดนครินทร์
THESSABAL 3 WAT NAKORNIN SCHOOL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในคดี 396. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ COMMERCIAL UNIVERSITY
397. โรงเรียนบพิตรวิทยา BORPHITWITTAYA SCHOOL
398. โรงเรียนบางอ้อศึกษา BANGAORSUKSA SCHOOL
399. โรงเรียนราชินีล่าง RACHINI LANG SCHOOL
400. โรงเรียนรังษีวิทยา RANGSEEWITTAYA SCHOOL
401. โรงเรียนประภมสาธิตจตุฬา SATHIT CHULA PRIMARY SCHOOL
402. โรงเรียนประสาทพร PRASATPORN SCHOOL
403. โรงเรียนเปรมสันต์ PREMSAN SCHOOL
404. โรงเรียนไพทออดมศึกษา PATAIUDOMSUKSA SCHOOL
405. วิทยาลัยพยาบาล NURSING COLLEGE
406. โรงเรียนพระราม 6 เทคโนโลยี PHRA RAM 6 TECHNOLOGY SCHOOL
407. โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ PRAHARUETAI CONVENT SCHOOL
408. โรงเรียนพระแม่มาลี PRAMAEMAREE SCHOOL
409. โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย PRAKANONGPITTAYALAI SCHOOL
410. โรงเรียนพาณิชย์การสยาม SIAM COMMERCIAL COLLEGE
411. โรงเรียนพาณิชย์การสากล SAKOL COMMERCIAL COLLEGE
412. โรงเรียนพิบูลย์อุปถัมภ์ PHIBOON UPATAM SCHOOL
413. โรงเรียนมหานครพาณิชย์การ MAHANAKORN COMMERCIAL COLLEGE
414. โรงเรียนมังคละศึกษา MANGKALASUKSA SCHOOL
415. โรงเรียนมัธยมสาธิตจตุฬา SATHIT CHULA SECONDARY SCHOOL
416. โรงเรียนเยี่ยมนุช YIAMNUT SCHOOL
417. โรงเรียนวัดปากน้ำ WATPAKNAM SCHOOL
418. โรงเรียนวัดราชสิงขร WATRACHASINGKORN SCHOOL
419. โรงเรียนวิมลพาณิชย์การ WIMOL COMMERCIAL SCHOOL
420. โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย WATTANA COLLEGE
421. โรงเรียนวัดไทร WAT SAI SCHOOL
422. โรงเรียนสตรีนนทบุรี SATREE NONTHABURI SCHOOL
423. โรงเรียนสตรีประเทืองวิทย์ SATREE PRATHUNGWIT SCHOOL

โนดที่ 424.	โรงเรียนสตรีวิทยา	SATREE WITTAYA SCHOOL
425.	โรงเรียนสถาพรศึกษา	SATHAPORNSUKSA SCHOOL
426.	โรงเรียนสรรพาวุธวิทยา	SAMPHAWUT WITTHAYA SCHOOL
427.	โรงเรียนวัดสร้อยทอง	WAT SROI THONG SCHOOL
428.	โรงเรียนวัดเสมียนนารี	WATSAMIENNAREE SCHOOL
429.	โรงเรียนวัดใหม่ช่องลม	WAT MAICHONGLOM SCHOOL
430.	โรงเรียนสตรีकुหลาบธนบุรี	SATREEKULAB THONBURI SCHOOL
431.	โรงเรียนสิริวัชรกษัตริย์	SIRI AKSORNTHONBURI SCHOOL
432.	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	SURASAKNONTREE SCHOOL

3. โรงพยาบาล (HOSPITAL) ได้แก่ โรงพยาบาลของรัฐบาล และ

โรงพยาบาลของเอกชน เป็นต้น รวมทั้งสิ้น 64 สถานที่ ดังนี้

โนดที่ 2.	โรงพยาบาลตำรวจ	POLICE CENTRAL HOSPITAL
27.	โรงพยาบาลกรุงเทพ	BANGKOK GENERAL HOSPITAL
30.	โรงพยาบาลบางรัก	BANGRAK HOSPITAL
33.	โรงพยาบาลสงฆ์	BUDDHIST MONK'S HOSPITAL
34.	โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์	BUMRUNGRAT MEDICAL HOSPITAL
45.	โรงพยาบาลเด็ก	CHILDREN'S HOSPITAL
36.	โรงพยาบาลกลาง	CENTRAL HOSPITAL
47.	โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์	CHULALONGKORN HOSPITAL
52.	โรงพยาบาลเดชา	DEJA HOPITAL
57.	โรงพยาบาลกருณาพิทักษ์	KARUNA PHITAK HOSPITAL
69.	โรงพยาบาลห้วยเฉิว	HUACHIEW HOSPITAL
82.	โรงพยาบาลกล้วยน้ำไท	KLUAYNAMTAI HOSPITAL
87.	โรงพยาบาลกรุงธน	KRUNGDHON HOSPITAL
90.	โรงพยาบาลมิชชั่น	MISHION HOTEL
102.	โรงพยาบาลมิตรภาพ	MITRAPHAB HOSPITAL
125.	โรงพยาบาลนนทบุรี	NONTHABURI HOSPITAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โนดที่ 126. โรงพยาบาลนนทเวช NONTHAVEJ HOSPITAL
132. โรงพยาบาลเปาโลเมโมเรียด PAOLO MEMORIAL HOSPITAL
137. โรงพยาบาลเพชรบุรี PETCHABURI CENTRAL HOSPITAL
139. โรงพยาบาลแพทย์ปัญญา PHATPANYA HOSPITAL
148. โรงพยาบาลพร้อมมิตร PHROMITR HOSPITAL
151. โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
PRA MONGKUT KLAO CENTRAL HOSPITAL
154. โรงพยาบาลเลิศสิน LERTSIN HOSPITAL
155. โรงพยาบาลรถไฟ RAILWAY HOSPITAL
162. โรงพยาบาลรามธิบดี RAMATHIBODI HOSPITAL
157. โรงพยาบาลราชบุรณะ RAT BURANA HOSPITAL
166. โรงพยาบาลราชวิถี RATCHA WITHI HOSPITAL
167. สภากาชาดไทย RED CROSS SOCIETY SNAKE FARM
174. โรงพยาบาลกรมชลประทาน ROYAL IRRIGATION HOSPITAL
177. โรงพยาบาลเซนต์โยเซฟ SAINT JOSEPH HOSPITAL
178. โรงพยาบาลเซนต์หลุยส์ SAINT LOUIS HOSPITAL
180. โรงพยาบาลสมิติเวช SAMITIVEJ HOSPITAL
190. โรงพยาบาลยศเส YOTSE HOSPITAL
192. โรงพยาบาลเทพธารินทร์ THEP THARIN HOSPITAL
195. โรงพยาบาลศิริราช SIRIRAJ HOSPITAL
196. โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยา SOMDEJ CHAO PRAYA HOSPITAL
197. โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้ากรมแพทย์
SOMDEJ PRAPINKLAO NAVAL HOSPITAL
200. โรงพยาบาลศรีรัษฎา SRITHANYA HOSPITAL
204. โรงพยาบาลสุขุมวิท SUKHUMVIT HOSPITAL
209. โรงพยาบาลตากสิน TAKSIN HOSPITAL
219. โรงพยาบาลโรงงานยาสูบ
THAILAND TOBACCO MONOPOLY HOSPITAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โนดที่ 221. โรงพยาบาลเพชรเวช PHETCHAVEJ HOSPITAL
226. โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
THE BANGKOK CHRISTIAN HOSPITAL
229. โรงพยาบาลธนบุรี THONBURI HOSPITAL
237. โรงพยาบาลวิภาวดี VIBHAVADEE HOSPITAL
238. โรงพยาบาลเยาว์รักษ์ YAORYAK HOSPITAL
240. โรงพยาบาลวชิระ WACHIRA HOSPITAL
304. โรงพยาบาลบางกะปิ BANG KRAPI HOSPITAL
327. โรงพยาบาลคามิลเลียน CAMILLION HOSPITAL
328. โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
CHAROENKRUNG PRACHARAK HOSPITAL
329. โรงพยาบาลทหารผ่านศึก VETERANS GENERAL HOSPITAL
330. โรงพยาบาลท่าเรือ PORT HOSPITAL
331. โรงพยาบาลบางนา-ตราด กม. 3 BANGNA-TRAD KM. 3 HOSPITAL
332. โรงพยาบาลปัญญาอ่อน PANYAON HOSPITAL
333. โรงพยาบาลนพาทิ PHAYATHAI HOSPITAL
334. โรงพยาบาลพัฒนาเวช PATANAWAJ HOSPITAL
335. โรงพยาบาลมหาลักษ์ MAHAESAK HOSPITAL
336. โรงพยาบาลเมโย MAYO HOSPITAL
337. โรงพยาบาลโรคผิวหนังกามโรค SKIN HOSPITAL
338. วิทยาลัยพยาบาลโรงพยาบาลเซ็นโยเซฟ
SAINT JOSEPH HOSPITAL NURSING
338. โรงพยาบาลโรคทรวงอก HEART AND LUNG HOSPITAL
339. สถานีอนามัยเด็กกลาง CHILDREN GENERAL HOSPITAL
340. โรงพยาบาลสาทร SATHORN HOSPITAL
361. โรงพยาบาลสยาม SIAM HOSPITAL

4. สถานที่สำคัญทางศาสนาพุทธ (BUDDHISM PLACE) รวมทั้งสิ้น 80 สถานที่
ในคดีที่ 2. พระพรหมเอราวัณ PHRA PHROM ERAWAN

14. หลักเมือง	LAK MUANG
15. วัดสังเวช	WAT SANGVEJ
31. วัดอุทัยธาราม	WAT U-THAI THARAM
32. วัดสังฆทาน	WAT SANGKHATAN .
54. วัดสุทธาวาส	WAT SUTTHAWAT
61. เสาชิงช้า	GIANT SWING
81. วัดราชโอรส	WAT RATCHA O-ROT
105. วัดสุทธิวาราม	WAT SUTTHIWARARAM
121. วัดราชนัคดา	WAT RATCHANATDA
170. วัดราชบพิธ	WAT RATCHABORPHIT
176. วัดดอกไม้	WAT DOKMAI
208. วัดบางเตย	WAT BANGTOEY
225. วัดจันทร์นอก	WAT CHANNOK
242. วัดอนัมมิกายาราม	WAT ANUMMIKAYARAM
244. วัดสังข์กระจาย	WAT SANGKAJAI
245. วัดอรุณราชวราราม	WAT ARUNRATWARARAM
246. วัดยานนาวา	WAT YANNAWA
247. วัดเบญจมบพิธ	WAT BENCHAMABORPHIT
248. วัดบวรนิเวศน์	WAT BORWORNNIWET
249. วัดบুদ্ধโล	WAT BUKKHALO
250. วัดเฉลิมพระเกียรติ	WAT CHALOEMPHRAKIET
252. วัดเจ้ามุล	WAT CHAOMOON
253. วัดชีโนรส	WAT CHINOROT
254. วัดช่องลม	WAT CHONGLOM
255. วัดช่องนนทรี	WAT CHONGNONSI
256. วัดเทพศิรินทร์	WAT THEPSIRIN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 257.	วัดสามง่าม	WAT SAMNGAM
259.	วัดเทพากร	WAT THEPHAKORN
260.	วัดยางสุทธาราม	WAT YANGSUTTHARAM
261.	วัดอินทรวีหาร	WAT INTHARA WIHAN
262.	วัดธาตุทอง	WAT THATTHONG
263.	วัดแจรงร้อน	WAT JAENGRON
264.	วัดกัลยาณมิตร	WAT KANLAYANAMIT
265.	วัดเพลง	WAT PLAENG
267.	วัดเศวตฉัตร	WAT SAVEJ TACHAT
268.	วัดกลางดาวคนอง	WAT KLANG DAOKHANONG
269.	วัดคลองเตย	WAT KLONGTOEY
270.	วัดลาดพร้าว	WAT LADPHRAO
271.	วัดวิเศษการ	WAT WISETHKARN
272.	วัดมหาธาตุ	WAT MAHATHAT
273.	วัดมหาบุศย์	WAT MAHABUT
275.	วัดมงคลวราราม	WAT MONGKHONWARARAM
277.	วัดนางนอง	WAT NANGNONG
279.	วัดนवलนรดิศ	WAT NUALNORADIT
280.	วัดปากบ่อ	WAT PAKBOR
281.	วัดวชิรธรรมสาธิต	WAT WACHIRATHAM SATHIT
283.	วัดอัปสรสวรรค์	WAT AUBSORNSAWAN
284.	วัดปรีนายก	WAT PARINAYOK
285.	วัดโสมมนัส	WAT SOMMANUT
286.	วัดโพธิ์เรียง	WAT PHORIENG
287.	วัดเทพลีลา	WAT THEPLILA
288.	วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม	WAT PHRACHETUPHON
289.	วัดพระแก้ว	WAT PHRAKAEW
290.	วัดพระศรีมหาธาตุ	WAT PHRASRI MAHATHART

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 292. วัดศรีเอี่ยม	WAT SRI-IAM
293. วัดกุเขาทอง	WAT PHUKAOTHONG
294. วัดวิจิตรการนิมิตร	WAT WICHITTRAKARN NIMITR
295. วัดสุวรรณาราม	WAT SUWANNARAM
296. วัดปทุมวนาราม	WAT PRATUMWANARAM
298. วัดสุคันธาราม	WAT SUKHANTHARAM
299. วัดระฆังโฆสิตาราม	WAT RAKHANG KHOSITHARAM
300. วัดไตรมิตร	WAT TRIMITR
301. วัดราชบุรณะ	WAT RATBURANA
306. วัดราชวรรั้งสรร	WAT RATRANGSAN
307. วัดบางบัวทอง	WAT BANBUAKOR
308. วัดทรงธรรม	WAT SONGTHAM
309. วัดธรรมมงคล	WAT THAMMONGKORN
310. วัดลาดปลาเค้า	WAT LADPRAKLAO
311. วัดกระโสมทอง	WAT KRAJOMTHONG
312. วัดกำแพงนนทบุรี	WAT KHAMPHANG NONTHABUTI
313. วัดเพลงวิปัสสนา	WAT PHLENG WIPHATSANA
314. วัดอินทรบวรจ	WAT INTHARA BANJONG
315. วัดช่องลม	WAT CHONGLOM
316. วัดสะพาน	WAT SAPHAN
317. วัดอินทาราม	WAT INTHARAM
318. วัดปริวาส	WAT PRARIWAD
319. วัดเรืองยศสุทธาราม	RUANGYOT SUTTHARAM
320. วัดบางหมื่น	WAT BANGKHAMIN
421. วัดไทร	WAT SAI

5. สถานที่ราชการ (GOVERNMENT OFFICE) รวมทั้งสิ้น 54 สถานที่ ดังนี้

โนดที่ 10. เขตบางกอกน้อย KHET BANGKOK NOI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 11.	เขตบางกอกใหญ่	KHET BANGKOK YAI
12.	เขตบางกะปิ	KHET BANGKAPI
13.	เขตบางเขน	KHET BANGKHEN
17.	สำนักผังเมืองกระทรวงมหาดไทย	SAM NAK PHUNG MUENG
22.	เขตบางพลัด	KHET BANGPLAD
23.	เขตบางรัก	KHET BANGRAK
46.	พระราชวังจิตรลดา	CHITLADA PALACE
51.	กรมศุลกากร	CUSTOMER DEPARTMENT
55.	สวนสัตว์ดุสิต	DUSIT ZOO
60.	ไปรษณีย์กลาง	G.P.O
63.	สนามม้าราชกรีฑาสโมสร	RATCHAKRETASAMOSORN RACE COURSE
65.	กรมทางหลวง	HIGHWAY DEPARTMENT
70.	สนามกีฬาหัวหมาก	HUAMARK STADIUM
73.	เขตห้วยขวาง	KHET HUAYKWANG
78.	เขตคลองสาน	KHET KHLONGSAN
92.	สวนลุมพินี	LUM PHINI PARK
103.	กระทรวงศึกษาธิการ	MINISTRY OF EDUCATION
104.	กระทรวงการต่างประเทศ	MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS
106.	สถานทูตออสเตรเลีย	AUSTRALIA LEGATION
107.	กระทรวงยุติธรรม	MINISTRY OF JUSTICE
108.	ธนาคารชาติ	BANK OF THAILAND
108.	กระทรวงสาธารณสุข	MINISTRY OF PUBLIC HEALTH
109.	รัฐบาล	GOVERMENT
109.	พระที่นั่งอนันตสมาคม	NATIONAL ASSEMBLY
110.	พระบรมมหาราชวัง	GRAND PALACE
118.	หอสมุดแห่งชาติ	NATIONAL LIBRARY
119.	โรงละครแห่งชาติ	NATIONAL MUSEUM
120.	สนามกีฬาแห่งชาติ	NATIONAL STADIUM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 128. เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย	KHET POMPAB SATRUPHAY
135. เขตปทุมวัน	KHET PATHUMWAN
140. เขตพญาไท	KHET PHAYATHAI
144. เขตพระประแดง	KHET PHRAPRADAENG
147. เขตพระโขนง	KHET PHRAKANONG
153. เขตพระนคร	KHET PHRANAKORN
159. สนามม้าราชตฤณสมัยสมาคม	RAJATRINNAMAI SAMAKOM RACE COURSE
164. เขตราชบุรีบูรณะ	KHET RATBURANA
182. สนามกอล์ฟ ทบ.	TORBOR GOLF LINKS
183. สนามกอล์ฟ รฟท.	ROFOTOR GOLF LINKS
187. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	SCIENCE MUSEUM
201. สวนอัมพร	SUAN AMPHON
202. สวนหลวง ร.9	SUAN LUANG PARK
213. สนามกีฬากองทัพบก	THE ARMY STADIUM
222. ศูนย์เยาวชนไทย-ญี่ปุ่น	THAI JAPAN STADIUM
227. กรมอุตุนิยมวิทยา	THE METEOROLOGICAL DEPARTMENT
236. องค์การยูนิเซฟ	UNICEF
297. เขตยานนาวา	KHET YANNAWA
303. เขตดุสิต	KHET DUSIT
321. ศาลาว่าการ กทม.	SA LA WA KARN KOTORMOR
323. ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	SOON WATTHANATHAM
324. เขตธนบุรี	KHET THONBURI
325. เขตนนทบุรี	KHET NONTHABURI
326. เขตสัมพันธวงศ์	KHET SAMPHANTHAWONG
434. สถานทูตสหรัฐอเมริกา	UNITED STATE OF AMERICA LEGATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โรงแรม (HOTEL) รวมทั้งสิ้น	41	สถานที่	ดังนี้
โนดที่	2.	โรงแรมเอราวัณ	ERAWAN HOTEL
	3.	โรงแรมแอมบาสเดอร์	AMBASSADOR HOTEL
	4.	โรงแรมอริสตัน	ARISTON HOTEL
	6.	โรงแรมเอเชีย	ASIA HOTEL
	28.	โรงแรมบางกอกพาเลซ	BANGKOK PALACE HOTEL
	38.	โรงแรมไฮแอทเซ็นทรัลพลาซ่า	HYAT CENTRAL PLAZA HOTEL
	40.	โรงแรมเซ็นจูรี	CENTURY HOTEL
	47.	โรงแรมดุสิตธานี	DUSIT THANI HOTEL
	49.	โรงแรมคอนติเนนตอล	CONTINENTAL HOTEL
	50.	โรงแรมคริสตัน	CHRISTAN HOTEL
	58.	โรงแรมเฟิสท์	FIRST HOTEL
	59.	โรงแรมฟลอริดา	FLORIDA HOTEL
	62.	โรงแรมเกรซ	GRACE HOTEL
	66.	โรงแรมบางกอกฮิลตัน	BANGKOK HILTON HOTEL
	67.	โรงแรมฮันนี่	HONEY HOTEL
	74.	โรงแรมอิมพาล่า	IMPALA HOTEL
	75.	โรงแรมอิมพีเรียล	IMPERIAL HOTEL
	76.	โรงแรมอินทรา	INDRA HOTEL
	96.	โรงแรมแมนดาริน	MANDARIN HOTEL
	97.	โรงแรมแมนฮัตตัน	MANHATTAN HOTEL
	98.	โรงแรมมโนรา	MANOHRA HOTEL
	100.	โรงแรมแม่น้ำ	MENAM HOTEL
	101.	โรงแรมเพรสซิเด็นท์	PRESIDENT HOTEL
	111.	โรงแรมมิราม่า	MIRAMA HOTEL
	112.	โรงแรมมณฑกเทียร	MONTIEN HOTEL
	115.	โรงแรมนารายณ์	NARAI HOTEL
	122.	โรงแรมเพนินซูลา	PENINSULA HOTEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 123.	โรงแรมโทกาเดโร	TROCADERO HOTEL
130.	โรงแรมโอเรียลเต็ล	ORIENTAL HOTEL
156.	โรงแรมราชา	RAJAH HOTEL
160.	โรงแรมรามาการ์เด้นท์	RAMA GARDEN HOTEL
161.	โรงแรมรามาด้า	RAMADA HOTEL
168.	โรงแรมรีเจ้นท์	REGENT HOTEL
169.	โรงแรมเร็กซ์	REX HOTEL
172.	โรงแรมลิเบอร์ตี้	LIBERTY HOTEL
173.	โรงแรมรอยัล	ROYAL HOTEL
175.	โรงแรมเชราตัน	SHERATION HOTEL
188.	โรงแรมชงกริล่า	SHANGRILA HOTEL
191.	โรงแรมสยามอินเตอร์คอนติเนนตัล	SIAM INTER CONTINENTAL HOTEL
291.	โรงแรมวินเซอร์	WINDSOR HOTEL
433.	โรงแรมบางกอกเซ็นเตอร์	BANGKOK CENTER HOTEL

7. ย่านการค้า (SHOPPING CENTER) รวมทั้งสิ้น 19 สถานที่ ดังนี้

โนดที่ 18.	บางลำภู	BANGLUMPOO
35.	เซ็นทรัล ชิดลม	CENTRAL CHIDLOM
37.	เซ็นทรัล ห้วยหมาก	CENTRAL HUAMARK
38.	เซ็นทรัล ลาดพร้าว	CENTRAL LADPHRAO
39.	เซ็นทรัล วังบูรพา	CENTRAL WANG BURAPHA
41.	ชานอิสระทาวเวอร์	CHAN ISARA TOWER
43.	สวนจตุจักร	CHATUJAK PARK
47.	โรบินสัน สีลม	ROBINSON SILOM
76.	พาด้า อินทรา	PATA INDRA
99.	มาบุญครองเซ็นเตอร์	MBK CENTER
113.	ศูนย์การค้าริเวอร์ซิตี	RIVER CITY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 116:	นารายณ์ภักดิ์	NARAI PHAN RAJDAMRI
117.	ศูนย์การค้าเวิร์ดเทรดเซ็นเตอร์	WORLD TRADE CENTER
131.	ปากคลองตลาด	PAK KLONG TALAD
134.	ห้างสรรพสินค้าพาต้าปิ่นเกล้า	PATA PINKLAO
138.	พาหุรัด	PHAHURAT
150.	เดอะมอลล์ หัวหมาก	THE MALL HUAMARK
152.	ประตูน้ำ	PRATUNAM
171.	โรบินสัน อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย	ROBINSON VICTORY MONUMENT
186.	สยามสแควร์	SIAM SQUARE
210.	เซ็นทรัล สีลม	CENTRAL SILOM
216.	ไทยดีมารู ราชดำริ	THAI DIMARU RAJDAMRI
217.	ไทยดีมารู พระโขนง	THAI DIMARU PRAKANONG
241.	ตลาดโบ๊เบ๊	BOBE MARKET
251.	เยาวราช	YAOWARAT
278.	เมอรัคิงส์	MERRY KINGS

8. แห่งการคมนาคม (COMMUNICATION PLACE) ได้แก่ สถานีรถไฟ
และสถานีขนส่ง รวมทั้งสิ้น 10 สถานี ดังนี้

โนดที่ 56.	สถานีขนส่งสายตะวันออก	EAST BUS STATION
71.	สถานีรถไฟหัวลำโพง	HUALAMPONG RAILWAY STATION
72.	สถานีรถไฟหัวหมาก	HUAMARK RAILWAY STATION
89.	สถานีรถไฟหลักสี่	LAKSI RAILWAY STATION
95.	สถานีรถไฟมักกะสัน	MAKKASAN RAILWAY STATION
127.	สถานีขนส่งสายเหนือ	NORTH BUS STATION
181.	สถานีรถไฟสามเสน	SAMSEN RAILWAY STATION
198.	สถานีขนส่งสายใต้	SOUTH BUS STATION
207.	สถานีรถไฟตลาดพลู	TALAD PHU RAILWAY STATION
230.	สถานีรถไฟธนบุรี	THON BURI RAILWAY STATION

9. สถานที่อื่นๆ (OTHERS PLACE) รวมทั้งสิ้น 64 สถานที่ ดังนี้	
โนดที่ 5.	สะพานอรุณอมรินทร์ ARUN AMARIN BRIDGE
7.	ซอยอโศก ASOKE SOI
9.	บางจาก BANGJAK
16.	สะพานบางกอกน้อย BANGKOK NOI BRIDGE
19.	บางนา BANGNA
20.	บางพระแก้ว BANGPAKAEW
21.	บางโพ BANGPHO
24.	บางซื่อ BANGSORN
25.	บางซื่อ BANGSUE
26.	สะพานบางซื่อ BANGSUE BRIDGE
47.	อนุสาวรีย์พระมงกุฎเกล้า KING PHRA MONGKUT KLAO STATUE
53.	อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย DEMOCRACY MONUMENT
64.	แฮปปี้แลนด์ HAPPYLAND
79.	คลองตัน KHLONGTAN
80.	คลองเตย KHLONGTOEY
85.	สะพานกรุงเทพ KRUNGTHEP BRIDGE
86.	สะพานกรุงธน KRUNGTHON BRIDGE
88.	อนุสาวรีย์หลักสี่ LAKSI MONUMENT
91.	โรงภาพยนตร์ลิโด LIDO THEATRE
93.	แดนเนรมิต MAGIC LAND
114.	หนังสือพิมพ์แนวหน้า NEAWNA NEWSPAPER
129.	ซอยอ่อนนุช ON-NUCH SOI
133.	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด THE SIAM CEMENT CO.,LTD.
136.	หมู่บ้านปัฐวิกรณ์ PATTA WIKORN
141.	สะพานพระนั่งเกล้า PHRA NANG KLAO BRIDGE
142.	สะพานพระปิ่นเกล้า PHRA PINKLAO BRIDGE
143.	สะพานพระปกเกล้า PHRA POKKLAO BRIDGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 145.	สะพานพระราม 6	PHRA RAM 6 BRIDGE
146.	ชอยบวริง	BAERING SOI
149.	สะพานพระพุทธยอดฟ้า	PHUTTHA YOD FA BRIDGE
165.	ตลกจันทร์	TROKCHAN
179.	สามย่าน	SAMYAN
184.	สนามหลวง	SANAM LUANG
185.	สะพานควาย	SAPHAN KHUAI
186.	โรงภาพยนตร์สกาลา	SCALA THEATRE
189.	วาย เอ็ม ซี เอ	YMCA
203.	หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ	THAI RAT NEWSPAPER
205.	สะพานพระเจ้าตากสิน	TAKSIN BRIDGE
212.	ท่าช้างวังหลัง	THACHANG
214.	ท้าวราชวรดิษฐ์	THARAJA WORRADIT
215.	บริษัท การบินไทย จำกัด	THAI INTER
218.	ท่าเตียน	THATIEN
223.	ท่าน้ำราชวงศ์	THANAM RAJAWONG
224.	ท่าน้ำสี่พระยา	THANAM SIPHRAYA
228.	เทเวศร์	THEWET
231.	สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3	TV 3
232.	สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5	TV 5
234.	สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 9	TV 9
235.	อุดมสุข	U-DOMSUK
239.	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	VICTORY MONUMENT
243.	หนังสือพิมพ์เดลินิวส์	DAILYNEW NEWSPAPER
258.	วิทยาลัยพาณิชยการบางนา	BANGNA COMMERCIAL COLLEGE
274.	ย่านลินค้ำพลโยชิน	YANSINKAR PHAHONYOCHIN
276.	หนังสือพิมพ์บ้านเมือง	BANMUANG NEWSPAPER
278.	วงเวียนใหญ่	WONGWIEN YAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนดที่ 282. โรงภาพยนตร์วอชิงตัน

WASHINGTON THEATRE

3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราความเร็วที่ได้กำหนดขึ้นตามช่วงเวลาต่างๆ

- ช่วงเวลาที่ 1. กำหนดอัตราความเร็ว 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ช่วงเวลาที่ 2. กำหนดอัตราความเร็ว 10 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ช่วงเวลาที่ 3. กำหนดอัตราความเร็ว 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ช่วงเวลาที่ 4. กำหนดอัตราความเร็ว 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ช่วงเวลาที่ 5. กำหนดอัตราความเร็ว 55 กิโลเมตร/ชั่วโมง

ซึ่งอัตราความเร็วที่ได้นี้ ได้สำรวจมาจากการทดลองเดินทางในบางเส้นทางแล้วนำมาประมาณค่าอย่างคร่าวๆ ให้กับอัตราความเร็วในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งจะใช้เป็นตัว weight ของระยะทางในแต่ละเส้นทาง (ซึ่งหมายความว่า ถ้าสถานที่ 2 สถานที่ห่างกันมาก ก็จะใช้ระยะเวลาในการเดินทางมาก) ซึ่งเวลาที่ได้จะแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

3.5 ลักษณะการจัดเพิ่มข้อมูล

ข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผล มีดังนี้

1. รายชื่อสถานที่สำคัญๆ
2. ระยะทางของเส้นทาง คือระยะทางจากสถานที่หนึ่ง ไปยังอีกสถานที่หนึ่ง
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางโดยเก็บเป็นช่วงๆ เช่นเดียวกับระยะทาง แต่เวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างจุดสองจุด จะมีทั้งหมด 5 ค่าด้วยกัน โดยจะแบ่งตามช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการเก็บข้อมูล

1. เราได้นำรายชื่อสถานที่สำคัญๆ ที่เส้นทางผ่านมาแบ่งกลุ่มให้สถานที่ตามประเภทของสถานที่ได้ 9 กลุ่ม คือ

1. สถานีตำรวจ (POLICE STATION)
2. สถานศึกษา (UNIVERSITY , SCHOOL)
3. โรงพยาบาล (HOSPITAL)
4. สถานที่สำคัญทางศาสนาพุทธ (BUDDHISM PLACE)
5. สถานที่ราชการ (GOVERNMENT OFFICE)
6. โรงแรม (HOTEL)
7. ย่านการค้า (SHOPPING CENTER)
8. แหล่งการคมนาคม (COMMUNICATION PLACE)
9. สถานที่อื่นๆ (OTHERS PLACE)

2. ในการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (แผ่นดิสต์) ได้ใช้วิธี Normalization ในการออกแบบไฟล์ข้อมูล เพื่อช่วยลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลและเพื่อความเร็วในการดึงข้อมูล

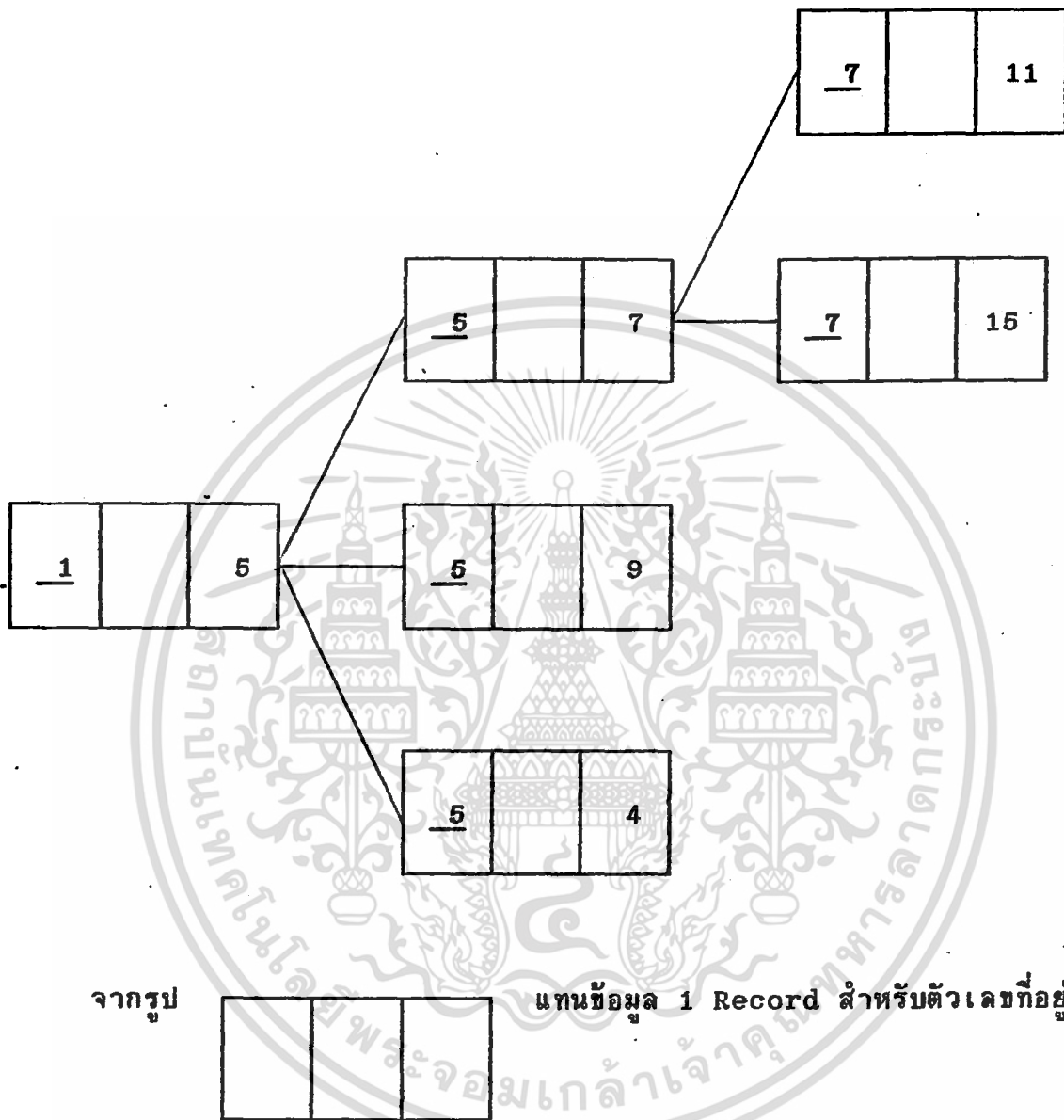
ในการเก็บข้อมูลได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 10 ไฟล์ ดังนี้
MAINDATA เป็นไฟล์ที่เก็บรายละเอียดของเส้นทางในแต่ละช่วง ในไฟล์
MAINDATA นี้ได้แบ่งออกเป็น 9 ฟิลด์ ดังนี้

1. Begin node แสดงจุดเริ่มต้นของเส้นทาง
2. End node แสดงจุดปลายทางของเส้นทาง
3. Distance แสดงระยะทางระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง
4. Time1 - Time5 แสดงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง 5 ช่วงเวลา
5. Group เป็นตัวแสดงว่าสถานที่นั้น อยู่ในกลุ่มใด

SUBDATA เป็นไฟล์ 9 ไฟล์ โดยแต่ละไฟล์จะเก็บรายชื่อของสถานที่ที่เส้นทางผ่าน โดยทำการจัดกลุ่มแล้ว 9 กลุ่ม โดย 1 ไฟล์คือ 1 กลุ่มนั่นเอง ในแต่ละไฟล์จะประกอบด้วย 2 ฟิลด์ ดังนี้

1. Code name เป็น Code ประจำสถานที่
2. Name เป็นชื่อสถานที่

Flowchart แสดงการเชื่อมโยงของข้อมูลแต่ละ Record ที่ใช้ในการประมวลผล



หัวและท้ายแสดง Begin-node และ End-node โดยตัวเลขที่ขีดเส้นใต้คือ Begin-node ตัวเลขที่อยู่ในสี่เหลี่ยมด้านท้ายคือ End-node สำหรับช่องว่างตรงกลางไว้สำหรับเก็บรายละเอียดที่เหลือคือ Distance , time , group จะเห็นว่าครั้งแรกจะหา Begin-node เริ่มต้นก่อน ในที่นี้คือ 1 หลังจากนั้นจะนำ End-node ของ Record นี้ไปทำการค้นหา Record ต่อไปที่มี Begin-node ตรงกับ End-node ในที่นี้คือ 5 จำทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ตามวิธีของ Shortest-route Problem จนกว่าจะถึง node สุดท้ายที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่า การเก็บข้อมูลในลักษณะนี้สามารถทำ Oneway และ Twoway ได้ดังนี้



จากรูปจะเห็นว่า ถ้ามี Record คู่ใดที่มี Begin-node และ End-node สลับกัน แสดงว่า เส้นทางระหว่าง Begin-node และ End-node คู่ นั้น เป็นเส้นทาง Twoway แต่ถ้ามีแต่ Record เดียวแสดงว่าเป็นเส้นทาง Oneway

ข้อดีของโปรแกรม

โปรแกรมนี้มีระบบการ Update ข้อมูล ไม่ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับข้อมูล เช่น มีถนนตัดใหม่เพิ่มขึ้น หรือต้องการความละเอียดของข้อมูลมากขึ้น เช่นต้องการจะรวมทางลัดในตรอกซอกซอย หรือทางด่วนก็สามารถทำการแก้ไขข้อมูลได้ โดยได้จัดทำระบบการ Update ข้อมูลไว้สำหรับ User โดยระบบนี้ได้ออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่ายที่สุด สำหรับคนที่ไม่มีความรู้ทางด้าน Computer ถ้าได้ศึกษาคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดก็จะสามารถทำการ Update ข้อมูลได้ ดังนั้น Program นี้สามารถที่จะใช้งานได้กับเส้นทางของทุกสถานที่ไม่ว่าจะเป็นในเขตกรุงเทพมหานครหรือต่างจังหวัด ขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้จะป้อนข้อมูลของเส้นทางใดเข้าไป

ข้อเสียของโปรแกรม

การดูผลที่ได้จากการ Run Program ค่อนข้างจะยุ่งยาก เพราะว่าผลที่ได้มาแสดงเฉพาะรายชื่อสถานที่ที่เส้นทางที่วิเคราะห์ได้ผ่านเท่านั้น

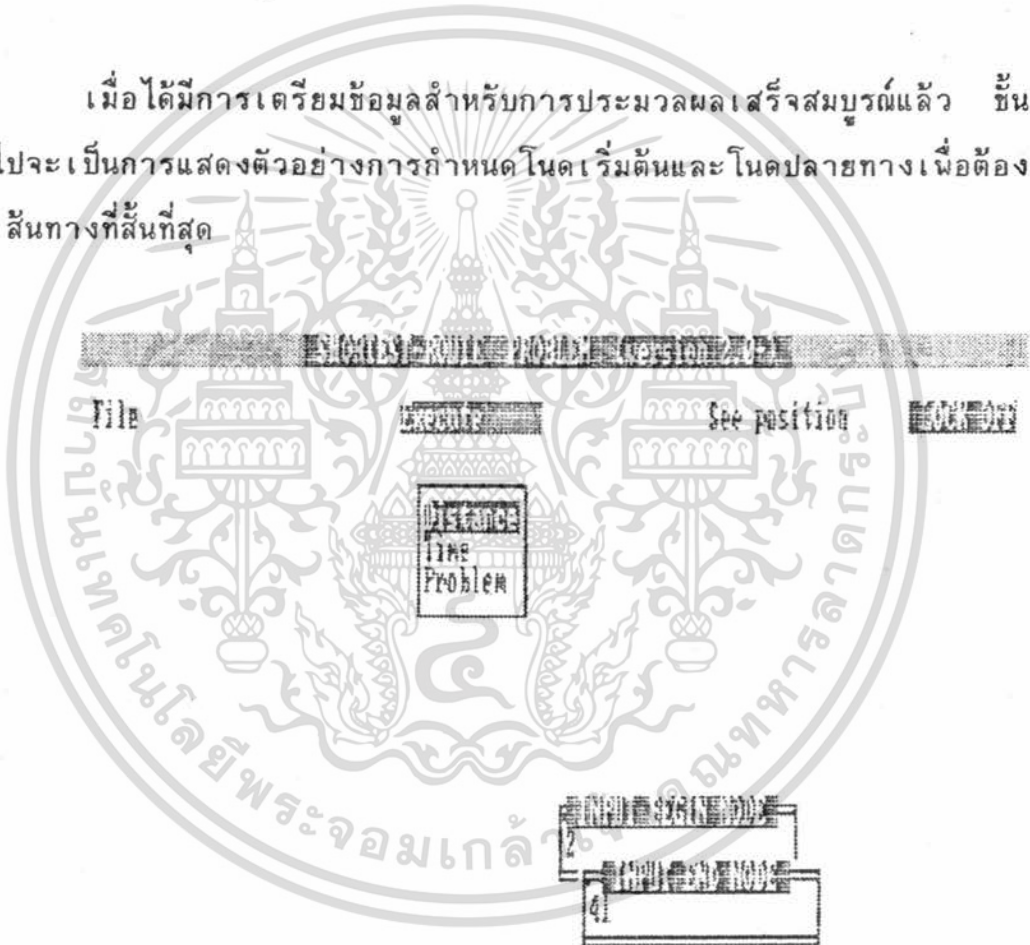
การใส่ข้อมูลค่อนข้างยุ่งยาก เพราะข้อมูลที่ใส่เป็นตัวเลขประจำโนด ไม่ได้ใส่เป็นชื่อสถานที่ ดังนั้นผู้ที่ใส่ข้อมูลจะต้องทราบก่อนว่า สถานที่เริ่มต้นและสถานที่ปลายทางมีหมายเลขประจำโนดเท่าไร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้มีการเตรียมข้อมูลสำหรับการประมวลผลเสร็จสมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการแสดงตัวอย่างการกำหนดโน้ตเริ่มต้นและโน้ตปลายทางเพื่อต้องการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด



รูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 4.1 เป็นตัวอย่างแสดงการประมวลผล จากเส้นทางสมมติ
รูปที่ 2.1 โดยเริ่มจากการหาเส้นทางที่ใช้ระยะทางสั้นที่สุด จากโนดเริ่มต้นคือ
โนดที่ 2 ไปยังโนด ที่ 41

เมื่อได้กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางแล้ว ต่อไปจะเป็นช่วงการ
ประมวลผล จากภาพจะเห็นว่า ทางด้านล่างของจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางได้
บอกถึงหน่วยความจำที่วางอยู่ในขณะนั้น นอกจากนี้ยังสามารถเลือกได้ว่าต้องการ
ให้ผลลัพธ์ออกทางเครื่องพิมพ์ด้วยหรือไม่



รูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าไม่ได้เลือกให้ออกผลลัพธ์ทางเครื่องพิมพ์ จะข้ามช่วงนี้ไป
 เมื่อได้ทำการประมวลผลเสร็จแล้ว ต่อไปจะแสดงเส้นทางที่
 วิเคราะห์ได้ ซึ่งถ้าได้เลือกกว่าให้ออกผลทางเครื่องพิมพ์ด้วย ในช่วงนี้จะมีการ
 เตือนอีกครั้ง ถ้าต้องการออกผลทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้เปิดเครื่องพิมพ์ให้พร้อม
 หรือไม่ต้องการก็ให้กดปุ่ม Esc เพื่อยกเลิก ก็จะได้ผลแสดงดังรูปที่ 4.3 และผล
 ลัพธ์ที่แสดงออกทางเครื่องพิมพ์จะเป็นไปตามรูปที่ 4.4

PATH = 1 OF 1 PAGE = 1 OF 1 FILE POSITION = 458200

NODE	NAME	DISTANCE	GROUP
2	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB2	0.000	UNIVERSITY, SCHOOL
1	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA1	0.003	POLICE STATION
5	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE5	0.005	GOVERNMENT OFFICE
10	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII10	0.009	OTHERS PLACE
19	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII19	0.012	OTHERS PLACE
20	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII20	0.014	OTHERS PLACE
33	CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC33	0.021	HOSPITAL
34	DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD34	0.024	BUDDHISM PLACE
35	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE35	0.028	GOVERNMENT OFFICE
41	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA41	0.033	POLICE STATION

Print Result
 TURN PRINTER ON
 Use Key to Print ESC to QUIT

Use PageUp PageDn KEY OK Space Bar to SHAP WINDOW ESC Key to QUIT

รูปที่ 4.3

NODE	NAME	DISTANCE	GROUP
2	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB2	0.000	UNIVERSITY, SCHOOL
1	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA1	0.003	POLICE STATION
5	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE5	0.005	GOVERNMENT OFFICE
10	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII10	0.009	OTHERS PLACE
19	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII19	0.012	OTHERS PLACE
20	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII20	0.014	OTHERS PLACE
33	CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC33	0.021	HOSPITAL
34	DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD34	0.024	BUDDHISM PLACE
35	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE35	0.028	GOVERNMENT
41	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA41	0.033	POLICE STATION

รูปที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งถ้าเส้นทางที่วิเคราะห์มีหลายเส้นทาง ก็จะแสดงออกมาทุกเส้นทาง โดยจะมีหมายเลขแสดงจำนวนเส้นทางทั้งหมดอยู่ทางด้านบน จากรูปที่ 4.5 จะเห็นว่า บรรทัดบนสุด จะแสดง PATH = 1 OF 1 หมายความว่า ได้เส้นทางที่ใช้ระยะทางสั้นที่สุดทั้งหมด 1 เส้นทาง (เลข 1 ตัวหลัง) ซึ่งขณะนี้กำลังแสดงเส้นทางที่ 1 อยู่ ส่วน PAGE = 1 OF 1 หมายความว่า เป็นการแสดงผลลัพธ์ว่ามีอยู่ทั้งหมด 1 หน้า ซึ่งขณะนี้กำลังแสดงผลลัพธ์หน้าแรกอยู่ ส่วน FREE MEMORY = 258200 จะหมายถึงหน่วยความจำที่เหลือจากการประมวลผลแล้ว

สมมติว่า PATH = 1 OF 2 หมายความว่า ได้เส้นทางที่ใช้ระยะทางที่ ใช้ระยะทางสั้นที่สุดทั้งหมด 2 เส้นทาง ซึ่งขณะนี้กำลังแสดงเส้นทางที่ 1 อยู่ และถ้าสมมติว่า PAGE = 1 OF 3 หมายความว่า เส้นทางนี้จะต้องใช้หน้าจอสำหรับแสดงผลทั้งหมด 3 หน้า (1 PAGE = 20 NODE) และกำลังแสดงหน้าที่ 1 อยู่ คือแสดง 20 โหนดแรก

PATH = 1 OF 1 PAGE = 1 OF 1 FREE MEMORY = 258200

NODE	NAME	DISTANCE	GROUP
1	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB2	0.000	UNIVERSITY, SCHOOL
2	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA1	0.003	POLICE STATION
3	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE5	0.005	GOVERNMENT OFFICE
4	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII10	0.009	OTHERS PLACE
5	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII19	0.012	OTHERS PLACE
6	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII20	0.016	OTHERS PLACE
7	CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC33	0.021	HOSPITAL
8	DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD34	0.024	BUDDHISM PLACE
9	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE35	0.028	GOVERNMENT OFFICE
10	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA41	0.033	POLICE STATION

Use PageUp PageDn Pg. Space Bar to SWAP WINDOW ESC Key TO QUIT

รูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.5 เป็นผลแสดงเส้นทางที่ได้จากการวิเคราะห์ระหว่าง โหนด 2 ไป 41 คือ 2 -> 1 -> 5 -> 10 -> 19 -> 20 -> 33 -> 34 -> 35 -> 41 โดยใช้ระยะทางทั้งสิ้น 33 เมตร ในช่อง NAME เป็นการแสดงถึงชื่อสถานที่ที่ประจำแต่ละโหนด ในช่อง DISTANCE จะเป็นการแสดงระยะทางจากโหนดเริ่มต้นไปยังโหนดต่างๆ ที่ผ่านทุกโหนดบนเส้นทางนั้น จากรูปที่ 4.5 จากโหนด 2 ไปโหนด 1 ใช้ระยะทาง 3 เมตร จากโหนด 2 ไปโหนด 5 ใช้ระยะทาง 5 เมตร เป็นต้น ส่วนในช่อง GROUP จะแสดงถึงประเภทของสถานที่ว่าจัดอยู่ในกลุ่มใด เช่น โหนด 2 จะอยู่ในกลุ่มของสถานศึกษา ส่วน 1 จะอยู่ในกลุ่มของสถานี่ตำรวจ เป็นต้น

ในแง่ของการวิเคราะห์เส้นทาง โดยพิจารณาถึงระยะเวลา ก่อนที่จะเริ่มต้นใส่โหนดเริ่มต้นและโหนดปลายทาง จะต้องกำหนดช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทางก่อน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ช่วงให้เลือก แล้วค่อยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง



รูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผลที่ได้จะมีลักษณะคล้ายกับผลที่ได้จากการ RUN ที่ต้องการระยะทางสั้นที่สุด

PATH = 1 0: 3 PAGE = 1 0: 1 TIME = 12:00:25

NODE	NAME	TIME	GROUP
2	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB2	0.00	UNIVERSITY, SCHOOL
13	CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC13	0.05	HOSPITAL
12	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB12	0.10	UNIVERSITY, SCHOOL
17	GGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGG17	0.15	SHOPPING CENTER
24	DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD24	0.20	BUDDHISM PLACE
28	HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH28	0.25	COMMUNICATION PLACE
36	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF36	0.30	HOTEL
41	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA41	0.35	POLICE STATION

Use PageUp PageDn Key OK Space Bar TO SHARP WINDOW ESC Key TO QUIT

รูปที่ 4.7

จากรูปที่ 4.8 เป็นการแสดงตัวอย่าง การออกผลลัพธ์ทางเครื่องพิมพ์ โดยพิจารณาถึงระยะเวลาอันน้อยที่สุดเป็นเกณฑ์ โดยเริ่มต้นจากโนด 2 ไปโนด 41 ซึ่งได้ทั้งหมด 3 เส้นทาง ดังนี้

- เส้นทางแรก จากโนด 2 -> 13 -> 12 -> 17 -> 24 -> 28 -> 36 -> 41
- เส้นทางที่ 2 จากโนด 2 -> 13 -> 12 -> 17 -> 18 -> 31 -> 36 -> 41
- เส้นทางที่ 3 จากโนด 2 -> 1 -> 5 -> 11 -> 18 -> 31 -> 36 -> 41

โดยใช้ระยะเวลาในการเดินทางทั้งสิ้น 35 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NODE	NAME	TIME	GROUP
2	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB	0.00	UNIVERSITY, SCHOOL
13	CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC	0.05	HOSPITAL
12	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB	0.10	UNIVERSITY, SCHOOL
17	GGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGG	0.15	SHOPPING CENTER
24	DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD	0.20	BUDDHISM PLACE
28	HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH	0.25	COMMUNICATION PLACE
36	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	0.30	HOTEL
41	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	0.35	POLICE STATION
2	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB	0.00	UNIVERSITY, SCHOOL
13	CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC	0.05	HOSPITAL
12	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB	0.10	UNIVERSITY, SCHOOL
17	GGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGG	0.15	SHOPPING CENTER
18	HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH	0.20	COMMUNICATION PLACE
31	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	0.25	POLICE STATION
36	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	0.30	HOTEL
41	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	0.35	POLICE STATION
2	BBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBBB	0.00	UNIVERSITY, SCHOOL
1	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	0.05	POLICE STATION
5	EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE	0.10	GOVERNMENT OFFICE
11	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	0.15	POLICE STATION
18	HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH	0.20	COMMUNICATION PLACE
31	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	0.25	POLICE STATION
36	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	0.30	HOTEL
41	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	0.35	POLICE STATION

รูปที่ 4.8

และเมื่อได้ลองใช้โครงข่ายเส้นทางจริง จะได้ผลดังแสดงในรูปที่ 4.9 และ 4.10 จากวัดไทร ไปยัง โรงพยาบาลบางกะปิ เมื่อต้องการหาเส้นทางที่ใช้ระยะทางสั้นที่สุด ซึ่งจะผ่านสถานที่ทั้งสิ้น 39 สถานที่ โดยใช้ระยะทางทั้งสิ้น 24.054 กิโลเมตร จากรูปที่ 4.9 และ 4.10 ตัวเลขที่แสดงในช่อง Distance คือระยะทางจากจุดเริ่มต้น (วัดไทร) ไปยังสถานที่นั้นๆ เช่นจากวัดไทรไปยังเขตชนบุรีใช้ระยะทาง 4.29 กิโลเมตร ส่วนในช่อง Group ใช้เพื่อแสดงรายละเอียดว่าสถานที่นั้นๆ จัดอยู่ในประเภทใด เช่นวัดไทร จัดอยู่ในกลุ่มของสถานที่สำคัญทางศาสนาพุทธ ซึ่งสามารถที่จะดูผลจากรูปที่ 4.9 และ 4.10 ได้โดยการใช้ Key PageUp หรือ PageDn ในการเปลี่ยนรูป และสามารถที่จะใช้ Key SpaceBar เพื่อที่จะดูหมายเลขของสถานที่ทั้งหมดว่าผ่านหมายเลขใดบ้าง โดยจะแสดงในรูปที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจริง รูปที่ 1

PATH = 1 OF 1 PAGE = 1 OF 2 FREE MEMORY = 258200

NODE	NAME	DISTANCE	GROUP
0	WAT SAI	0.000	BUDDHISM PLACE
1	WAT RATCHA O-ROT	1.248	BUDDHISM PLACE
2	WAT NANGNONG	2.628	BUDDHISM PLACE
3	YAOPARAK HOSPITAL	3.192	HOSPITAL
4	THONBURI WORATHEPHI PHALARAK SCHOOL	3.330	UNIVERSITY, SCHOOL
5	WAT INTHARAM	4.143	BUDDHISM PLACE
6	KHET THONBURI	4.290	GOVERNMENT OFFICE
7	BANG YEE RUE POLICE STATION	4.533	POLICE STATION
8	MERRY KINGS WONGMIEN YAI	5.343	SHOPPING CENTER
9	WITRAPHAB HOSPITAL	5.610	HOSPITAL
10	WAT KANLAYANAMI	6.435	BUDDHISM PLACE
11	PHRA POK KLAO BRIDGE	6.879	OTHERS PLACE
12	PHAHURUD	7.521	OTHERS PLACE
13	YACHARAT	8.163	OTHERS PLACE
14	CENTRAL HOSPITAL	8.667	HOSPITAL
15	HUACHIEH HOSPITAL	9.513	HOSPITAL
16	WAT SAMNGAM	9.996	BUDDHISM PLACE
17	NATIONAL STADIUM	10.209	GOVERNMENT OFFICE
18	MEK CENTER	10.446	SHOPPING CENTER
19	ASIA HOTEL	10.938	HOTEL

Use PageUp PageDn Key OK Space Bar TO SWAP WINDOW ESC Key TO QUIT

รูปที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจริง รูปที่ 2

PAGE = 1 OF 1 PAGE = 2 OF 2 FREE MEMORY = 258200

NODE	NAME	DISTANCE	GROUP
38	FIRST HOTEL	11.496	HOTEL
127	PETCHABURI CENTRAL HOSPITAL	12.189	HOSPITAL
78	BANGKOK PALACE HOTEL	12.219	HOTEL
231	TU 3	12.333	OTHERS PLACE
155	RAILWAY HOSPITAL	12.666	HOSPITAL
93	MAKASAN RAILWAY STATION	12.867	COMMUNICATION PLACE
41	WAT U-THAI THARAN	14.667	BUDDHISM PLACE
47	WAT MAICHONGLOM SCHOOL	15.219	UNIVERSITY, SCHOOL
35	MAKASAN POLICE STATION	16.113	POLICE STATION
27	BANGKOK GENERAL HOSPITAL	16.332	HOSPITAL
221	PETCHABURI HOSPITAL	17.115	HOSPITAL
79	KWLONGTAN	18.039	OTHERS PLACE
127	PHATPANYA HOSPITAL	18.432	HOSPITAL
157	THE MALL HUAMAK	19.311	SHOPPING CENTER
27	CENTRAL HUAMAK	19.959	SHOPPING CENTER
167	WAT THEPLILA	20.412	BUDDHISM PLACE
163	RAMKHAMWEANG UNIVERSITY	20.850	UNIVERSITY, SCHOOL
10	HUAMAK POLICE STATION	21.726	POLICE STATION
104	BANG KAPI HOSPITAL	24.054	HOSPITAL

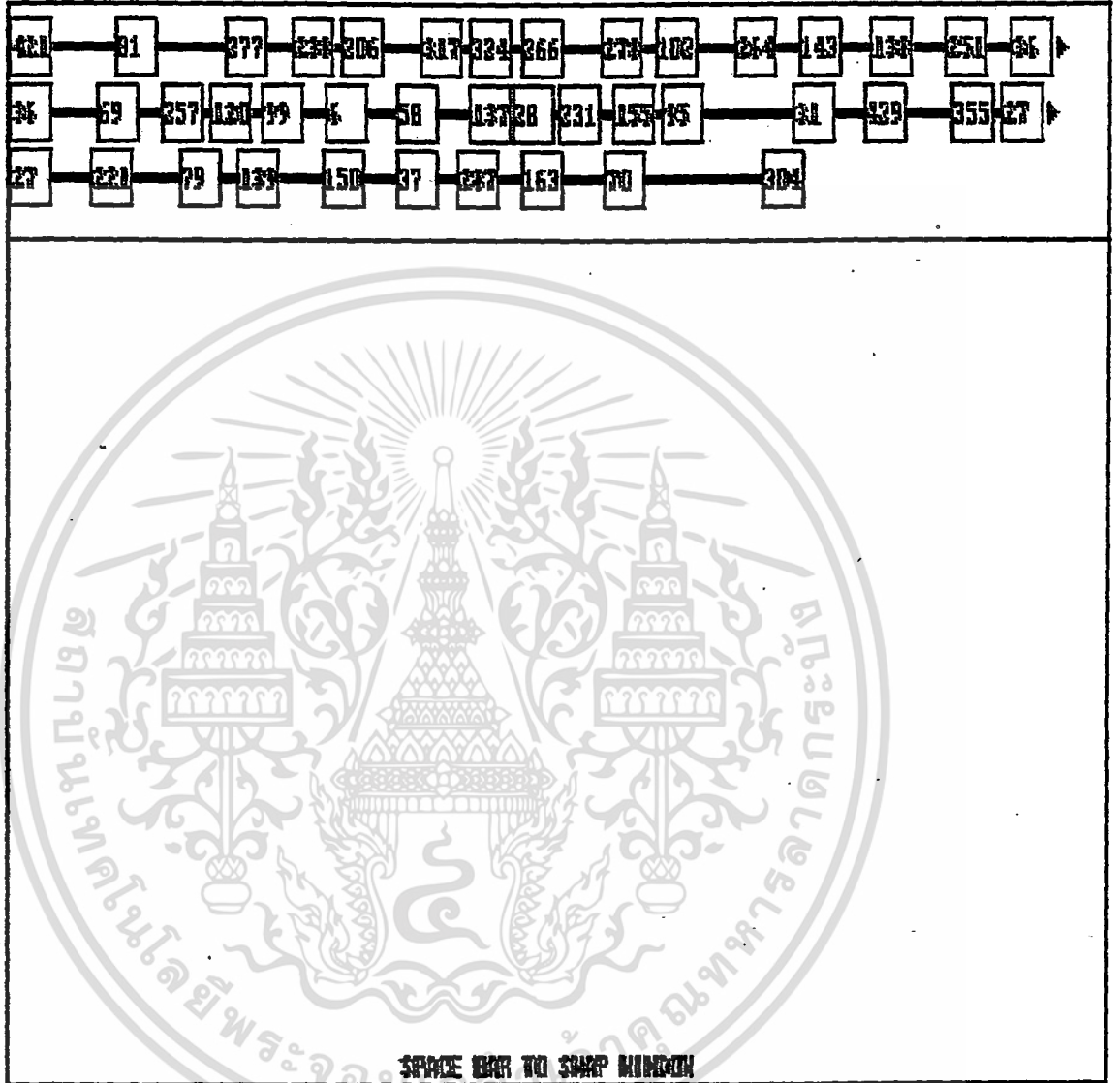
Use PageUp PageDn Key OK Space Bar To SWAP WINDOW ESC Key To QUIT



รูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงหมายเลขของสถานที่ทั้งหมดที่ผ่านในระหว่างการเดินทาง



รูปที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิจารณ์ผลงานที่ได้

1. จากผลการ RUN PROGRAM เส้นทางที่ได้อาจจะไม่ใช่เส้นทางที่สั้นที่สุดตามความเป็นจริง ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมานั้นพิจารณาเฉพาะการเดินทางบนถนนใหญ่เท่านั้น ไม่ได้พิจารณาการเดินทางภายในตรอก ซอก ซอย และถนนเชื่อม

2. ระยะทางระหว่างสถานที่ต่างๆ อาจจะคลาดเคลื่อนไปเนื่องจากได้ใช้การวัดระยะทางจากแผนที่ ระยะทางที่ได้จึงเป็นเพียงระยะทางคร่าวๆ เท่านั้น ซึ่งระยะทางที่คลาดเคลื่อนนี้จะมีผลทำให้ระยะเวลาคลาดเคลื่อนตามไปด้วย และผลสุดท้ายคือเส้นทางที่วิเคราะห์ขึ้นมาได้ อาจจะได้เส้นทางที่เป็นเส้นทางอ้อม ซึ่งในสภาพความเป็นจริงแล้ว การไปเส้นทางตรงจะใกล้กว่า ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากสาเหตุดังกล่าว ประกอบกับการปิดเศษจากการคำนวณด้วย

3. โปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นนี้ ไม่ได้แสดงขั้นตอนในการประมวลผล เพราะถือว่าเป็นการนำโปรแกรมไปใช้งานจริง คือต้องการที่จะได้ผลลัพธ์เลข ไม่นำไปเพื่อการสอนหรือเพื่ออธิบายถึงขั้นตอนต่างๆ

4. นอกจากปัจจัยทางด้านระยะทาง ที่มีผลทำให้ระยะเวลาคลาดเคลื่อนแล้ว ยังมีอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ระยะเวลาคลาดเคลื่อนคือ การกำหนดอัตราความเร็วในแต่ละช่วงเวลาเดินทาง โดยได้กำหนดเป็นค่าค่าหนึ่งขึ้น เพื่อใช้เป็นมาตรฐาน ซึ่งอัตราความเร็วดังกล่าวอาจจะไม่ถูกต้องหรือเที่ยงตรงเสมอไป เนื่องจากไม่มีเกณฑ์มาตรฐานใดๆ เพราะจากสภาพความเป็นจริงแล้วอัตราความเร็วของรถยนต์มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน แม้แต่ในช่วงเวลาเดียวกัน ที่ได้กำหนดไว้ให้เท่ากันก็ตาม ซึ่งคิดว่าควรจะได้นำสถิติมาใช้ในการประมาณค่าของระยะเวลา โดยในส่วนนี้จะต้องทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ทุกเส้นทางมาเป็นข้อมูลตัวอย่าง เพราะจะทำให้ได้ระยะเวลาที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

5. เส้นทางที่วิเคราะห์ได้ระหว่างจุด 2 จุด ได้อ้างถึงสถานที่ที่อยู่บนเส้นทางนั้น (สถานที่ที่เป็นทางผ่าน) แต่ไม่ได้อ้างอิงถึงชื่อถนน ซึ่งในบางครั้งพออ้างอิงถึงบางสถานที่ที่ไม่เป็นที่รู้จัก ทำให้ไม่สามารถทราบถึงหรือเข้าใจถึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางดังกล่าวได้

6. จากเส้นทางที่วิเคราะห์ได้ระหว่างจุด 2 จุด จะกล่าวอ้างถึงสถานที่ต่างๆ ที่ผ่านมากทุกสถานที่ ซึ่งบางสถานที่ที่ว่าผ่านนี้อาจจะไม่ได้ผ่านโดยตรงก็ได้ คืออาจจะผ่านแค่หน้าปากซอยเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากขอบเขตของงานที่ได้กำหนดไว้ว่า จะไม่พิจารณาถึงระยะทางภายในตรอกซอก ซอยและถนนเชื่อมต่างๆ คือจะพิจารณาถึงแค่หน้าปากซอยเท่านั้น

7. ที่ได้กำหนดโนดแต่ละโนดเป็นสถานที่สำคัญ นั้นเป็นเพราะว่า ในตอนแสดงผลนั้นจะต้องแสดงชื่อของโนดแต่ละโนดออกมาด้วย ถ้ากำหนดให้แต่ละโนดเป็นทางแยกของถนน จะไม่สามารถกำหนดชื่อลงไปได้ในบางแยก

8. ในการตั้งชื่อโนดนั้น มีปัญหาในเรื่องของการตั้งชื่อโนดเป็นภาษาอังกฤษ เพราะในโปรแกรมที่เขียนขึ้นมานั้น ไม่ได้นำเอาระบบภาษาไทยเข้ามาใช้ด้วย ถึงแม้ว่าจะมีแผนที่ภาษาอังกฤษบอกชื่อบางสถานที่เป็นภาษาอังกฤษก็ตาม แต่สถานที่ที่อยู่ในแผนที่นั้นก็ไม่ครบตามที่ต้องการ ชื่อบางชื่อเป็นชื่อเฉพาะของแต่ละสถานที่ที่ไม่สามารถเขียนทับศัพท์ได้ จึงต้องมีการค้นคว้าเพิ่มเติมเช่น อาจจะมีการไปดูจากสถานที่จริง หรือการโทรศัพท์ไปถามตามสถานที่เหล่านั้น

9. ในโปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้ ถ้าใช้กับโครงข่ายหรือเส้นทางในเขตต่างจังหวัดจะได้ประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเส้นทางในเขตกรุงเทพมหานครมีปัจจัยกระทบหลายอย่าง ซึ่งไม่สามารถจะนำมาพิจารณาได้ ถ้าเป็นเส้นทางในต่างจังหวัด ปัจจัยกระทบต่างๆ จะมีน้อยลง ทำให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

" เส้นทางใดคือเส้นทางที่สั้นที่สุดถ้าจะเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง " คำถามนี้เหมือนกับถามว่า " จะไปให้ถึงที่หมายได้เร็วที่สุดอย่างไร " คำถามอย่างนี้เหมือนกับที่หน่วยงานระงับเหตุร้ายใช้ การที่จะพูดว่า " เส้นทางที่สั้นที่สุด " ในที่นี้ก็คงจะหมายถึง " เส้นทางที่ไปได้ถึงทันทีทันใด "

คำถามเกี่ยวกับเส้นทางที่สั้นที่สุดนั้น แก้ปัญหาได้โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางต่างๆ ไว้ จากนั้นหาวิธีการที่จะวิเคราะห์เพื่อให้ได้เส้นทางที่สั้นที่สุด

สำหรับหลักการทางด้านสถิติที่ได้นำมาใช้ในปัญหาพิเศษนี้ คือ เทคนิค Shortest-route Problem ที่นำมาใช้แก้ปัญหาการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุด 2 จุด ซึ่งการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดนี้อาจจะเป็นการหาเส้นทางที่ใช้ระยะทางสั้นที่สุด ใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุด หรือในแง่ของการเสียทรัพยากรในการเดินทางน้อยที่สุด

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการหาเส้นทางโดยวิธีการ Shortest-route Problem โดยการเขียนโปรแกรมขึ้นมา จากการนำไปใช้งาน พบว่าสามารถจะวิเคราะห์เส้นทางออกมาได้อย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาระหว่างจุด 2 จุดใดๆ ในขั้นต้นนี้ ได้คำนวณขึ้นจากระยะทางเทียบกับอัตราความเร็วในแต่ละช่วงเวลา ถ้าหากเห็นว่าระยะเวลาที่ได้ไม่เหมาะสมก็สามารถจะปรับปรุงข้อมูลได้ตลอดเวลา

จากการวิเคราะห์โดยโปรแกรม จะได้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่ง

พิจารณาจากระยะทางหรือระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางเป็นเกณฑ์ คือจะเลือกเอกสารนั้นเป็นเอกสารที่ส่งวันเร็วสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อผู้ดูแลเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางที่ใช้ระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุด หรืออาจจะเลือกเส้นทางที่ใช้ระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด สำหรับเส้นทางระหว่าง 2 สถานที่ ตอนขาไปและขากลับอาจจะได้เส้นทางคนละเส้นทางก็ได้ เนื่องจากเส้นทางบางเส้นทางเป็น Oneway ทำให้ต้องเลี้ยวไปใช้เส้นทางอื่น และสำหรับเส้นทางระหว่าง 2 สถานที่ใดๆ ถ้าใช้เกณฑ์ในการเลือกต่างกัน คือระยะเวลาหรือระยะทาง ก็อาจจะได้เส้นทางที่ต่างกันก็ได้ หรือแม้แต่ใช้เกณฑ์เดียวกัน คือเฉพาะเกณฑ์ระยะเวลาในการเดินทาง ถ้าช่วงเวลาในการเดินทางต่างกันแล้ว จะมีผลทำให้เส้นทางที่ได้แตกต่างกันออกไป

ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ที่ได้คำนึงถึงในปัญหาพิเศษนี้ จะเป็นเพียงบางส่วนเท่านั้น เพราะจากสภาพการใช้ถนนหนทางต่างๆ นั้น ย่อมมีความความแปรปรวนตลอดเวลา คือ บางวันถนนสายนี้มียานพาหนะอยู่คับคั่งเต็มไปหมด และบางวันอาจจะบางตา หรือแม้แต่ในช่วงเวลาเดียวกัน อัตราความเร็วก็แตกต่างกันไป จะเห็นว่าเป็นการยากที่จะหาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งมาเป็นตัวกำหนดระยะเวลาในการเดินทางให้แม่นยำ ใกล้เคียงความเป็นจริงได้ ซึ่งเกณฑ์ที่ได้พิจารณานี้ เป็นเพียงปัจจัยคร่าวๆ ที่คิดว่าน่าจะมีผลทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางแตกต่างกัน ปัจจัยนี้ก็คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากสภาพเส้นทางในเขตกรุงเทพมหานครนั้น ควรจะได้มีการนำเส้นทางบนทางด่วนมาพิจารณาด้วย ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถที่จะพิจารณาถึงเส้นทางในส่วนนี้ได้ เพียงแต่ต้องมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

2. สถานที่ที่ใช้อ้างอิงถึงในปัญหาพิเศษนี้ เป็นสถานที่ที่สำคัญๆ ซึ่งบางสถานที่ที่มีอยู่จริงอาจจะไม่ได้ถูกอ้างอิงถึง จึงควรเก็บข้อมูลในส่วนนี้ให้ครอบคลุมเพิ่มมากขึ้น

3. โปรแกรมนี้ ควรจะมีภาพแสดงแผนที่เส้นทางของถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้อ้างอิงถึงด้วย เพื่อจะได้สามารถเข้าใจถึงเส้นทางที่ได้จากโปรแกรมนี้ได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ได้มากขึ้น คือสามารถมองเห็นภาพประกอบได้ชัดเจน เพราะบางเส้นทางบางสถานที่ไม่เป็นที่คุ้นเคย จึงทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าเส้นทางดังกล่าวอยู่ ณ จุดใดในกทม. หรือไม่ก็ควรจะใช้แผนที่เส้นทางเดินรถในเขตกรุงเทพฯ ประกอบกับการใช้โปรแกรมนี้ ซึ่งจะทำการดูผลที่ได้จากการ Run Program สะดวกขึ้น

4. ควรจะได้มีการพิจารณาถึงช่วงเวลาที่ผลบังคับใช้เส้นทาง Oneway , Twoway เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพเส้นทางจริงมากขึ้น เพราะบางเส้นทางที่ได้กำหนดให้เป็น Oneway , Twoway ได้กำหนดเฉพาะบางช่วงเวลาเท่านั้น

5. ควรจะได้มีการพิจารณาถึงระยะทางภายในตรอก ซอก ซอยและถนนเชื่อม ตลอดจนเส้นทางลัดด้วย เพราะจะทำให้ได้เส้นทางที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น

6. ถ้าโปรแกรมนี้ใช้ระบบภาษาไทย จะช่วยสื่อความหมายของผลที่ได้จากการ Run Program นี้มากขึ้น

7. จากการศึกษาโปรแกรมทางด้านการศึกษาเส้นทางที่สั้นที่สุด โดยใช้เทคนิค Shortest-route Problem ที่ได้จัดทำขึ้นในประเทศอังกฤษ ซึ่งได้นำมาแสดงในงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้จัดทำในลักษณะที่มีภาพของเส้นทางประกอบตอนแสดงผลลัพธ์ด้วย คือจะแสดงเส้นที่ลงบนเส้นทางที่ได้จากการ Run Program สำหรับการกำหนดเลข โหนดได้มีการกำหนดให้กับทางแยกต่างๆ ทั้งทางแยกที่มีชื่อเรียกที่แน่นอนและทางแยกต่างๆ ไป สาเหตุที่ทำให้สามารถกำหนดเลข โหนดให้กับทางแยกต่างๆ ที่ไม่มีชื่อเรียกได้นั้นก็เนื่องมาจากการใช้รูปภาพประกอบ คือถึงแม้จะไม่ทราบชื่อทางแยกดังกล่าว แต่ก็สามารถทราบได้ว่าทางแยกดังกล่าวอยู่ ณ ตำแหน่งใด โดยดูจากภาพเส้นทาง ซึ่งการที่มีภาพประกอบจะทำให้การใช้งานของโปรแกรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

8. นอกจากปัจจัยที่เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกเส้นทางคือ ระยะเวลาก่อนและ ระยะทางแล้ว ควรพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ถ้ากล่าวถึงการเลือกเส้นทางในการเดินทางโดยคำนึงถึงน้ำมันเชื้อเพลิงแล้ว ก็จะมีการพิจารณาถึงเส้นทางที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงในการเดินทางน้อยที่สุด หรืออาจจะเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญที่เนาไปไซประโยชน์ดานการคําไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนรถยนต์บนถนน แต่ละเส้นทางในแต่ละช่วง ซึ่งค่านี้ก็มีผลกับการเดินทางในชีวิตจริงเป็นต้น

9. ในแต่ละสถานที่ที่อยู่บนเส้นทางต่างๆ ควรจะบอกถึงชื่อถนนสายต่างๆ ด้วย ซึ่งคิดว่าถ้ามีการอ้างอิงถึงชื่อถนนด้วย ก็จะทำให้สามารถเข้าใจถึงเส้นทางนั้นได้มากขึ้น

10. สำหรับโปรแกรมนี้ถ้ามีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์แล้ว จะมีประโยชน์อย่างมากในการนำไปใช้ใน ชีวิตจริง เช่นสามารถนำไปติดตั้งไว้ในสนามบิน หรือตามโรงแรมสำหรับนักท่องเที่ยวได้สอบถามเส้นทาง หรืออาจจะมีการพัฒนาเพื่อนำไปใช้ติดรถยนต์ ไว้เป็นระบบนำทางสำหรับรถยนต์ได้ แต่ที่สำคัญก็คือข้อมูลจะต้องมีการ Update ให้ตรงกับปัจจุบันตลอดเวลา เพื่อจะทำให้ได้ผลที่ถูกต้องมากขึ้น

11. ข้อมูลที่ได้ทำการเก็บมานั้น อาจจะมีการขยายฐานข้อมูลออกไปเพื่อที่จะเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเหล่านั้นเพิ่มเติมขึ้น เช่น อาจจะมีการเก็บเบอร์โทรศัพท์ หรือสถานที่ตั้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของโปรแกรมให้มากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของภาษา C และโปรแกรม BTRIEVE

ในการเขียนโปรแกรมนี้ ได้ใช้ภาษา C ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป Btrieve

ข้อดีของภาษา C

เป็นภาษาที่ใช้สำหรับงานที่ต้องการความเร็ว ความเร็วของภาษา C เมื่อเทียบกับภาษาอื่นๆ ที่ใช้แพร่หลายในเมืองไทย ถือว่ามีความเร็วเป็นอันดับ 2 รองมาจากภาษาแอสเซมบลี แต่ภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาที่มีวิธีการเขียนยุ่งยาก ซับซ้อนมากจึงไม่เป็นที่นิยม นอกจากนี้ภาษา C ยังสามารถใช้ตัวแปร Pointer เพื่อเป็นการอ้างถึง Address ได้โดยตรง ทำให้ประมวลผลได้เร็วขึ้น และสำหรับ Turbo C ยังมี Mode Graphics ช่วยในงานด้าน Graphics ด้วย ส่วนในด้านการจัดการเกี่ยวกับ File นั้น ยังมีตัวแปรแบบ Structure ให้ใช้โดย ตัวแปรแบบ Structure นั้น จะเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับ File ที่ต้องการจะใช้ ได้

ข้อดีของโปรแกรมสำเร็จรูป Btrieve

ในระบบนำทางนี้ ข้อมูลถือว่ามีความสำคัญมากอย่างหนึ่ง เพราะในการประมวลผลแต่ละครั้งต้องอ้างถึงข้อมูลทุกครั้ง เนื่องจากข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการประมวลผล สำหรับระบบนี้มีปริมาณมากยิ่งถ้าต้องการความละเอียดเกี่ยวกับเส้นทางมากขึ้น ข้อมูลก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ฉะนั้นนอกจากจะต้องออกแบบฐานข้อมูลให้ดีแล้ว ยังจะต้องหาวิธีที่จะเก็บและเข้าถึงข้อมูลให้ได้เร็วอีกด้วย

จากการทดลองเก็บข้อมูลเป็นแบบ Sequential File ผลปรากฏว่า เวลาในการ Run Program 1 ครั้ง ใช้เวลาเกือบครึ่งชั่วโมง เพราะฉะนั้นเรื่องความเร็วจึงถือว่าเป็นเรื่องสำคัญมาก

ในปัจจุบันนี้มีโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้าน Database หลายตัวที่เข้ามาช่วยในเรื่องนี้ หลักเกณฑ์ที่จะนำมาเลือก Database ที่จะใช้ในการเก็บข้อมูลและการแก้ไขข้อมูลมีดังนี้

1. ต้องสามารถแก้ไขข้อมูลได้สมบูรณ์ครบถ้วน คือสามารถแก้ไขข้อมูลเพิ่มเติมข้อมูล และลบข้อมูลได้
2. การเข้าถึงข้อมูลจะต้องรวดเร็วและถูกต้อง
3. ต้องมีการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลอย่างดีเยี่ยม
4. เนื่องจากในส่วนของ การคำนวณ การประมวลผลได้ใช้ภาษา C ในการเขียนโปรแกรม ดังนั้นจะต้องหา Database ที่สามารถเชื่อมโยงกับภาษา C ได้ อย่างสมบูรณ์ เพราะในส่วนของ การประมวลผลจะต้องมีการดึงข้อมูลของฐานข้อมูลเข้ามาประมวลผลด้วย

ซึ่งคุณสมบัติทั้งหมดที่ต้องการ มี Database ที่จะนำมาพิจารณาดังนี้

- ORACAL
- INFORMIX
- BTRIEVE
- CLIPPER

ซึ่งในที่นี้ ได้ใช้ Btrieve เพราะหาง่ายและใช้หน่วยความจำน้อยที่สุด ในบรรดา Database ที่มีคุณสมบัติที่ต้องการ

Btrieve เป็น Database ชนิดหนึ่งมีโครงสร้างการเก็บข้อมูลแบบ Btree

การใช้ Btrieve จะใช้ในลักษณะเป็น Resident Program ควบคู่ไปกับโปรแกรมที่จะอ้างถึงฐานข้อมูล โดยรูปแบบการถ่ายเทข้อมูลระหว่าง Btrieve กับตัวโปรแกรมนั้น จะกำหนดการรับส่งข้อมูลเป็นจำนวน Byte ว่าต้องการจะรับมาหรือส่งกลับไปเป็นจำนวนกี่ Byte ซึ่งตัว Btrieve จะใช้การ Interrupt หมายเลข 7B ของ Dos เป็นตัว Active Program

ขั้นตอนการทำโปรแกรม

โปรแกรมที่ใช้ทำงานในขั้นนี้ พอดีแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ช่วยในการทำงาน
2. โปรแกรมที่ได้ทำการเขียนขึ้นเอง เป็นภาษา C

1. โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ช่วยในการทำงาน

- 1.1 TURBO C V.2 ใช้เป็นตัวแปลภาษา C ที่ได้เขียนขึ้น
- 1.2 BTRIEVE ใช้เป็นตัวเก็บข้อมูลเพื่อเรียกใช้ข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น
BTUTIL -STOP ใช้เพื่อต้องการลบ โปรแกรม BTRIEVE ที่อยู่ใน
หน่วยความจำของเครื่องออก
- 1.3 FOXBASE+ ใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมนั้นถูกต้องหรือไม่
- 1.4 PKZIP.EXE เป็นโปรแกรมที่ใช้รวมหลายๆ FILE ให้รวมเป็น FILE
เดียวเพื่อสะดวกในการเก็บรักษา และสามารถประหยัดเนื้อที่ในแผ่น DISK ได้
PKUNZIP.EXE เป็นโปรแกรมแยก FILE ที่ PKZIP ได้ทำการรวม
ไว้ออกเป็นหลายๆ FILE เพื่อนำไปใช้งานต่อไป
- 1.5 LZEXE.EXE เป็นโปรแกรมลดขนาดของ EXE FILE เพื่อประหยัดเนื้อ
เนื้อที่ในแผ่น DISK แต่การทำงานของโปรแกรมยังเหมือนเดิมทุกอย่าง
การใช้งาน A>LZEXE ชื่อ FILE (ใช้ได้เฉพาะ EXE FILE) ชื่อดีของ
โปรแกรม ประหยัดเนื้อที่ในแผ่น DISK และ FILE ที่ทำการลดขนาด
ด้วยโปรแกรมนี้นี้เมื่อติด VIRUS จะไม่สามารถทำการ RUN โปรแกรมได้
- 1.6 PZP.COM (Pizzle Plus) และ GED.EXE (FILE ในโปรแกรม
Show Partner) ใช้สำหรับ Print Screen หน้าจอ ออกทาง
เครื่องพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้โปรแกรม

สิ่งจำเป็นที่ต้องมีในการใช้โปรแกรม SHORTEST-ROUTE

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ IBM-PC, XT, AT, 386, 486 หรือ เครื่อง IBM Compatible

2. จอภาพที่ใช้ Hercules Monochrome, EGA หรือ VGA

3. หน่วยความจำอย่างน้อย 384 Kbyte

4. Disk Drive ความจุอย่างน้อย 360 Kbyte 2 ตัว

5. แผ่นโปรแกรม SHORTEST-ROUTE จะประกอบด้วย 2 FILE คือ

5.1 โปรแกรม PROJECT.ZIP

5.2 โปรแกรม PKUNZIP.EXE

ถ้าได้ทำการ UNZIP ตัวโปรแกรม PROJECT.ZIP แล้ว จะได้ FILE ทั้งหมด 16 FILE

เป็นตัวโปรแกรม SHORTEST-ROUTE 1 FILE

เป็นชุดของโปรแกรม BTREIVE 2 FILES

เป็น FILE เกี่ยวกับ GRAPHICS 2 FILES

เป็น FILE DATA 10 FILES

เป็น FILE เก็บข้อมูลของระบบ 1 FILE

ข้อควรระวังในการใช้ โปรแกรม ไม่ควรที่จะทำ Batch File ในการเรียกใช้ โปรแกรม เนื่องจาก โปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้มีขนาดใหญ่มาก อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการใช้ โปรแกรม

ก่อนที่จะใช้ โปรแกรมได้นั้นจะต้องทำการ แยก FILE ต่างๆ ที่ได้รวมไว้
ออกจากกันเสียก่อน จะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ทำการ FORMAT แผ่นไว้ 1 แผ่น หรือ จะใช้ HARD DISK ก็ได้
2. ในกรณีใช้แผ่น DISK

2.1 นำเอาแผ่น โปรแกรม ใส่ไว้ DRIVE A เอาแผ่นเปล่าใส่
DRIVE B เสร็จแล้วให้ Key ตามนี้
B>A:PKUNZIP A:PROJECT <enter>

ในกรณีใช้ HARD DISK

2.2 ให้ทำตามขั้นตอนดังนี้

นำแผ่น โปรแกรม ใส่ไว้ DRIVE A สร้าง Directory ย่อยขึ้น
มาใน HARD DISK โดยจะใช้ชื่ออะไรก็ได้ เช่น

C:\>md proj <enter>

C:\>cd proj <enter>

C:\proj>A:PKUNZIP A:PROJECT

3. เมื่อได้ทำการแยก FILE ออกมาแล้วจะได้ FILE ทั้งหมด 16 FILE ดังนี้

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 3.1 PROJECT.EXE | 3.2 BTRIEVE.EXE |
| 3.3 BUTIL.EXE | 3.4 HERC.BGI |
| 3.5 EGAVGA.BGI | 3.6 SYSTEM.SYS |
| 3.7 MAINDATA.DAT | 3.8 SUBDATA1.DAT |
| 3.9 SUBDATA2.DAT | 3.10 SUBDATA3.DAT |
| 3.11 SUBDATA4.DAT | 3.12 SUBDATA5.DAT |
| 3.13 SUBDATA6.DAT | 3.14 SUBDATA7.DAT |
| 3.15 SUBDATA8.DAT | 3.16 SUBDATA9.DAT |

4. ในการ RUN โปรแกรมให้ทำดังนี้ (ห้ามทำ PATCH FILE)

B>BTRIEVE หรือ C:\PROJ>BTRIEVE

B>PROJECT หรือ C:\PROJ>PROJECT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดเกี่ยวกับ โปรแกรม

โปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้ใช้สำหรับวางแผนในการเดินทาง เพื่อประหยัดเวลา และพลังงานในการเดินทาง ทั้งยังเป็นตัวช่วยนำทางสำหรับบุคคลที่ไม่คุ้นเคยกับเส้นทางนั้นอีกด้วย ในการประมวลผลโปรแกรมใช้หลักการของการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest-route Problem) เข้ามาแก้ปัญหา โดยจะแบ่งการประมวลผลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- 1.หาเส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุดที่จะใช้เดินทาง
- 2.หาเส้นทางที่ใช้เวลาสั้นที่สุดที่จะใช้เดินทาง

ซึ่งผลที่ได้จากการประมวลผลจะได้เป็นชื่อสถานที่สำคัญที่เส้นทางเส้นนั้นผ่าน ซึ่งในบางครั้งอาจจะได้ผลออกมาหลายเส้นทางซึ่งให้ค่าเวลา หรือระยะทางที่ใช้ในการเดินทางเท่ากัน

วิธีเลือก MENU

Menu ที่ใช้ในโปรแกรมนี้เป็นระบบ pull down Menu การเลือกรายการ MENU ทำได้โดยการเลื่อนแถบสว่าง KEY ที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของแถบสว่าง Key Cursor ทั้ง 4 Key เป็นตัวเลื่อน เมื่อต้องการเลือก choice ใดก็ให้เลื่อนแถบสว่างไปที่ choice นั้นแล้วกด <enter> หรือ จะเลือกโดยการกดตัวอักษร หรือ ตัวเลข ข้างหน้าก็ได้

ถ้าใน choice ที่เลือกนั้นมี MENU ย่อยอีกก็จะเข้าสู่ MENU ย่อย ถ้าไม่มี MENU ย่อย ก็จะเข้าสู่การประมวลผล หรือการ Input ข้อมูล ถ้าต้องการยกเลิกคืนกลับไปเดิมให้กด Esc แต่ถ้าอยู่ที่ MENU หลัก แล้วกด Esc จะเป็นการออกจากโปรแกรม

ในการ input ข้อมูล

ข้อมูลที่จะ Input มี 3 สถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จำนวนเต็ม เมื่อป้อนข้อมูลจะใส่ได้เฉพาะตัวเลขที่เป็นจำนวนเต็ม ถ้ากด key อื่นนอกจากตัวเลขเช่น . หรือ ตัวอักษรจะกดไม่ติด
2. จำนวนจริง เมื่อป้อนข้อมูลจะใส่ได้เฉพาะตัวเลขและจุดทศนิยม ถ้ากดตัวอักษรจะกดไม่ติดเช่นกัน
3. สตริง สามารถป้อนอะไรก็ได้

KEY ที่ใช้ในการแก้ไขข้อความที่ใช้ในการ Input ข้อมูล

1. ลบข้อความทางซ้าย Ctrl H หรือ Back space
2. ลบข้อความ ณ ตำแหน่ง Cursor Ctrl G หรือ Delete

KEY ที่ใช้ในการเคลื่อนที่

1. เลื่อน Cursor ไปทางซ้าย 1 ตำแหน่ง
2. เลื่อน Cursor ไปทางขวา 1 ตำแหน่ง
3. เลื่อน Cursor ไปข้างบน 1 บรรทัด
4. เลื่อน Cursor ไปข้างล่าง 1 บรรทัด
5. เลื่อน Cursor ไปต้นบรรทัด Ctrl A หรือ Home
6. เลื่อน Cursor ไปท้ายบรรทัด Ctrl F หรือ End

เมื่อ RUN โปรแกรมชื่อ PROJECT.EXE จะเข้าสู่ Main Menu ดังรูปที่ 1

File

ใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลง แก้ไขและเพิ่มเติมหรือลบข้อมูลกับ file โดยก่อนที่จะเข้าไปทำการแก้ไขข้อมูลนั้นจะต้อง Input Password เพื่อ set ระบบให้เป็นlock on ก่อน แล้วจึงเข้าไปทำการ update ข้อมูลได้ มิฉะนั้นจะไม่ยอมให้ทำการ update ข้อมูล ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในช่วงต่อไป

Execute ใช้เมื่อต้องการหาเส้นทาง

See position ใช้เมื่อต้องการดูข้อมูลที่เก็บอยู่ว่ามีสถานที่ใด ตำแหน่งใด ให้เลือกได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

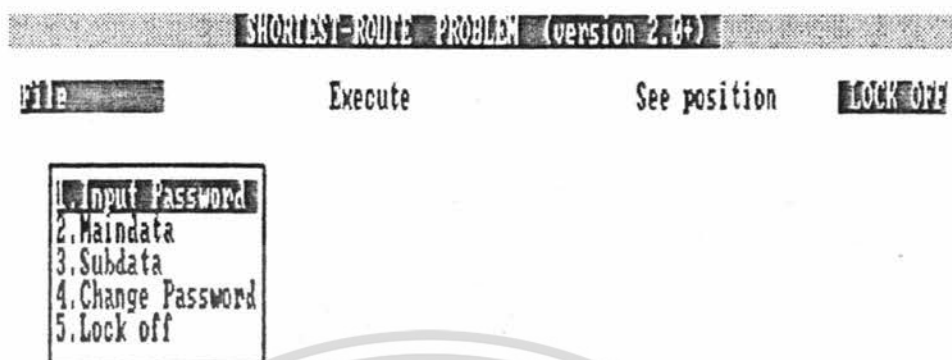
รูปแสดง MENU หลักในการ RUN PROGRAM



รูปที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Menu ย่อย ของ Menu หลัก File จะเป็นดังรูปที่ 2



Quit-ESC Select Menu Press + < > or First-Letter

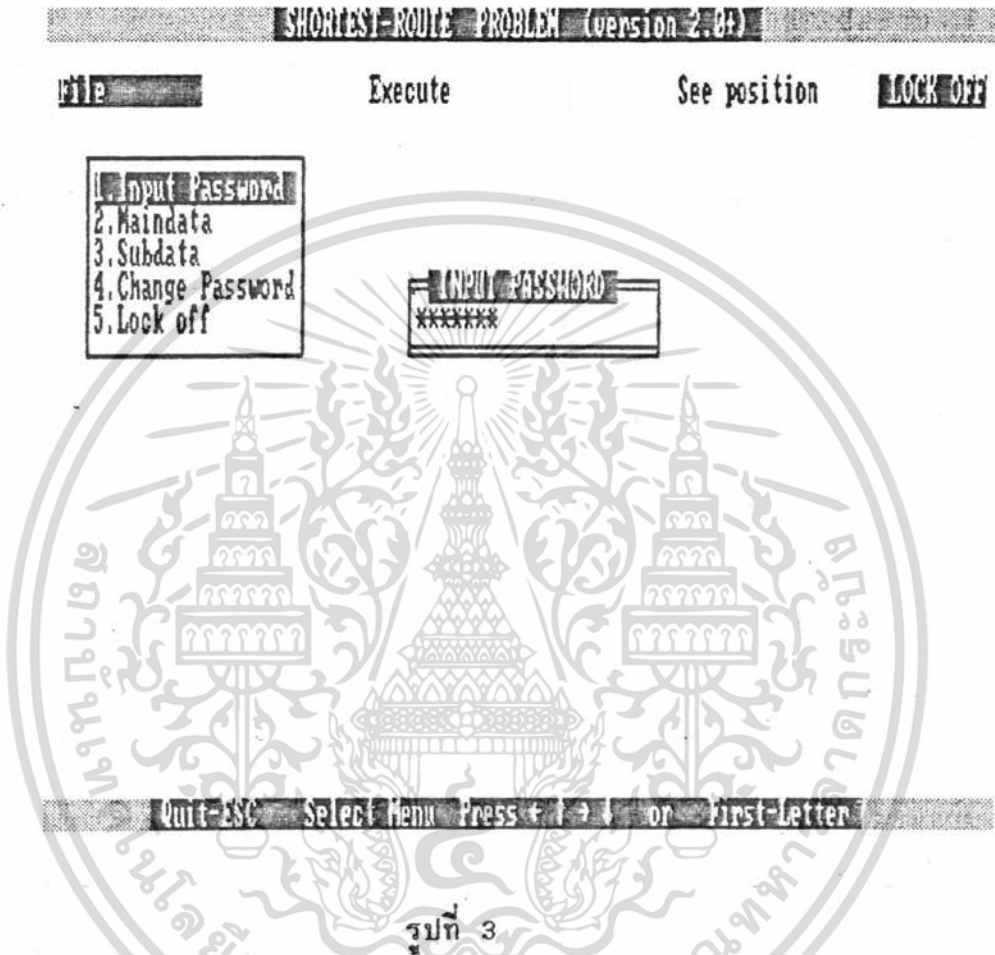
File ประกอบด้วย Menu ย่อย 5 choice ด้วยกัน

1. Input password
2. Maindata
3. Subdata
4. Change password
5. Lock off

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Input password

เป็นการ input password เพื่อ Lock on ระบบเพื่อเข้าทำการแก้ไขข้อมูลได้ เครื่องจะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 3



โดยเมื่อ Run โปรแกรมครั้งแรกระบบจะเป็น Lock off หลังจาก input password ถูกต้องระบบจะเปลี่ยนเป็น Lock on ถ้า Input password ผิดจะแสดง ERROR ออกมาว่า Password ที่ใส่นั้นผิด และโอกาสที่จะทำการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ทำการใส่ Password หรือต้องการที่จะแกะ Password นั้นเป็นไปได้ เพราะในการเขียนโปรแกรม ในช่วงของการ Check Password นั้นได้ทำการ LOCK ถึง 3 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.Maindata ใน maindata จะมี Menu ย่อยดังรูปที่ 4

SHORTEST-ROUTE PROBLEM (version 2.0+)

File Execute See position LOCK ON

- | |
|-------------------|
| 1. Input Password |
| 2. Maindata |
| 3. Subdata |
| 4. Change Pa |
| 5. Lock off |
- | |
|-----------|
| 1. Add |
| 2. Browse |
| 3. Delete |

Quit-ESC Select Menu Press + ↑ ↓ on First-Letter

รูปที่ 4

ใช้เมื่อเราต้องการจะแก้ไขไฟล์ Maindata ซึ่งในไฟล์จะประกอบด้วยข้อ

มูล 9 field ดังนี้

begin : หมายเลขประจำจุดเริ่มต้น Node

end : หมายเลขปลาย Node

distance : ระยะระหว่าง Node (ระยะห่างระหว่าง begin กับ end)

timer1-timer5 : ระยะเวลาของ Node ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ช่วง คือ

1. 6.00 - 7.30 หรือ 18.00 - 21.00
2. 7.30 - 10.00 หรือ 15.30 - 18.00
3. 10.00 - 11.30 หรือ 13.30 - 15.30
4. 11.30 - 13.30
5. 21.00 - 3.00

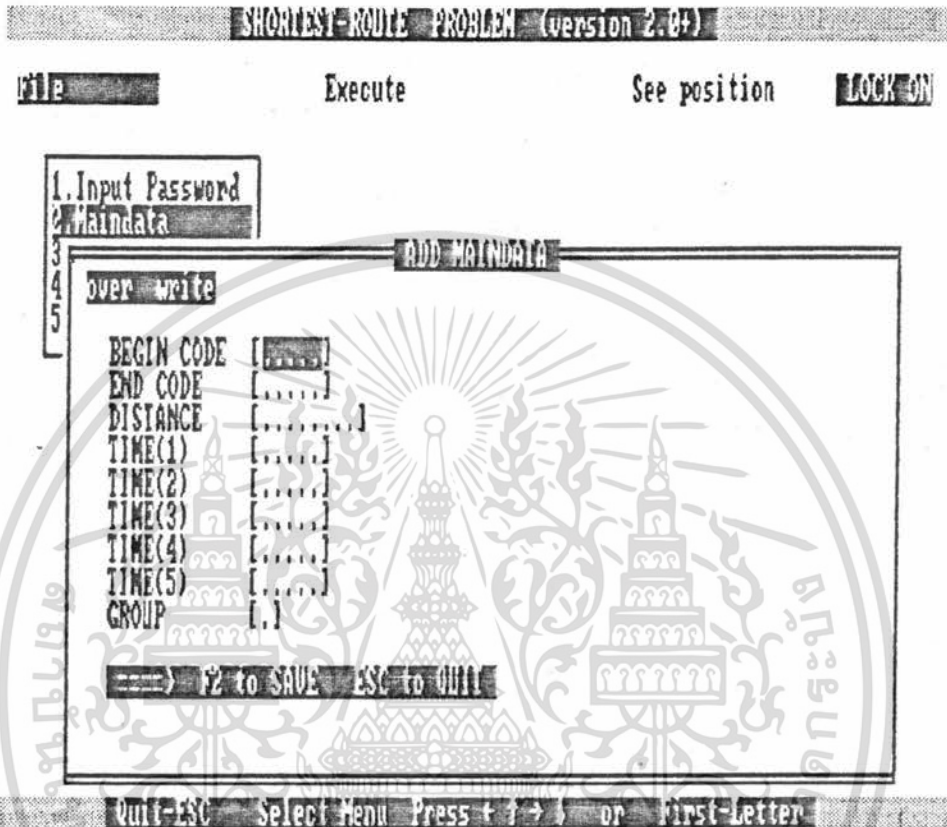
Group : จะเป็นตัวชี้บอกว่า ชื่อ Node นั้นอยู่สถานที่ประเภทไหน เช่น

วัด โรงเรียน โรงพยาบาล ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 Add

ใช้สำหรับเมื่อต้องการเพิ่มข้อมูล โดยเพิ่มครั้งละ 1 record โดยจะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5

Begin code ใส่จำนวนเต็มได้ 5 หลัก หมายถึงเลขแสดงจุดเริ่มต้นของเส้นทาง

End code ใส่จำนวนเต็มได้ 5 หลัก หมายถึงเลขแสดงจุดสุดท้ายของเส้นทาง

Distance ใส่จำนวนเต็มได้ 8 หลัก หมายถึงระยะทางของช่วงเส้นทาง มีหน่วยเป็น เมตร

Time1-Time5 ใส่จำนวนจริง หมายถึงเวลาที่ใช้ในการเดินทางโดยแบ่งเป็น 5 ช่วง

Group เป็นเลข 1-9 จะเป็นตัวบอกว่าสถานที่นั้นอยู่ในกลุ่มสถานที่ประเภทใดแบ่งเป็น 9 กลุ่มดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายของเลขประจำ Group 1-9

- 1-สถานีตำรวจ (Police Station)
- 2-สถานศึกษา (University, school)
- 3-โรงพยาบาล (Hospital)
- 4-สถานที่สำคัญทางศาสนาพุทธ (Buddhism Place)
- 5-สถานที่ราชการ (Government Office)
- 6-โรงแรม (Hotel)
- 7-ย่านการค้า (Shopping Center)
- 8-แห่งการคมนาคม (Communication Place)
- 9-สถานที่อื่นๆ (Others Place)

หลังจากใส่ข้อมูลเสร็จแล้ว กด F2 เพื่อทำการ save ข้อมูลหลังจากนั้น จะแสดงหน้าจอสำหรับ ADD record ต่อไป ถ้าต้องการยกเลิกกด ESC จะแสดง Warning ว่าต้องการยกเลิกหรือไม่ ถ้าต้องการยกเลิกนั้นก็ให้กด y จะยกเลิกการ ADD ข้อมูลและออกจาก MENU ADD ถ้ากด n จะกลับไป ADD ข้อมูลตามเดิม

2.2 Browse

ใช้สำหรับการแก้ไขข้อมูล โดยจะแสดงข้อมูลให้แก่แก้ไขทีละ 15 record แสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 6

SHORTEST-ROUTE PROBLEM (version 2.0+)

ition **LOCATION**

TABLE FOR CHANGE DATA								
begin	end	distance	time1	time2	time3	time4	time5	group
33	219	0.32	1.19	0.26	0.39	0.14		2
92	576	1.23	3.27	1.09	1.44	0.38		2
122	123	0.18	0.44	0.15	0.22	0.08		6
117	165	0.24	0.59	0.20	0.30	0.11		6
101	192	0.28	1.09	0.23	0.35	0.13		6
97	153	0.22	0.55	0.18	0.28	0.10		6
66	702	1.41	4.13	1.24	2.06	0.46		6
62	726	1.45	4.21	1.27	2.11	0.48		6
34	774	1.51	4.39	1.33	2.19	0.51		6
156	882	2.07	5.18	1.46	2.39	0.58		6
75	1116	2.41	6.42	2.14	3.21	1.13		6
35	1300	3.19	8.17	2.46	4.08	1.30		6
74	216	0.31	1.18	0.26	0.39	0.14		6
80	684	1.38	4.06	1.22	2.03	0.45		6
10	96	0.14	0.35	0.12	0.17	0.06		9

====> F2 to SAVE F3 to Continue ESC to QUIT over write

Quit-ESC Select Menu Press + ↑ ↓ or first-letter

รูปที่ 6

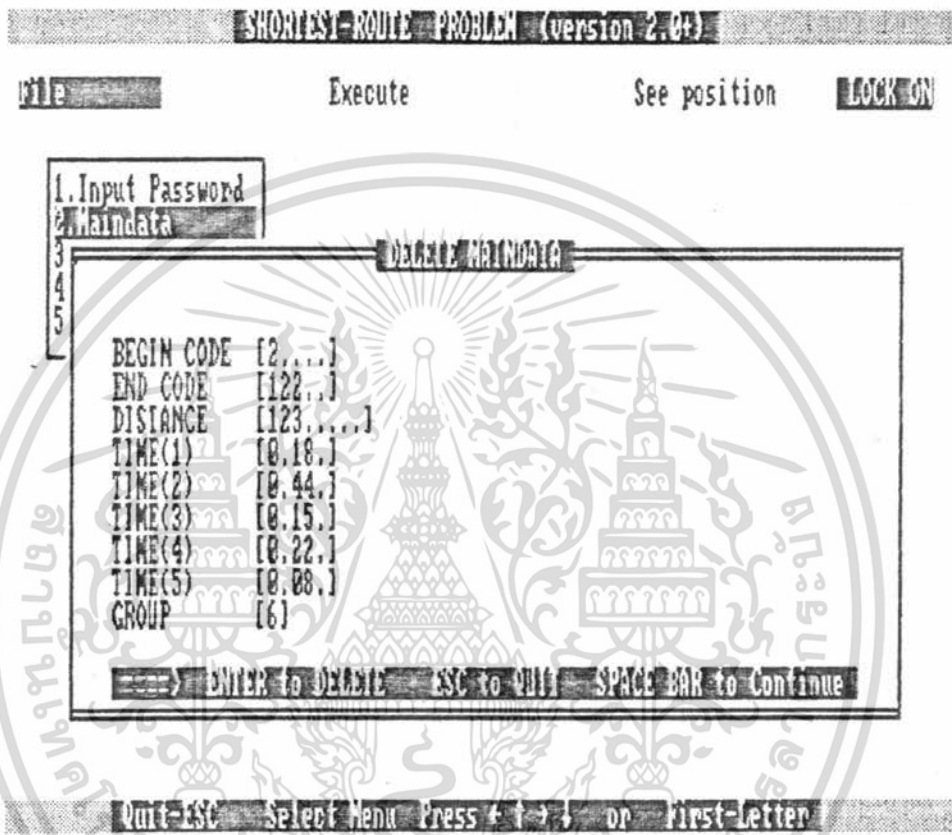
ในการแก้ไขข้อมูลจะยอมให้แก้ไขข้อมูลได้ทุก field ยกเว้น Begin code ถ้าต้องการจะแก้ไขข้อมูลหน้าถัดไปกด F3 เครื่องจะไปดึงข้อมูลหน้าถัดไปมาให้ทำการแก้ไข เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จใน 1 หน้า ต้องกด F2 เพื่อ save ข้อมูลหน้าจอ ถ้าต้องการยกเลิกกด ESC

หมายเหตุ ใน MENU ย่อย ADD กับ BROWSE เปลี่ยนพิมพ์แทรก / พิมพ์ทับ กด Insert

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 DELETE

ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลบาง Record ออกจากไฟล์โดย ผู้ใช้จะใส่ Begin code ของ Record ที่ต้องการจะ Delete แล้วเครื่องจะไปดึง Record นั้นมาแสดงให้ดู ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7

จากตัวอย่างนี้ผู้ใช้ต้องการจะลบข้อมูลที่มีค่า Begin code = 2 หลังจากเครื่องดึงข้อมูล มาแสดงให้ดูแล้วถ้าผู้ใช้ต้องการจะลบข้อมูล Record นี้จริงให้กด Enter ถ้าต้องการจะยกเลิกให้กด Esc กลับไปที่เดิม กด Space Bar เครื่องจะไปดึง Record ถัดไปมาให้ดู ถ้าต้องการจะ Delete กด Enter เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.SUBDATA จะมี Menu ย่อยให้เลือก 9 Menu ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8

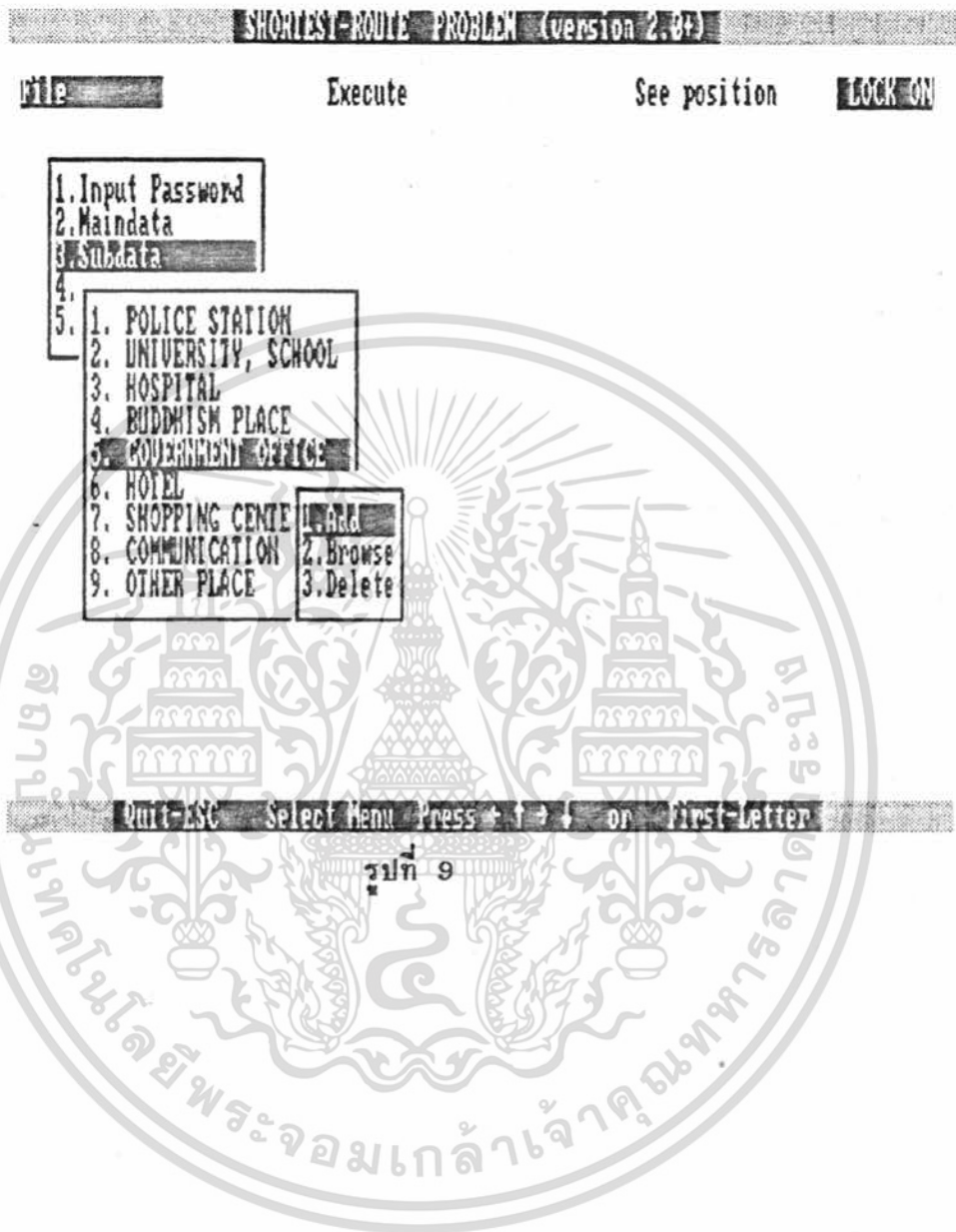
โดยแต่ละ Menu ย่อย จะเป็นชื่อกลุ่มของสถานที่ โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย 2 field ดังนี้

code name : หมายเลขประจำสถานที่

name : ชื่อสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

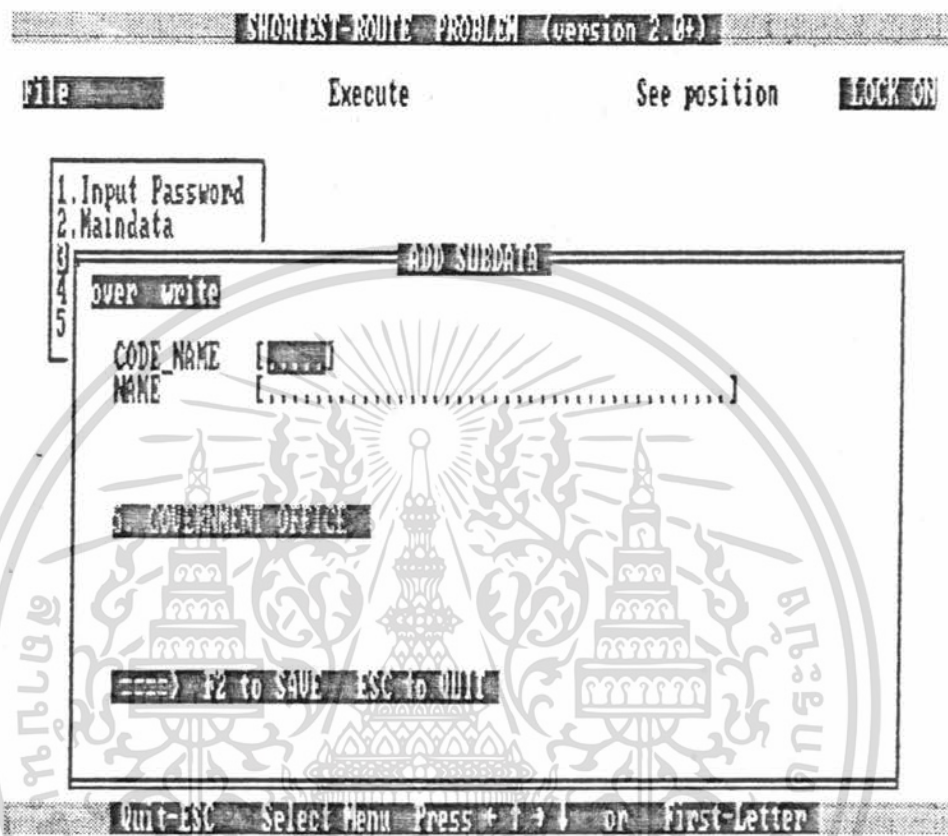
choice ทั้ง 9 นี้ ยังมี Menu ย่อยให้เลือกอีกดังรูปที่ 9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 Add

ใช้เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูล โดยเครื่องจะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10

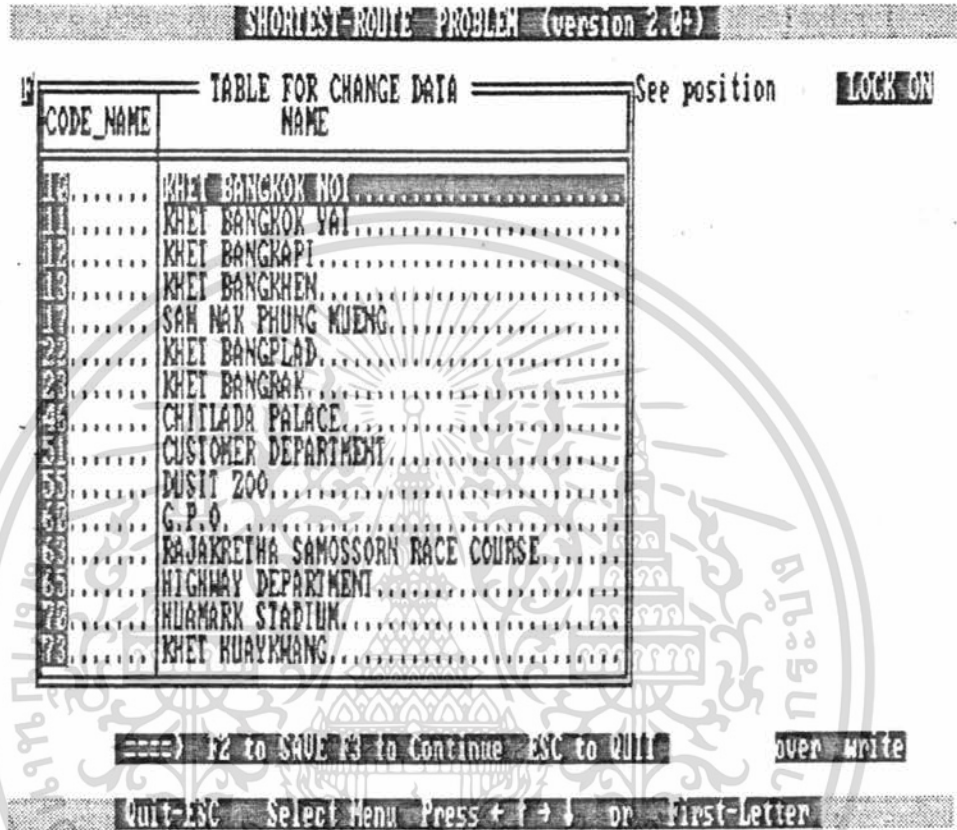
Code name ใส่จำนวนเต็มได้ 5 หลัก

name หมายถึงชื่อสถานที่

หลังจากใส่ข้อมูลเสร็จแล้ว กด F2 เพื่อทำการ save ข้อมูลหลังจากนั้น จะแสดงหน้าจอสำหรับ ADD record ต่อไป ถ้าต้องการยกเลิกกด ESC

3.2 Browse

ใช้สำหรับการแก้ไขข้อมูลโดยจะแสดงข้อมูลให้แก้ไขทีละ 15 record แสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 11

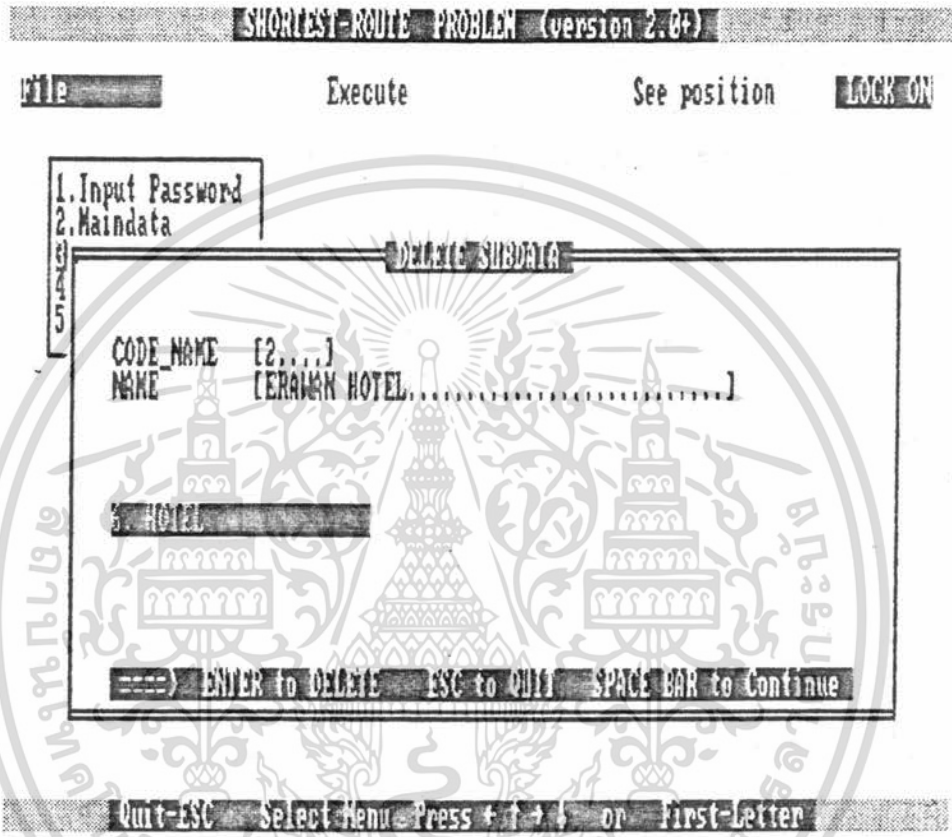


รูปที่ 11

ในการแก้ไขข้อมูลจะยอมให้แก้ไขข้อมูลได้เฉพาะ field name ถ้าต้องการจะแก้ไขข้อมูลหน้าถัดไปกด F3 เครื่องจะไปดึงข้อมูลหน้าถัดไปมาให้ทำการแก้ไข เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จใน 1 หน้า ต้องกด F2 เพื่อ save ข้อมูลหน้าจอ ถ้าต้องการยกเลิกกด ESC

3.3 DELETE

ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลบาง Record ออกจากไฟล์โดย ผู้ใช้จะใส่ code name ของ Record ที่ต้องการจะ Delete แล้วเครื่องจะไปดึง Record นั้นมาแสดงให้ดู ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12

จากตัวอย่างนี้ผู้ใช้ต้องการจะลบข้อมูลที่มีค่า code name = 2 หลังจากที่เครื่องดึงข้อมูล มาแสดงให้ดูแล้วถ้าผู้ใช้ต้องการจะลบข้อมูล Record นี้จริงให้กด Enter ถ้าต้องการจะยกเลิกให้กด Esc กลับไปที่เดิม กด Space Bar เครื่องจะไปดึง Record ถัดไปมาให้ดู ถ้าต้องการจะ Delete กด Enter เช่นกัน

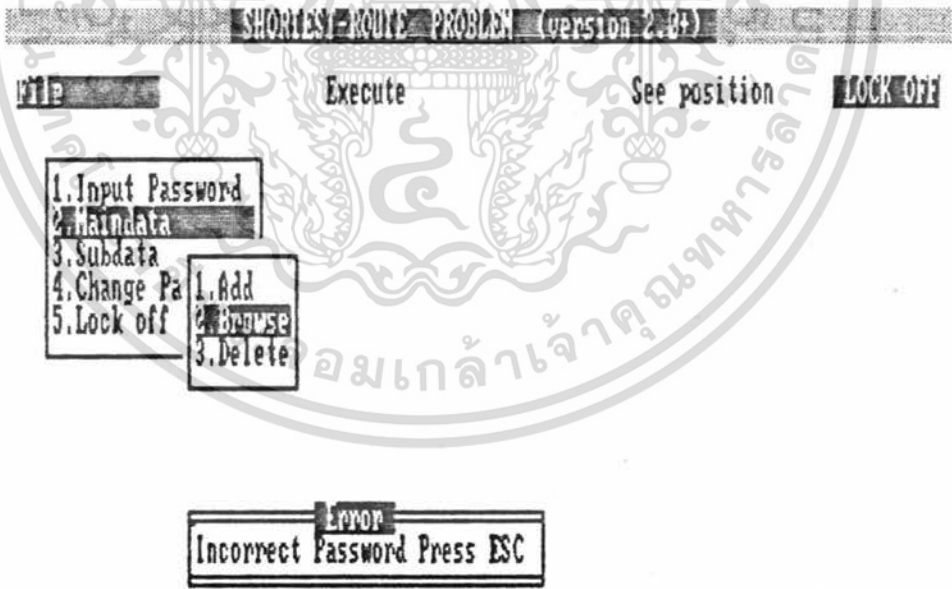
4. Change password

ใช้เมื่อต้องการแก้ไขเปลี่ยนแปลง password เมื่อเลือก choice นี้เครื่องจะแสดงหน้าจอให้เราใส่ old passwprd ก่อน เครื่องจะทำการเช็ค ถ้าถูกต้องจะแสดงหน้าจอให้เราใส่ new password หลังจากนั้นจะแสดง Warning กด Y เพื่อยืนยันอีกทีหนึ่งเครื่องจะเอา password ใหม่เข้าไปแทนที่ password เก่า ถ้ากด n จะกลับไปให้ Input new password ใหม่

5.Lock off

ใช้เมื่อเรา set lock on ระบบแล้วทำการแก้ไขข้อมูลเสร็จแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้ USER คนอื่นมาแก้ไขอีก จึงต้องทำการ lock off ระบบก่อน ทำได้โดยเลื่อนแถบสว่างไป Choice ที่ 5. Lock off แล้วกด Enter จะทำการ Lock off ระบบ ไม่ให้ผู้อื่นแก้ไขข้อมูลได้อีก จนกว่าจะมีการ เลือก Menu เพื่อใส่ Password ใหม่จึงจะทำการแก้ไขข้อมูลได้

ถ้ายังไม่ Set lock on ระบบ แล้วทำการ update ข้อมูลเครื่องจะแสดง ERROR ดังรูปที่ 13



Quit-ESC Select Menu Press + ↑ ↓ or First-Letter

รูปที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Excute ประกอบด้วย menu ข้อยังรูปที่ 14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Distance

หมายถึง เราต้องการที่จะหาเส้นทางที่มีระยะสั้นที่สุดในการเดินทาง เมื่อเราเลือก choice ที่ 1 แล้ว ก็จะต้องใส่จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง ซึ่งจะแสดงดังรูปที่ 15



begin node คือ ใส่จุดเริ่มต้นของผู้ใช้

End node คือ ใส่จุดปลายที่ผู้ใช้ต้องการจะเดินทางไป

หลังจากนั้นเครื่องจะแสดงจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางที่เราต้องการจะไปอีก
ครั้งหนึ่งพร้อมทั้งแสดงหน่วยความจำที่เหลือให้ดูด้วย ดังรูปที่ 16

SHORTEST-ROUTE PROBLEM (version 2.04)

Run Program
START NODE = 431 END NODE = 88
FREE MEMORY = 297000

Printing
You Want To Print Result To Printer (y/n)

Quit-ESC Select Menu Press ← → ↓ or First-Letter

รูปที่ 16

ในขั้นตอนนี้ จะมีการถามว่าต้องการที่จะแสดงผล ทางเครื่องพิมพ์หรือไม่ ถ้า
ต้องการให้แสดงผลทางเครื่องพิมพ์ ก็ให้กด y และถ้าไม่ต้องการให้แสดงผลให้กด n

การแสดงผลที่ได้จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. แสดงถึงรายละเอียด ของโนดต่างๆ ที่เส้นทางนั้นผ่านโดยรายละเอียดมีดังนี้ ชื่อสถานที่ กลุ่มของสถานที่ ระยะทางหรือระยะเวลาที่ใช้จากจุดเริ่มต้น ในบางครั้งจะได้เส้นทางผลลัพท์หลายเส้นทาง ซึ่งสามารถที่จะ ใช้ Key PageUp หรือ PageDn เพื่อต้องการที่จะดูเส้นทางอื่น ดังรูปที่ 17

PATH = 1 OF 1 PAGE = 1 OF 2 FREE MEMORY = 2538KB

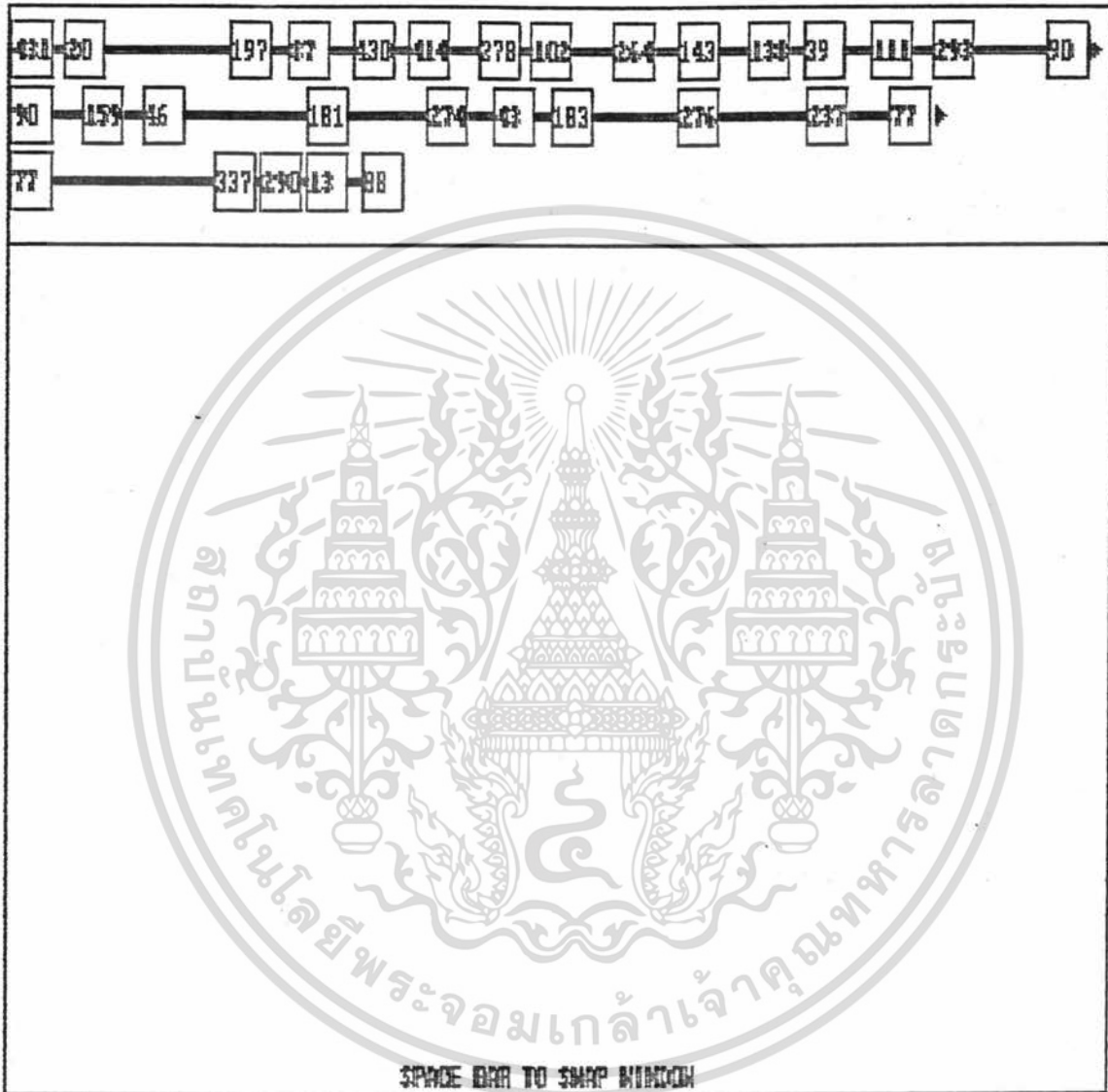
NODE	NAME	DISTANCE	GROUP
001	SIRI AKSORNTHOMBURI SCHOOL.....	0.000	UNIVERSITY, SCHOOL..
002	BANGPRAKAEW.....	0.243	OTHERS PLACE.....
007	SOMDEJ PRAPINKLAO NAVAL HOSPITAL.....	2.682	HOSPITAL.....
007	KRUNGTHOM HOSPITAL.....	3.075	HOSPITAL.....
004	SATREEKULAB THOMBURI SCHOOL.....	3.534	UNIVERSITY, SCHOOL..
004	MANGKALASUKSA SCHOOL.....	3.861	UNIVERSITY, SCHOOL..
002	MERRY KINGS WONGWIEN VAI.....	4.434	SHOPPING CENTER....
002	MITRAPHAB HOSPITAL.....	4.781	HOSPITAL.....
002	WAT KANLAYANAMIT.....	5.526	BUDDHISM PLACE.....
002	PHRA POW KLAO BRIDGE.....	5.978	OTHERS PLACE.....
002	PHAHURUD.....	6.612	OTHERS PLACE.....
002	CENTRAL WANG BURAPAN.....	6.873	SHOPPING CENTER....
002	MIRAMA HOTEL.....	7.448	HOTEL.....
002	WAT PHUKAOTHONG.....	7.866	BUDDHISM PLACE.....
002	WISHION HOSPITAL.....	9.288	HOSPITAL.....
002	RAJATRINNAMAI SAMAKOM RACE COURSE.....	9.894	GOVERNMENT OFFICE..
002	CHITLADA PALACE.....	10.281	GOVERNMENT OFFICE..
002	SAMSEN RAILWAY STATION.....	12.658	COMMUNICATION PLACE.
002	YANSINKAR PHAHOL YOTHIN.....	14.277	OTHERS PLACE.....
002	CHAIUCHAK PARK.....	14.808	OTHERS PLACE.....

Use PageUp PageDn Key Or Space Bar To Skip Forward ESC Key To Quit

รูปที่ 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสดงในลักษณะของรูปภาพ โดยจะแสดงหมายเลขโนดของเส้นทางผล
ลัพท์ที่ได้เรียงตามลำดับตั้งแต่ begin โนดไปจนถึง end โนด ซึ่งในบางครั้งเส้น
ทางผลลัพธ์ที่ได้มีหลายเส้นทางก็จะแสดงออกมาหลายรูป ดังรูปที่ 18

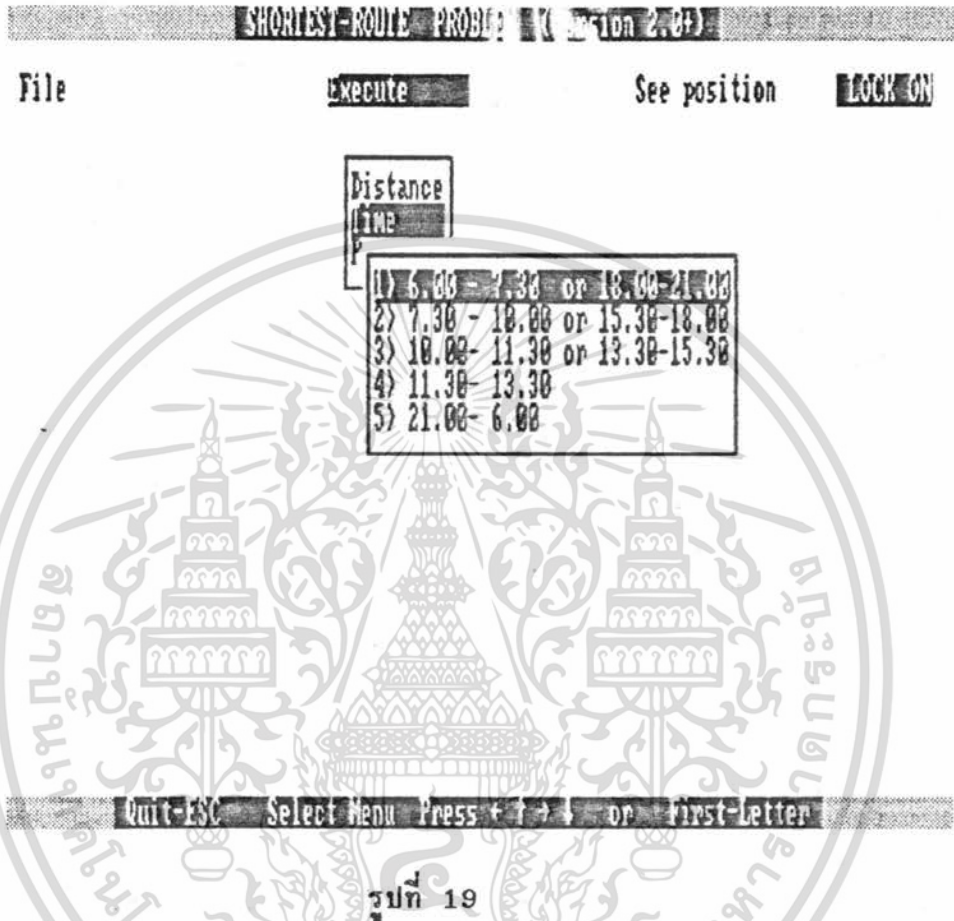


รูปที่ 18

หมายเหตุ เราใช้ Key SpaceBar ในการเปลี่ยน Mode การแสดงผลทั้ง 2 แบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

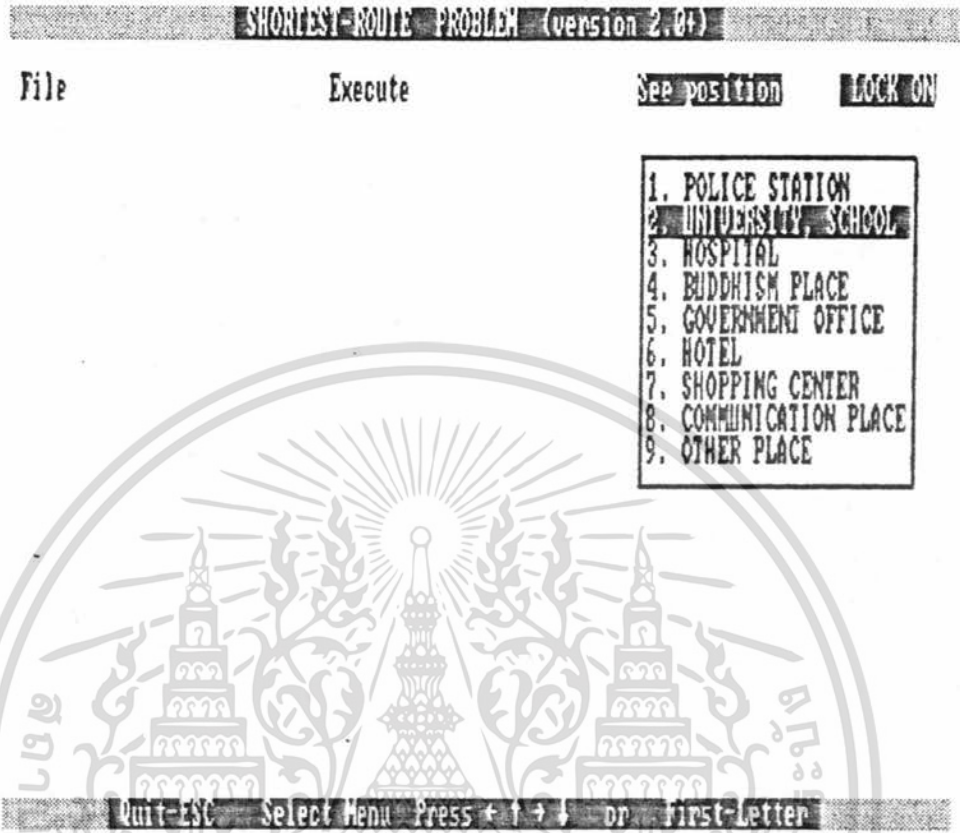
2. Time

หมายถึง เราต้องการหาเส้นทางที่ใช้ระยะเวลาที่สั้นที่สุดในการเดินทาง ซึ่งใน choice นี้จะมี Menu ย่อยอีกดังรูปที่ 19



คือเราจะแบ่งเวลาที่ผู้ใช้ต้องการจะเดินทางออกเป็น 5 ช่วง ด้วยกันเป็นเช่นนี้ เพราะว่าตามปกติแล้วสภาพการจราจรบนท้องถนน ในเวลาต่างกันจะมีสภาพต่างกัน เช่น ตอนเช้ารถติด พอตอนสายรถว่าง ฉะนั้นเวลาที่ใช้ในการเดินทางจะต่างกันหลังจากเลือก Menu ย่อยทั้ง 5 นี้แล้ว ส่วนต่อไปก็เหมือนกับการเลือก DISTANCE นั้นเอง

See position จะประกอบด้วย Menu ย่อย 9 choice ดังรูปที่ 21



ทั้ง 9 choice นี้คือกลุ่มของสถานที่ต่างๆที่มีให้ผู้ใช้เลือกในการเดินทาง ใช้เมื่อผู้ใช้ต้องการรู้ว่าม้สถานที่ใดบ้าง ให้เลือกในการเดินทาง โดยได้จัดสถานที่ประเภทเดียวกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เช่น วัด โรงเรียน โรงพยาบาล เมื่อผู้ใช้เลือก choice ใด choice หนึ่ง จะแสดงหน้าจอให้ผู้ใช้ใส่อักษรตัวหน้าของสถานที่ ที่ผู้ใช้ต้องการจะดู หลังจากนั้นเครื่องจะไปดึง ชื่อสถานที่ ที่มีตัวอักษรตัวที่ตัวหน้าตัวเดียวกับที่มี USER key เข้าไปนำมาให้ดูทั้งหมด โดยจะแสดงให้ดูครั้งละ 15 record ถ้าข้อมูลมีเกิน 15 record จะแสดงที่เหลือให้ดูในหน้าต่อไป โดยกด KEY อะไรก็ได้เมื่อต้องการจะดูข้อมูลหน้าต่อไป กด Esc เมื่อต้องการออกจาก See position ดังรูปที่ 22

SHORTEST-ROUTE PROBLEM (version 2.0f)

File

Execute

See position

LOCK ON

CONSTANT
P

- 1. POLICE STATION
- 2. UNIVERSITY, SCHOOL
- 3. HOSPITAL
- 4. BUDDHISM PLACE
- 5. GOVERNMENT OFFICE
- 6. HOTEL
- 7. SHOPPING CENTER
- 8. COMMUNICATION PLACE
- 9. OTHER PLACE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 22 แสดงว่าผู้ใช้ต้องการที่จะดูรายชื่อของสถานที่ที่เป็นโรงพยาบาล โดยต้องการหาโรงพยาบาล พญาไท ซึ่งอักษรนำหน้าเป็นตัว P หลังจากผู้ใช้กด <enter> เครื่องก็จะไปดึงชื่อของสถานที่ที่อยู่ในกลุ่มของโรงพยาบาลที่มีอักษรนำหน้าเป็นตัว P มาแสดงดังรูปที่ 23

SHORTEST-ROUTE PROBLEM (version 2.0+)

	TABLE FOR SHOW DATA	See position	LOCK ON
	CODE_NAME		
2	POLICE CENTRAL HOSPITAL.....	1. POLICE STATION	
112	PAOLO MEMORIAL HOSPITAL.....	2. UNIVERSITY, SCHOOL	
131	PETCHABURI CENTRAL HOSPITAL.....	3. HOSPITAL	
139	PHATPANYA HOSPITAL.....	4. BUDDHISM PLACE	
141	PHROMITR HOSPITAL.....	5. GOVERNMENT OFFICE	
151	PHRA WONGKUI KLAO CENTRAL HOSPITAL....	6. HOTEL	
221	PHETCHAVEJ HOSPITAL.....	7. SHOPPING CENTER	
330	PORI HOSPITAL.....	8. COMMUNICATION PLACE	
342	PANYAON HOSPITAL.....	9. OTHER PLACE	
333	PHAYATHAI HOSPITAL.....		
444	PATANAWAJ HOSPITAL.....		

ANY KEY to Continue ESC to Quit

Quit-ESC Select Menu Press + ↑ ↓ or First-Letter

รูปที่ 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <conio.h> /* for kbhit() */
#include <math.h>
#include <lib.h>

#define B_OPEN      0
#define B_CLOSE    1
#define B_INSERT   2
#define B_UPDATE   3
#define B_DELETE   4
#define B_GET_EQUAL 5
#define B_GET_NEXT 6
#define B_GET_PREVIOUS 7
#define B_GET_HIGEST 12
#define B_GET_LOWEST 13
#define B_CREATE   14
#define B_STAT     15
#define B_GET_POSITION 22

struct_menu_bar      menu_bar;
struct_menu_frame    menu_frame[MAXINDEX1][MAXINDEX2][MAXINDEX3];
struct_return        ret;
struct_window_frame  frame_window[MAXWINDOW];

char *main_menu[] = {
    "File",
    "Execute",
    "See position"
};

char *frame100[] = {
    "1.Input Password",
    "2.Maindata",
    "3.Subdata",
    "4.Change Password",
    "5.Lock off"
};

char *frame120[] = {
    "1.Add",
    "2.Browse",
    "3.Delete"
};

char *frame130[] = {
```

```
"1. POLICE STATION";  
"2. UNIVERSITY, SCHOOL";  
"3. HOSPITAL";  
"4. BUDDHISH PLACE";  
"5. GOVERNMENT OFFICE";  
"6. HOTEL";  
"7. SHOPPING CENTER";  
"8. COMMUNICATION PLACE";  
"9. OTHER PLACE";  
};
```

```
char *frame131[] = {  
    "1.Add",  
    "2.Browse",  
    "3.Delete"  
};
```

```
char *frame132[] = {  
    "1.Add",  
    "2.Browse",  
    "3.Delete"  
};
```

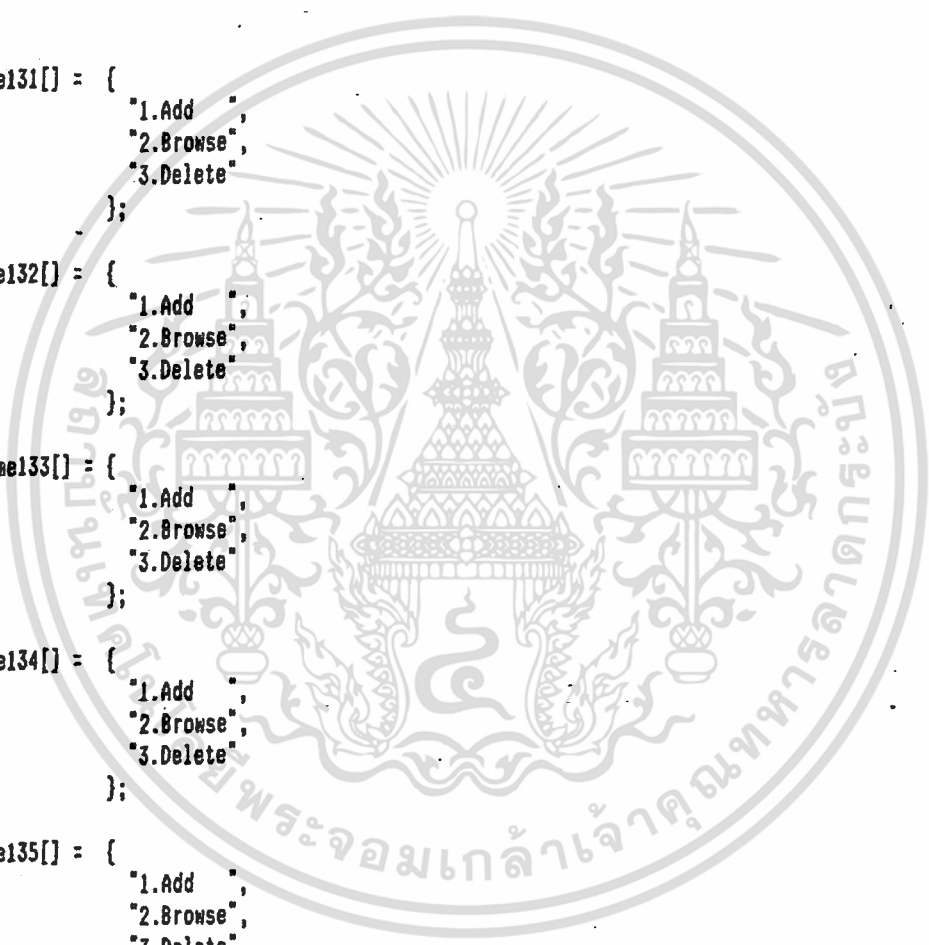
```
char *frame133[] = {  
    "1.Add",  
    "2.Browse",  
    "3.Delete"  
};
```

```
char *frame134[] = {  
    "1.Add",  
    "2.Browse",  
    "3.Delete"  
};
```

```
char *frame135[] = {  
    "1.Add",  
    "2.Browse",  
    "3.Delete"  
};
```

```
char *frame136[] = {  
    "1.Add",  
    "2.Browse",  
    "3.Delete"  
};
```

```
char *frame137[] = {  
    "1.Add",
```



```
        "2.Browse",
        "3.Delete"
    };

char *frame138[] = {
    "1.Add",
    "2.Browse",
    "3.Delete"
};

char *frame139[] = {
    "1.Add",
    "2.Browse",
    "3.Delete"
};

char *frame200[] = {
    "Distance",
    "Time",
    "Problem"
};

char *frame220[] = {
    "1> 6.00 - 7.30 or 18.00-21.00",
    "2> 7.30 - 10.00 or 15.30-18.00",
    "3> 10.00- 11.30 or 13.30-15.30",
    "4> 11.30- 13.30",
    "5> 21.00- 6.00"
};

char *frame300[] = {
    "1. POLICE STATION",
    "2. UNIVERSITY, SCHOOL",
    "3. HOSPITAL",
    "4. BUDDHISM PLACE",
    "5. GOVERNMENT OFFICE",
    "6. HOTEL",
    "7. SHOPPING CENTER",
    "8. COMMUNICATION PLACE",
    "9. OTHER PLACE"
};

int      check_p = 0, check_file = 0;
double   dsave;
extern char pos_blx[10][128];
extern int buf1, buf2;
```

```

struct data1_spec { /* spec field in data1 file */
    int      begin, end;
    unsigned int  distance;
    unsigned int  time[5];
    char      group;
}; /* 17 byte */

struct data2_spec { /* spec field data2 file */
    int  code_name;
    char name[40];
}; /* 42 byte */

struct check_point1 {
    int  point_x;
    int  point_y;
};

extern struct {
    int  MaxNode;
    int  password[22];
} pass;

struct check_point1 k_data10[] = { /* x,y,type,max,countnum,sumpos,rets */
    {3, 5}, {3, 6}, {3, 7}, {3, 8}, {3, 9}, {3,10}, {3,11}, {3,12},
    {3,13}, {3,14}, {3,15}, {3,16}, {3,17}, {3,18}, {3,19},
};

detail_block k_data1[] = { /* x,y,type,max,countnum,sumpos,rets */
    {9,5,2,5,0,0}, {15,5,2,8,0,0}, {24,5,3,5,0,0}, {30,5,3,5,0,0}, {36,5,3,5,0,0}, {42,5,3,5,0,0},
    {48,5,3,5,0,0}, {58,5,1,1,0,0},
    {9,6,2,5,0,0}, {15,6,2,8,0,0}, {24,6,3,5,0,0}, {30,6,3,5,0,0}, {36,6,3,5,0,0}, {42,6,3,5,0,0},
    {48,6,3,5,0,0}, {58,6,1,1,0,0},
    {9,7,2,5,0,0}, {15,7,2,8,0,0}, {24,7,3,5,0,0}, {30,7,3,5,0,0}, {36,7,3,5,0,0}, {42,7,3,5,0,0},
    {48,7,3,5,0,0}, {58,7,1,1,0,0},
    {9,8,2,5,0,0}, {15,8,2,8,0,0}, {24,8,3,5,0,0}, {30,8,3,5,0,0}, {36,8,3,5,0,0}, {42,8,3,5,0,0},
    {48,8,3,5,0,0}, {58,8,1,1,0,0},
    {9,9,2,5,0,0}, {15,9,2,8,0,0}, {24,9,3,5,0,0}, {30,9,3,5,0,0}, {36,9,3,5,0,0}, {42,9,3,5,0,0},
    {48,9,3,5,0,0}, {58,9,1,1,0,0},
    {9,10,2,5,0,0}, {15,10,2,8,0,0}, {24,10,3,5,0,0}, {30,10,3,5,0,0}, {36,10,3,5,0,0}, {42,10,3,5,0,0},
    {48,10,3,5,0,0}, {58,10,1,1,0,0},
    {9,11,2,5,0,0}, {15,11,2,8,0,0}, {24,11,3,5,0,0}, {30,11,3,5,0,0}, {36,11,3,5,0,0}, {42,11,3,5,0,0},
    {48,11,3,5,0,0}, {58,11,1,1,0,0},
    {9,12,2,5,0,0}, {15,12,2,8,0,0}, {24,12,3,5,0,0}, {30,12,3,5,0,0}, {36,12,3,5,0,0}, {42,12,3,5,0,0},
    {48,12,3,5,0,0}, {58,12,1,1,0,0},
    {9,13,2,5,0,0}, {15,13,2,8,0,0}, {24,13,3,5,0,0}, {30,13,3,5,0,0}, {36,13,3,5,0,0}, {42,13,3,5,0,0},
    {48,13,3,5,0,0}, {58,13,1,1,0,0},
    {9,14,2,5,0,0}, {15,14,2,8,0,0}, {24,14,3,5,0,0}, {30,14,3,5,0,0}, {36,14,3,5,0,0}, {42,14,3,5,0,0},
};

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{48,14,3,5,0,0},{58,14,1,1,0,0},
{9,15,2,5,0,0},{15,15,2,8,0,0},{24,15,3,5,0,0},{30,15,3,5,0,0},{36,15,3,5,0,0}, {42,15,3,5,0,0},
{48,15,3,5,0,0},{58,15,1,1,0,0},
{9,16,2,5,0,0},{15,16,2,8,0,0},{24,16,3,5,0,0},{30,16,3,5,0,0},{36,16,3,5,0,0}, {42,16,3,5,0,0},
{48,16,3,5,0,0},{58,16,1,1,0,0},
{9,17,2,5,0,0},{15,17,2,8,0,0},{24,17,3,5,0,0},{30,17,3,5,0,0},{36,17,3,5,0,0}, {42,17,3,5,0,0},
{48,17,3,5,0,0},{58,17,1,1,0,0},
{9,18,2,5,0,0},{15,18,2,8,0,0},{24,18,3,5,0,0},{30,18,3,5,0,0},{36,18,3,5,0,0}, {42,18,3,5,0,0},
{48,18,3,5,0,0},{58,18,1,1,0,0},
{9,19,2,5,0,0},{15,19,2,8,0,0},{24,19,3,5,0,0},{30,19,3,5,0,0},{36,19,3,5,0,0}, {42,19,3,5,0,0},
{48,19,3,5,0,0},{58,19,1,1,0,0},
);

```

```

struct check_point2 {
int point_xx;
int point_yy;
};

```

```

struct check_point2 k_data20[] = {
{3, 5}, {3, 6}, {3, 7}, {3, 8}, {3, 9}, {3,10}, {3,11}, {3,12},
{3,13}, {3,14}, {3,15}, {3,16}, {3,17}, {3,18}, {3,19},
};

```

```

detail_block k_data2[] = {
{13, 5,1,39,0,0},
{13, 6,1,39,0,0},
{13, 7,1,39,0,0},
{13, 8,1,39,0,0},
{13, 9,1,39,0,0},
{13,10,1,39,0,0},
{13,11,1,39,0,0},
{13,12,1,39,0,0},
{13,13,1,39,0,0},
{13,14,1,39,0,0},
{13,15,1,39,0,0},
{13,16,1,39,0,0},
{13,17,1,39,0,0},
{13,18,1,39,0,0},
{13,19,1,39,0,0},
};

```

```

/* 218 196- 191 179 | 192 217 176 177 178 219 */
/* 205= 186 | 201 187 188 200 213 212 184 190 */

```

```

write_block_data1(
{

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

{22,14,3,5,0,0},
{22,15,3,5,0,0},
{22,16,3,5,0,0},
{22,17,3,5,0,0},
{22,18,1,1,0,0},
};

```

```

detail_block kk_data2[] = {
  {22,10,2,5,0,0},
  {22,11,1,39,0,0},
};

```

```

write_block_data1()
{
  FastWrite(9,10,"BEGIN CODE [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,11,"END CODE [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,12,"DISTANCE [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,13,"TIME(1) [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,14,"TIME(2) [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,15,"TIME(3) [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,16,"TIME(4) [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,17,"TIME(5) [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,18,"GROUP [.]",NORMAL);
}

```

```

write_block_data22()
{
  FastWrite(9,10,"CODE_NAME [.....]",NORMAL);
  FastWrite(9,11,"NAME [.....]",NORMAL);
}

```

```

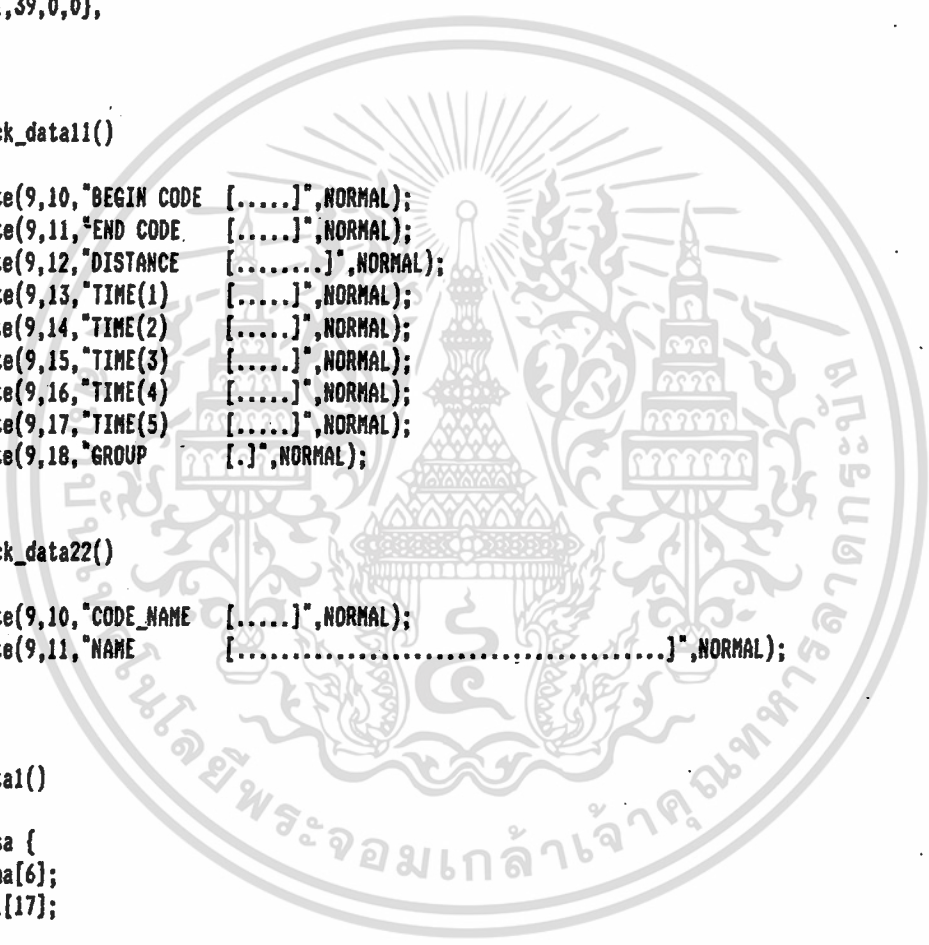
Browse_data1()
{
  struct sa {
    char na[6];
  } begin1[17];

  register int i, j, kk;

  int key_buf, save_end;
  int status, status1;
  int end_file = 0;
  struct data1_spec data1_buf;

  Normal_cursor();
}

```



```
status = BTRV(B_GET_HIGEST, pos_blx[0], &datal_buf, &buf1, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Error get highest status Press ESC", 2);
    return;
}

do {
    save_end = i = j = 0;

    do {
        itoa(datal_buf.begin, begin1[j++].na, 10);
        itoa(datal_buf.end, k_datal[i++].rets.string, 10);
        itoa(datal_buf.distance, k_datal[i++].rets.string, 10);
        for (kk = 0; kk < 5; kk++) {
            FloatToAscii1(datal_buf.time[kk], k_datal[i].rets.string);
            i++;
        }
        k_datal[i++].rets.string[0] = datal_buf.group;
    } while((status1 = BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[0], &datal_buf, &buf1, &key_buf, 0)) == 0 && (j < 15));

    save_end = i;
    for (i = 0; i < save_end; i++) {
        k_datal[i].sumpos = 0;
        k_datal[i].countnum = strlen(k_datal[i].rets.string);
    }

    /* 3 : set position cursor in block to begin each block */
    /* 4 : set length of data in each block */
    /* change data */
    write_block_datal();

    FastWrite(9, 22, " ===> F2 to SAVE F3 to Continue ESC to QUIT ", REVERSE);

    /* 5 : show data to each block */
    for (i = 0, j=0; i < save_end; i++) { /* write string in each position */
        if (!(i % 8)) {
            FastWrite(k_datal0[j].point_x, k_datal0[j].point_y, begin1[j].na, HIGHLIGHT);
            j++;
        }
        FastWrite(k_datal[i].x, k_datal[i].y, k_datal[i].rets.string, NORMAL);
    }

    /* 6 : Call function key_input */
    switch(Key_input(&k_datal, save_end, 65, 22)) {
        /* send max_of_block, position of write MODE INS. & OVER */
        case ESC :
            end_file = 1;
            break;
        case F2_KEY :
            /* 6 : Call function key_input */
            key_buf = atoi(begin1[0].na);
    }
}
```

```
status = BTRV(B_GET_EQUAL, pos_blx[0], &data1_buf, &buf1, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Error Get_eq File.status Press ESC", 2);
    return;
}

while(data1_buf.end != atoi(k_data1[0].rets.string))
    BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[0], &data1_buf, &buf1, &key_buf, 0);

for (i=0,j=0; i < save_end; i++,j++) {
    data1_buf.begin = atoi(begin1[j].na);
    key_buf = data1_buf.begin;
    data1_buf.end = atoi(k_data1[i].rets.string);
    data1_buf.distance = (unsigned int)atoi(k_data1[++i].rets.string);
    for (kk = 0; kk < 5; kk++) {
        dsave = atof(k_data1[++i].rets.string);
        status = (int)dsave;
        data1_buf.time[kk] = ((dsave - (double)status) * 100) + (status * 60);
    }
    data1_buf.group = k_data1[++i].rets.string[0];

    status = BTRV(B_UPDATE, pos_blx[0], &data1_buf, &buf1, &key_buf, 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7,15,15,66,17,"Error Update File.status Press ESC",2);
        return;
    }

    BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[0], &data1_buf, &buf1, &key_buf, 0);
}
break;
case F3_KEY : break;
default : putch('\007');
} /* switch */
} while((end_file == 0) && (status1 == 0));
}
```

```
Browse_data2(int check)
{
    register int i, kk;
    int key_buf, save_end;
    int status, status1;
    int end_file = 0;
    struct data2_spec data2_buf;

    struct sal {
        char code2[6];
    } code20[17];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Normal_cursor();

status = BTRV(B_GET_HIGEST, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Error get highest status Press ESC", 2);
    return;
}

/* 3 : set position cursor in block to begin each block */
/* 4 : set length of data in each block */

do {
    save_end = i = 0;
    do {
        itoa(data2_buf.code_name, code20[i].code2, 10);
        strcpy(k_data2[i].rets.string, data2_buf.name);
        k_data2[i].sumpos = 0;
        k_data2[i].countnum = strlen(k_data2[i].rets.string);
        i++;
    } while((status1 = BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0)) == 0
        && (i < 15));

    save_end = i;

    write_block_data2();

    FastWrite(9, 22, "====> F2 to SAVE F3 to Continue ESC to QUIT ", REVERSE);

    /* 5 : show data to each block */
    for (i = 0; i < save_end; i++) { /* write string in each position */
        FastWrite(k_data20[i].point_xx, k_data20[i].point_yy, code20[i].code2, HIGHLIGHT);
        FastWrite(k_data2[i].x, k_data2[i].y, k_data2[i].rets.string, NORMAL);
    }

    /* 6 : Call function key_input */
    switch(Key_input(&k_data2, save_end, 65, 22)) {
        /* send max_of_block, position of write MODE INS. & OVER */
        case ESC :
            end_file = 1;
            break;
        case F2_KEY :
            key_buf = atoi(code20[0].code2);
            status = BTRV(B_GET_EQUAL, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
            if (status != 0) {
                Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Error Get_eq File.status Press ESC", 2);
                return;
            }
    }

    for (i = 0; i < save_end; i++) {
        data2_buf.code_name = atoi(code20[i].code2);

```

```

    key_buf = data2_buf.code_name;
    strcpy(data2_buf.name, k_data2[i].rets.string);
    status = BTRV(B_UPDATE, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7,15,15,66,17,"Error Update File.status Press ESC",2);
        return;
    }

    BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
}
break;
case F3_KEY : break;
default : putch('\007');
} /* switch */
} while((end_file == 0) && (status!=0));
}

Show_data(int check)
{
    register int i, j, kk;
    int save_end, flag = 0;
    int status;
    char key_buf;
    struct_return str;
    struct data2_spec data2_buf;

    struct sal {
        char code2[6];
    } code20[16];

    do {
        save_end = i = 0;
        Active_window(6, "FIRST LETTER", 30, 8, 45, 10, 1, 2, NORMAL);
        str.string[0] = NULL;
        Gets(&str,1);
        key_buf = str.string[0];
        Deactive_window(6);
        if (str.key == ESC) flag = 1;
        else { /* if KEY ok! */
            status = BTRV(B_GET_EQUAL, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 1);
            if (status != 0) {
                Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Can not get Equal status Press ESC", 2);
                return;
            }
        }

        do {
            i = 0;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
do {
    itoa(data2_buf.code_name, code20[i].code2, 10);
    strcpy(k_data2[i++].rets.string, data2_buf.name);
} while((status=BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2,
    &key_buf, 1)) == 0 && (key_buf == str.string[0]) && (i < 15));

save_end = i;

write_block_data2();

FastWrite(27, 2, " SHOW ", NORMAL);
FastWrite(9, 22, " =====> ANY_KEY to Continue ESC to QUIT ", REVERSE);

    /* 5 : show data to each block */
for (i = 0; i < save_end ; i++){
    FastWrite(k_data20[i].point_xx, k_data20[i].point_yy, code20[i].code2, HIGHLIGHT);
    FastWrite(k_data2[i].x, k_data2[i].y, k_data2[i].rets.string, NORMAL);
}
i = Getkey();
} while((i != ESC) && (key_buf == str.string[0]) && (status == 0));
if (key_buf != str.string[0] || i == ESC)
    flag = 1;
} while(flag == 0 && status == 0);
}

Add_data1()
{
    register int i;
    int key_buf, status, j;
    int end = 0;
    struct data1_spec data1_buf;
    struct data2_spec data2_buf;

    Normal_cursor();

    Active_window(8, " ADD MAINDATA ", 5, 7, 75, 23, 1, 2, NORMAL);
    Window_cls(8, ' ');
    FastWrite(7, 8, "over write", REVERSE);

    do {
        for (i = 0; i < 10; i++) { /* data1_buf have 9 fields thus have 9 blocks */
            kk_data1[i].rets.string[0] = NULL; /* clear string of each key_block to NULL */
            kk_data1[i].sumpos = 0;
            kk_data1[i].countnum = strlen(kk_data1[i].rets.string);
        }
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
write_block_data11());

FastWrite(9,20,"====> F2 to SAVE ESC to QUIT ",REVERSE);
switch(Key_input(&kk_data1, 9, 7, 8)) { /* 7,8 is x,y of string over write */
/* send max_of_block,position of write MODE INS. & OVER */
case ESC :
    end = 1;
    break;
case F2_KEY :
    j = (int)kk_data1[8].rets.string[0] - 48;
    if (j >= 1 && j <= 9) {
        data1_buf.begin = atoi(kk_data1[0].rets.string);
        key_buf = data1_buf.begin;
        data1_buf.end = atoi(kk_data1[1].rets.string);
        data1_buf.distance = (unsigned int)atoi(kk_data1[2].rets.string);

        for (i = 0; i < 5; i++) {
            dsave = atof(kk_data1[i+3].rets.string);
            status = (int)dsave;
            data1_buf.time[i] = ((dsave - (double)status) * 100) + (status*60);
        }
        data1_buf.group = kk_data1[8].rets.string[0];

        status = BTRV(B_GET_EQUAL, pos_blx[j], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
        if (status != 0)
            Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Number of NODE not in SUBDATA Press ESC", 2);
        else {
            BTRV(B_INSERT, pos_blx[0], &data1_buf, &buf1, &key_buf, 0);
            if (data1_buf.begin >= pass.MaxNode) {
                pass.MaxNode = data1_buf.begin + 1;
                check_file = 1;
            }
        }
    }
}
else
    Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "GROUP MUST IN NUMBER 1 TO 9 Press ESC", 2);
break;
} /* switch */
} while(end == 0);

Deactive_window(8);
}

Add_data2(int check)
{ /* for save value from atof(return double) then move to buf.float */
    register int i;
    int key_buf;
    int end = 0;
    struct data2_spec data2_buf;
```

```

Normal_cursor();

Active_window(8," ADD SUBDATA ",5,7,75,23,1,2,NORMAL);
Window_cls(8,' ');
FastWrite(7,8,"over write",REVERSE);

do {

for (i = 0; i < 2; i++) { /* data1_buf have 2 fields thus have 2 blocks */
kk_data2[i].rets.string[0] = NULL; /*clear string of each key_block to NULL*/
kk_data2[i].sumpos = 0;
kk_data2[i].countnum = strlen(kk_data2[i].rets.string);
}

write_block_data22();
FastWrite(9, 15, frame130[check-1], HIGHLIGHT);

FastWrite(9,20," ===> F2 to SAVE ESC to QUIT ",REVERSE);
switch(Key_input(&kk_data2, 2, 7, 8)) { /* 7,8 is x,y of string over write */
/* send max_of_block,position of write MODE INS. & OVER */
case ESC :
end = 1;
break;
case F2_KEY :
data2_buf.code_name = atoi(kk_data2[0].rets.string);
strcpy(data2_buf.name, kk_data2[1].rets.string);
BTRV(B_INSERT,pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
break;
} /* switch */
} while(end == 0);

Deactive_window(8);
}

Delete_data1() /* delete data in purchase detail file */
{
register int i;
int key_buf;
int status;
int flag = 0, end, end1;
struct_return str;
struct_data1_spec data1_buf;

do {
end = end1 = 0;
Active_window(6," CODE NAME ",30,8,50,10,1,2,NORMAL);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
str.string[0] = NULL;
Gets(&str,6);
key_buf = atoi(str.string);
Deactive_window(6);
if (str.key == ESC)      flag = 1;
else { /* if KEY ok! */
    status = BTRV(B_GET_EQUAL, pos_blx[0], &datal_buf, &buf1, &key_buf, 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Error Get_eq File.status Press.ESC", 2);
        return;
    }
}

Active_window(8," DELETE MAINDATA ",5,7,75,21,1,2,NORMAL);
Window_cls(8,' ');

do {
    itoa(datal_buf.begin, kk_datal[0].rets.string, 10);
    itoa(datal_buf.end, kk_datal[1].rets.string, 10);
    itoa(datal_buf.distance, kk_datal[2].rets.string, 10);

    for (i = 3; i < 8; i++)
        FloatToAscii1(datal_buf.time[i-3], kk_datal[i].rets.string);

    kk_datal[8].rets.string[0] = datal_buf.group;
    write_block_datal1();

    FastWrite(9, 20, " =====> ENTER to DELETE   ESC to QUIT   SPACE BAR to Continue ", REVERSE);

    /* 5 : show data to each block */
    for (i = 0; i < 9; i++) /* write string in each position */
        FastWrite(kk_datal[i].x, kk_datal[i].y, kk_datal[i].rets.string, NORMAL);

    do {
        /* 6 : check delete */
        switch (Getkey()) {
            case ESC :
                end = 1;
                break;
            case '\r' :
                BTRV(B_DELETE, pos_blx[0], &datal_buf, &buf1, &key_buf, 0);
            case 32 :
                endl = 1;
                break;
            default :
                putchar('\007');
        } /* switch */
    } while((end != 1) && (endl != 1));

    status = BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[0], &datal_buf, &buf1, &key_buf, 0);
    if (status != 0 && end != 1) {
```

```
        Draw_error(7,15,15,66,17,"This is Last RECORD Press ESC to quit",2);
        end = 1;
    }
} while (end == 0);

    Deactive_window(8);
}
} while (flag == 0);
} /* end of function */
```

```
Delete_data2(int check) /* delete data in purchase detail file */
{
    int key_buf;
    int status;
    int flag = 0, end, end1;
    struct_return str;
    struct data2_spec data2_buf;

do {
    end = end1 = 0;
    Active_window(6, "CODE NAME ",30,8,50,10,1,2,NORMAL);
    str.string[0] = NULL;
    Gets(&str,15);
    key_buf = atoi(str.string);
    Deactive_window(6);
    if (str.key == ESC) flag = 1;
    else { /* if KEY ok! */
        status = BTRV(B_GET_EQUAL, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
        if (status != 0) {
            Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "Error Get_eq File.status Press ESC", 2);
            return;
        }
    }

    Active_window(8, "DELETE SUBDATA ",5,7,75,21,1,2,NORMAL);
    Window_cls(8, ' ');

do {
    itoa(data2_buf.code_name, kk_data2[0].rets.string, 10);
    strcpy(kk_data2[1].rets.string, data2_buf.name);

    write_block_data22();
    FastWrite(9, 15, frame130[check-1], HIGHLIGHT);

    FastWrite(9, 20, " ===> ENTER to DELETE ESC to QUIT SPACE BAR to Continue ", REVERSE);

        /* 5 : show data to each block */

    FastWrite(kk_data2[0].x, kk_data2[0].y, kk_data2[0].rets.string,NORMAL);
```

```
FastWrite(kk_data2[1].x, kk_data2[1].y, kk_data2[1].rets.string,NORMAL);

do {
    /* 6 : check delete */
    switch (Getkey()) {
        case ESC :
            end = 1;
            break;
        case '\r' :
            BTRV(B_DELETE, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
        case 32 :
            end1 = 1;
            break;
        default :
            putchar('\007');
    } /* switch */
} while((end != 1) && (end1 != 1));

status = BTRV(B_GET_NEXT, pos_blx[check], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0 && end != 1) {
    Draw_error(7,15,15,66,17,"This is Last RECORD Press ESC to quit",2);
    end = 1;
}

} while (end == 0);

Deactive_window(8);
}
} while (flag == 0);
} /* end of function */

change_pass()
{
    char key[] = "VEERA SCIENCE STAT";
    int i, loop, flag = 1, flag1 = 1;
    unsigned char pass1[] = "1234567890123456789012";
    unsigned char t[4];

    Normal_cursor();

    do {
        Active_window(6, "INPUT OLD PASSWORD", 30, 8, 51, 10, 1, 2, NORMAL);
        loop = 0;
        gotoxy(32, 10);
        pass1[0] = pass.password[0];
        do {
            i = Getkey();
            if (i != ESC && i != 13) {
                gotoxy(32 + loop, 10);
            }
        }
    }
}
```

```

    putchar('*');
    i = ((pass1[0] * i) % 255) + 1;
    pass1[loop + 1] = i ^ key[loop++];
}
} while (i != ESC && i != 13 && loop < 20);
pass1[++loop] = NULL;
Deactive_window(6);
if (i == ESC)
    flag = 0;
else
    if (strcmp(pass.password, pass1) == 0) {
        check_p = 1;
        do {
            Active_window(6, "INPUT NEW PASSWORD", 30, 12, 51, 14, 1, 2, NORMAL);
            gettime(t);
            loop = 0;
            gotoxy(32, 14);
            pass1[0] = t[2] + 1;
            do {
                i = Getkey();
                if (i != ESC && i != 13) {
                    gotoxy(32 + loop, 14);
                    putchar('*');
                    i = ((pass1[0] * i) % 255) + 1;
                    pass1[loop + 1] = i ^ key[loop++];
                }
            } while (i != ESC && i != 13 && loop < 20);
            pass1[++loop] = NULL;
            Deactive_window(6);
            if (i == ESC)
                flag1 = 0;
            else
                if (Draw_warning(0, 20, 20, 59, 22, "SURE TO CHANGE?[y/n]", 1) == 'y')
                {
                    strcpy(pass.password, pass1);
                    flag1 = 0;
                    flag = 0;
                    check_file = 1;
                }
        } while(flag1);
    }
    else
        Draw_error(7, 15, 15, 45, 17, "Incorrect Password Press ESC", 2);
}while(flag);
}

```

```

SavePass()
{

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
FILE *sys;

remove("SYSTEM.SYS");
sys = fopen("SYSTEM.SYS", "wb");
fwrite(&pass, sizeof(pass), 1, sys);
fclose(sys);
}

PassWord()
{
char key[] = "VEERA SCIENCE STAT";
int i, loop, flag = 0;
unsigned char pass1[] = "1234567890123456789012";

Normal_cursor();

do {
Active_window(6, " INPUT PASSWORD ", 30, 8, 51, 10, 1, 2, NORMAL);
loop = 0;
gotoxy(32, 10);
pass1[0] = pass.password[0];
do {
i = Getkey();
if (i != ESC && i != 13) {
gotoxy(32 + loop, 10);
putch('*');
i = ((pass1[0] * i) % 255) + 1;
pass1[loop + 1] = i ^ key[loop++];
}
} while (i != ESC && i != 13 && loop < 20);
pass1[++loop] = NULL;
Deactive_window(6);
if (i == ESC)
flag = 1;
else
if (strcmp(pass.password, pass1) == 0) {
check_p = 1;
flag = 1;
}
else
Draw_error(7, 15, 15, 45, 17, "Incorrect Password Press ESC", 2);
} while(!flag);
}

recieve(int time)
{
struct_return str;
```

```
struct_return strg;
int i, j, flag = 1;

Normal_cursor();

do {
    Active_window(6," INPUT BEGIN NODE ",40,14,60,16,1,2,NORMAL);
    str.string[0] = NULL;
    Gets(&str,10);
    if (str.key == ESC) flag = 0;
    else {
        Active_window(7," INPUT END NODE ",42,16,62,18,1,2,NORMAL);
        strg.string[0] = NULL;
        Gets(&strg,10);
        Deactive_window(7);
        Deactive_window(6);
        if (strg.key == ESC) flag = 0;
        else {
            i = atoi(str.string);
            j = atoi(strg.string);
            if (i > pass.MaxNode || j > pass.MaxNode) {
                Draw_error(7,9,12,75,14,
                    "START NODE and END NODE is GREATER than MAXNODE Press ESC",2);
                return;
            }
            if (i <= 0 || j <= 0) {
                Draw_error(7,9,12,75,14,
                    "START NODE and END NODE is LEST than ZERO Press ESC",2);
                return;
            }
            if (i == j)
                Draw_error(7,12,12,65,14,
                    "START NODE and END NODE is EQUAL Press ESC",2);
            else {
                Hide_cursor();
                RunProgram(i, j, time);
                flag = 0;
            }
        }
    }
} while(flag);
}

main()
{
    int value = 0;
    int x, y;
    char screen[4000];
}
```

```

x = wherex();
y = wherey();
gettext(1, 1, 80, 25, screen);

Detect_monitor();
CheckSystemFile();
Active_menu_bar(2,26,main_menu,"fes",3,"123");

Active_pulldown(1,0,0,frame100,"12345",5,3,4,"23");

Active_pulldown(1,2,0,frame120,"123",3,15,7,"");

Active_pulldown(1,3,0,frame130,"123456789",9,6,8,"123456789");
Active_pulldown(1,3,1,frame131,"123",3,24,10,"");
Active_pulldown(1,3,2,frame132,"123",3,24,11,"");
Active_pulldown(1,3,3,frame133,"123",3,24,12,"");
Active_pulldown(1,3,4,frame134,"123",3,24,13,"");
Active_pulldown(1,3,5,frame135,"123",3,24,14,"");
Active_pulldown(1,3,6,frame136,"123",3,24,14,"");
Active_pulldown(1,3,7,frame137,"123",3,24,15,"");
Active_pulldown(1,3,8,frame138,"123",3,24,15,"");
Active_pulldown(1,3,9,frame139,"123",3,24,16,"");

Active_pulldown(2,0,0,frame200,"dtp",3,28,4,"2");
Active_pulldown(2,2,0,frame220,"12345",5,30,7,"");

Active_pulldown(3,0,0,frame300,"123456789",9,53,4,"");

do (
  Hide_cursor();
  Draw_background(0,0,NORMAL);
  Menu_header(" SHORTEST-ROUTE PROBLEM (version 2.0+) ",0,REVERSE);
  Menu_header(" Quit-ESC Select Menu Press \033 \030 \032 \031 or First-Letter ",24,REVERSE);
  if (check_p)
    FastWrite(70,2," LOCK ON",REVERSE);
  else
    FastWrite(70,2," LOCK OFF",REVERSE);

  value = Main_menu(value);
  if (value == -1) {
    if ((char)Draw_warning(0,24,15,56,17,"Want to EXIT? Press (y/n)",2)=='y')
      {
        if (check_file) SavePass();
        CloseFile();
        Show_cursor();
        puttext(1, 1, 80, 25, screen);
        gotoxy(x, y);
      }
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    else    value = 0;
}

switch(value) {

    case 1001 : /* input password */
        PassWord();
        break;

    case 1201 : /* input */
        if (check_p)
            Add_data1();
        else
            Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
        break;

    case 1202 : /* Browse */
        if (check_p)
            Browse_data1();
        else
            Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
        break;

    case 1203 : /*delete*/
        if (check_p)
            Delete_data1();
        else
            Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
        break;

    case 1311 : /* input */
        if (check_p)
            Add_data2(1);
        else
            Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
        break;

    case 1312 : /* Browse */
        if (check_p)
            Browse_data2(1);
        else
            Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
        break;

    case 1313 : /* delete */
        if (check_p)
            Delete_data2(1);
        else
```

```
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
break;

case 1321 : /* input */
    if (check_p)
        Add_data2(2);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
break;

case 1322 : /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(2);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
break;

case 1323 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(2);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
break;

case 1331 : /* input */
    if (check_p)
        Add_data2(3);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
break;

case 1332 : /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(3);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
break;

case 1333 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(3);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
break;

case 1341 : /* input */
    if (check_p)
```

```
        Add_data2(4);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1342 : /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(4);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1343 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(4);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1351 : /* input */
    if (check_p)
        Add_data2(5);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1352 : /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(5);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1353 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(5);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1361 : /* input */
    if (check_p)
        Add_data2(6);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
case 1362 : /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(6);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1363 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(6);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1371 : /* input */
    if (check_p)
        Add_data2(7);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1372 : /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(7);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1373 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(7);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1381 : /* input */
    if (check_p)
        Add_data2(8);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1382 : /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(8);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;
```

```
case 1383 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(8);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1391 : /* input */
    if (check_p)
        Add_data2(9);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1392 :- /* Browse */
    if (check_p)
        Browse_data2(9);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1393 : /* delete */
    if (check_p)
        Delete_data2(9);
    else
        Draw_error(7,15,15,45,17,"Incorrect Password Press ESC",2);
    break;

case 1004 : /*Change Pass word */
    change_pass();
    break;

case 1005 :
    check_p = 0;
    break;

case 2001 : /* distance */
    recieve(0);
    break;

case 2003 : /* Procedure to set problem path */
    Problem();
    break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
case 2201 : /* time 1 */
  recieve(1);
  break;

case 2202 : /* time 2 */
  recieve(2);
  break;

case 2203 : /* time 3 */
  recieve(3);
  break;

case 2204 : /* time 4 */
  recieve(4);
  break;

case 2205 : /* time 5 */
  recieve(5);
  break;

case 3001 : /* see all position */
  Show_data(1);
  break;

case 3002 : /* see all position */
  Show_data(2);
  break;

case 3003 : /* see all position */
  Show_data(3);
  break;

case 3004 : /* see all position */
  Show_data(4);
  break;

case 3005 : /* see all position */
  Show_data(5);
  break;

case 3006 : /* see all position */
  Show_data(6);
  break;

case 3007 : /* see all position */
  Show_data(7);
  break;

case 3008 : /* see all position */
```



```
    Show_data(8);  
    break;  
  
    case 3009 : /* see all position */  
        Show_data(9);  
        break;  
    }  
} while (value != -1);  
}
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <alloc.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
#include <mem.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <graphics.h>
#include <lib.h>

typedef unsigned char BYTE;
typedef unsigned int WORD;

#define FALSE 0
#define TRUE 1

#define MaxBunch 35
#define NewLink 8888
#define OldLink 9999

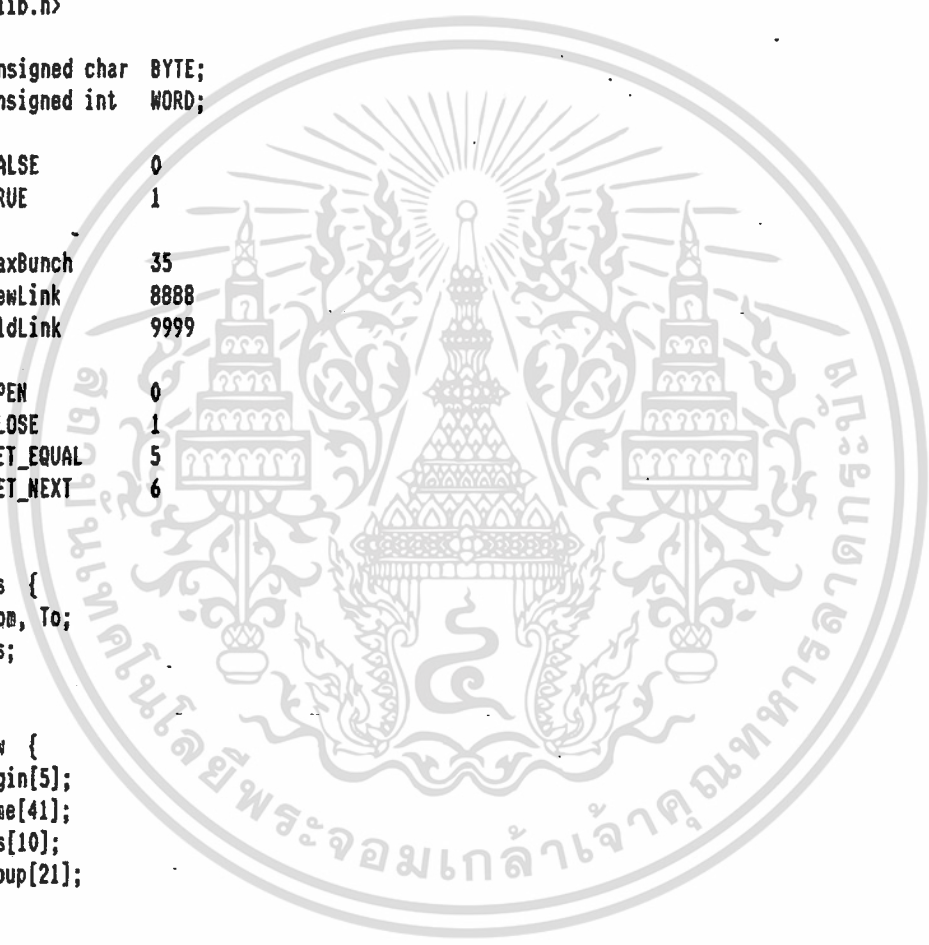
#define OPEN 0
#define CLOSE 1
#define GET_EQUAL 5
#define GET_NEXT 6

struct ways {
    int From, To;
    WORD Dis;
};

struct show {
    char begin[5];
    char name[41];
    char dis[10];
    char group[21];
};

struct maindata {
    int begin, end;
    WORD dis, time[5];
    char group;
};

struct subdata {
    int begin;
    char name[40];
};
```



```
struct {
    int MaxNode;
    char password[22];
} pass;

struct {
    int begin, end;
} problem[30];

detail_block p_data[] = {
    {42, 8,2,4,0,0}, {48, 8,2,4,0,0}, {55, 8,2,4,0,0}, {61, 8,2,4,0,0}, {68, 8,2,4,0,0}, {74, 8,2,4,0,0},
    {42, 9,2,4,0,0}, {48, 9,2,4,0,0}, {55, 9,2,4,0,0}, {61, 9,2,4,0,0}, {68, 9,2,4,0,0}, {74, 9,2,4,0,0},
    {42,10,2,4,0,0}, {48,10,2,4,0,0}, {55,10,2,4,0,0}, {61,10,2,4,0,0}, {68,10,2,4,0,0}, {74,10,2,4,0,0},
    {42,11,2,4,0,0}, {48,11,2,4,0,0}, {55,11,2,4,0,0}, {61,11,2,4,0,0}, {68,11,2,4,0,0}, {74,11,2,4,0,0},
    {42,12,2,4,0,0}, {48,12,2,4,0,0}, {55,12,2,4,0,0}, {61,12,2,4,0,0}, {68,12,2,4,0,0}, {74,12,2,4,0,0},
    {42,13,2,4,0,0}, {48,13,2,4,0,0}, {55,13,2,4,0,0}, {61,13,2,4,0,0}, {68,13,2,4,0,0}, {74,13,2,4,0,0},
    {42,14,2,4,0,0}, {48,14,2,4,0,0}, {55,14,2,4,0,0}, {61,14,2,4,0,0}, {68,14,2,4,0,0}, {74,14,2,4,0,0},
    {42,15,2,4,0,0}, {48,15,2,4,0,0}, {55,15,2,4,0,0}, {61,15,2,4,0,0}, {68,15,2,4,0,0}, {74,15,2,4,0,0},
    {42,16,2,4,0,0}, {48,16,2,4,0,0}, {55,16,2,4,0,0}, {61,16,2,4,0,0}, {68,16,2,4,0,0}, {74,16,2,4,0,0},
    {42,17,2,4,0,0}, {48,17,2,4,0,0}, {55,17,2,4,0,0}, {61,17,2,4,0,0}, {68,17,2,4,0,0}, {74,17,2,4,0,0},
};

BYTE *NODE;
WORD *BunchNode, *Distance, *Link;
int Size, MaxX, MaxY, Mode;
int buf1, buf2;
char pos_blx[10][128];
FILE *sys;

void CheckSystemFile(void);
void CloseFile(void);
void RunProgram(int start, int end, int time);
void Search(int start, WORD *count, struct ways *bun, int time, BYTE *group);
void SortNode(struct ways *bun, int loop, int *check);
void QuickSort(struct ways *bun, int left, int right);
void FindMini(struct ways *bun, struct ways *pa, WORD count, int *loop2);
int CheckEnd(int *path, int loop1, int end);
void FindNode(struct ways *table, int loop, int start, int end, int time);
int FindLink(struct ways *table, int loop2, int loop3, int *check);
BYTE UpdateTable(struct ways *t, int loop3, int check);
BYTE FindTable(struct ways *t, int *t1, int check);
void Display(int *dis, int loop2, int loop4, int time, void *pic);
void MakeTable(FILE *d, int *count, int loop, int time, void *pic, char pr);
void ShowNode(void *pic);
void WriteBox(int time);
void InitGraph(void);
void FloatToAscii1(WORD data, char *back);
void FloatToAscii2(WORD data, char *back);
void Problem(void);
```

```
BYTE  CheckProblem(int begin, int end);
void  WriteBlock(void);

void CheckSystemFile()
{
    int          status;
    struct maindata  data1_buf;
    struct subdata   data2_buf;

    if (farcoreleft() < 300000) {
        Draw_error(7, 12, 12, 75, 14,
            "ERROR Free Memory Must Greater Than 384 Kbyte Press ESC",2);
        exit(0);
    }

    if ((sys = fopen("SYSTEM.SYS", "rb")) == NULL) {
        Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SYSTEM.SYS File Press ESC",2);
        exit(0);
    }

    strcpy(pass.password, "1234567890123456789012");
    fread(&pass, sizeof(pass), 1, sys);
    close(sys);

    Size = sizeof(struct ways);
    buf1 = sizeof(data1_buf);
    buf2 = sizeof(data2_buf);

    if ((NODE = (BYTE *)farmalloc(pass.MaxNode)) == NULL) {
        Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
        exit(0);
    }

    if ((BunchNode = (WORD *)farmalloc(pass.MaxNode * 2)) == NULL) {
        Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
        exit(0);
    }

    if ((Distance = (WORD *)farmalloc(pass.MaxNode * 2)) == NULL) {
        Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
        exit(0);
    }

    if ((Link = (WORD *)farmalloc(pass.MaxNode * 2)) == NULL) {
        Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
        exit(0);
    }

    for (status = 0; status < 20; status++) {
```

```
    problem[status].begin = 0;
    problem[status].end = 0;
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[0], &data1_buf, &buf1, "MAINDATA.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening MAINDATA.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[1], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA1.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA1.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[2], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA2.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA2.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[3], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA3.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA3.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[4], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA4.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA4.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[5], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA5.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA5.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[6], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA6.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA6.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(OPEN, pos_blx[7], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA7.DAT", 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA7.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}
```

```
    }

    status = BTRV(OPEN, pos_blx[8], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA8.DAT", 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA8.DAT File Press ESC",2);
        exit(0);
    }

    status = BTRV(OPEN, pos_blx[9], &data2_buf, &buf2, "SUBDATA9.DAT", 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Opening SUBDATA9.DAT File Press ESC",2);
        exit(0);
    }

    InitGraph();
}

void CloseFile()
{
    int    key_buf;
    int    status;
    struct maindata    data1_buf;
    struct subdata     data2_buf;

    farfree(NODE);    NODE = NULL;
    farfree(BunchNode);    BunchNode = NULL;
    farfree(Distance);    Distance = NULL;
    farfree(Link);    Link = NULL;

    status = BTRV(CLOSE, pos_blx[0], &data1_buf, &buf1, &key_buf, 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close MAINDATA.DAT File Press ESC",2);
        exit(0);
    }

    status = BTRV(CLOSE, pos_blx[1], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA1.DAT File Press ESC",2);
        exit(0);
    }

    status = BTRV(CLOSE, pos_blx[2], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
    if (status != 0) {
        Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA2.DAT File Press ESC",2);
        exit(0);
    }

    status = BTRV(CLOSE, pos_blx[3], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
    if (status != 0) {
```

```
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA3.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(CLOSE, pos_blx[4], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA4.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(CLOSE, pos_blx[5], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA5.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(CLOSE, pos_blx[6], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA6.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(CLOSE, pos_blx[7], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA7.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(CLOSE, pos_blx[8], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA8.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}

status = BTRV(CLOSE, pos_blx[9], &data2_buf, &buf2, &key_buf, 0);
if (status != 0) {
    Draw_error(7,12,12,66,14,"ERROR Close SUBDATA9.DAT File Press ESC",2);
    exit(0);
}
}

void RunProgram(int start, int end, int time)
{
    register int loop;
    BYTE group;
    WORD count;
    int *pali;
    int loop1, loop2, loop3, check;
    char p[80];
}
```

```
struct ways  bu[MaxBunch];
struct ways  **bunch, *pathlink, *table;

Draw_background(' ',NORMAL);
Menu_header(" SHORTEST-ROUTE  PROBLEM (version 2.0+) ",0,REVERSE);
Menu_header(" Quit-ESC  Select Menu Press \033 \030 \032 \031 or First-Letter ",24,REVERSE);

sprintf(p, " START NODE = %3d      END NODE = %3d ", start, end);
Active_window(8, " Run Program ", 19, 8, 59, 14, 1, 2, NORMAL);
FastWrite(20, 10, p, REVERSE);
sprintf(p, "FREE MEMORY = %ld", farcoreleft());
FastWrite(22, 12, p, HIGHLIGHT);

loop1 = sizeof(struct ways);

memset(NODE, FALSE, pass.MaxNode);
memset(BunchNode, FALSE, (pass.MaxNode * 2));
memset(Distance, FALSE, (pass.MaxNode * 2));
memset(Link, FALSE, (pass.MaxNode * 2));

path = (int *)farmalloc(pass.MaxNode * 2);
pathlink = (struct ways *)farmalloc(pass.MaxNode * loop1);
table = (struct ways *)farmalloc(pass.MaxNode * loop1);

bunch = (struct ways **)farmalloc(pass.MaxNode * loop1);

memset(path, FALSE, sizeof(path));
memset(table, FALSE, sizeof(table));
memset(pathlink, FALSE, sizeof(pathlink));

memset(bunch, FALSE, sizeof(bunch));

*(Distance + start) = 0;
path[0] = start;
loop1 = loop3 = 0;
Search(path[loop1], &count, bu, time, &group);
*(NODE + start) = group;
*(BunchNode + path[loop1]) = count - 1;

if ((bunch[loop1] = (struct ways *)farmalloc(count * Size)) == NULL) {
    Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
    CloseFile();
    exit(0);
}

movmem(bu, bunch[loop1], (Size * count));
QuickSort(bunch[loop1], 0, *(BunchNode + path[loop1]) - 1);
do {
    loop2 = 0;
    for (loop = 0 ; loop <= loop1 ; loop++)
```

```
    FindMin1(bunch[loop], pathlink, *(BunchNode + path[loop]), &loop2);

loop2--;
SortNode(pathlink, loop2, &check);

for (loop = 0 ; loop <= check ; loop++) {
    Link[pathlink[loop].To] = pathlink[loop].From;
    for (loop2 = 0 ; loop2 <= check ; loop2++)
        if (loop2 != loop)
            if (pathlink[loop].To == pathlink[loop2].To) {
                Link[pathlink[loop].To] = 0;
                table[loop3].From = pathlink[loop].From;
                table[loop3].To = pathlink[loop].To;
                table[loop3++].Dis = NewLink;
                break;
            }
}

for (loop = 0 ; loop <= check ; loop++)
    if (! *(NODE + pathlink[loop].To)) {
        loop1++;
        path[loop1] = pathlink[loop].To;
        *(Distance + path[loop1]) = pathlink[loop].Dis;
        Search(path[loop1], &count, bu, time, &group);
        *(NODE + path[loop1]) = group;
        *(BunchNode + path[loop1]) = count - 1;

        if ((bunch[loop1] = (struct ways *)farmalloc(count * Size)) == NULL) {
            Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
            CloseFile();
            exit(0);
        }

        movmem(bu, bunch[loop1], (Size * count));
        QuickSort(bunch[loop1], 0, *(BunchNode + path[loop1]) - 1);
    }
} while(CheckEnd(path, loop1, end));

for (loop = 0; loop <= loop1; loop++) {
    farfree(bunch[loop]);
    bunch[loop] = NULL;
}

farfree(bunch);          bunch = NULL;

loop3--;

FindNode(table, loop3, start, end, time);

farfree(path);          path = NULL;
```

```
farfree(pathlink); pathlink = NULL;
farfree(table); table = NULL;
}
```

```
BYTE UpdateTable(struct ways *t, int loop3, int check)
```

```
{
  int loop, t1[60];

  check--;
  for (loop = 0 ; loop <= loop3 ; loop++)
    if (t[loop].Dis != NewLink && t[loop].Dis != OldLink) {
      *(t1 + (int)t[loop].Dis) = loop;
      t[loop].Dis = NewLink;
    }
  return( FindTable(t, t1, check) );
}
```

```
BYTE FindTable(struct ways *t, int *t1, int check)
```

```
{
  int loop;

  loop = *(t1 + check);
  t[loop].Dis = OldLink;
  if (t[loop].To != t[loop + 1].To) {
    if (check == 0) return(FALSE);
    else {
      while(t[loop].Dis == OldLink && loop >= 0)
        t[loop--].Dis = NewLink;
      return( FindTable(t, t1, --check) );
    }
  }
  else
    return(TRUE);
}
```

```
int FindLink(struct ways *table, int loop2, int loop3, int *check)
```

```
{
  int loop;

  for (loop = 0 ; loop <= loop3 ; loop++)
    if (table[loop].To == loop2 && table[loop].Dis == NewLink) {
      table[loop].Dis = (*check)++;
      return( table[loop].From );
    }
}
```

```
int CheckEnd(int *path, int loop1, int end)
{
    int loop;

    for (loop = 0 ; loop <= loop1 ; loop++)
        if (*(path+loop) == end)
            return (FALSE);
    return(TRUE);
}

void FindMin1(struct ways *bun, struct ways *pa, WORD count, int *loop2)
{
    int loop = 0;

    while(*(NODE + bun[loop].To) && loop <= count)
        loop++;

    do {
        if (!(NODE + bun[loop].To) && loop <= count) {
            movmem(&bun[loop], &pa[*loop2], Size);
            (*loop2)++;
        }
        loop++;
    } while(loop <= count && bun[loop - 1].Dis == bun[loop].Dis);
}

void QuickSort(struct ways *bun, int left, int right)
{
    register int i, j;
    int x, y;
    struct ways term;

    i = left;    j = right;
    x = bun[(left+right)/2].Dis;
    do {
        while(bun[i].Dis < x && i < right)    i++;
        while(x < bun[j].Dis && j > left)    j--;
        if (i <= j) {
            movmem(&bun[i], &term, Size);
            movmem(&bun[j], &bun[i], Size);
            movmem(&term, &bun[j], Size);
            i++;    j--;
        }
    } while(i <= j);

    if (left < j)    QuickSort(bun, left, j);
    if (i < right)    QuickSort(bun, i, right);
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void SortNode(struct ways *bun, int loop, int *check)
{
    int i, j;
    struct ways term;

    for (i = 0 ; i <= loop ; i++)
        bun[i].Dis += *(Distance + bun[i].From);

    QuickSort(bun, 0, loop-1);
    *check = 0;
    while (bun[*check].Dis == bun[*check + 1].Dis && *check < loop)
        (*check)++;
    for (i = 0 ; i <= (*check - 1) ; i++)
        for (j = (i + 1) ; j <= *check ; j++)
            if (bun[i].To > bun[j].To) {
                movmem(&bun[i], &term, Size);
                movmem(&bun[j], &bun[i], Size);
                movmem(&term, &bun[j], Size);
            }
}

void Search(int point, WORD *count, struct ways *bun, int time, BYTE *group)
{
    int key_buf;
    int status;
    struct maindata datal_buf;

    key_buf = point;
    *count = 0;
    status = BTRV(GET_EQUAL, pos_blx[0], &datal_buf, &buf1, &key_buf, 0);
    *group = datal_buf.group;
    do {
        bun[*count].From = point;
        bun[*count].To = datal_buf.end;

        if (CheckProblem(point, datal_buf.end))
            bun[(*count)++].Dis = 30000;
        else
            if (time)
                bun[(*count)++].Dis = datal_buf.time[time - 1];
            else
                bun[(*count)++].Dis = datal_buf.dis;

        status = BTRV(GET_NEXT, pos_blx[0], &datal_buf, &buf1, &key_buf, 0);
    } while(status == 0 && datal_buf.begin == point);
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void InitGraph()
{
    int GraphMode, GraphDriver = DETECT;

    initgraph(&GraphDriver, &GraphMode, "");
    if (graphresult() != grOk) {
        CloseFile();
        printf("Graphics System Error");
        exit(0);
    }
    MaxX = getmaxx(); MaxY = getmaxy();
    Mode = getgraphmode();
    restorecrtmode();
}

void FindNode(struct ways *table, int loop, int start, int end, int time)
{
    int loop1, loop2, loop3, loop4, sizeout, check;
    int i, j, status;
    BYTE flag;
    char pr;
    int *dis, count[3];
    float pass1;
    struct show out[20];
    char far *pic;
    FILE *d;
    struct subdata data2_buf;

    d = fopen("1234.56", "wb");
    sizeout = sizeof(out);

    i = sizeof(data2_buf);

    putchar('\007');
    pr = Draw_warning(7,17,16,61,18,"You Want To Print Result To Printer (y/n)",2);
    Deactive_window(8);

    setgraphmode(Mode);
    setactivepage(0);

    pic = farmalloc(imagesize(0, 0, MaxX, MaxY));
    if (pic == NULL) {
        restorecrtmode();
        Draw_error(7, 15, 15, 66, 17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
        CloseFile();
        exit(0);
    }
}
```

```
setfillstyle(CLOSE_DOT_FILL, 1);
bar(0, 0, MaxX, MaxY);
setactivepage(1);

rectangle(0, 0, MaxX, MaxY);
outtextxy((MaxX-200)/2, MaxY-9, "SPACE BAR TO SWAP WINDOW");
getimage(0, 0, MaxX, MaxY, pic);
restorecrtmode();

dis = (int *)farmalloc(pass.MaxNode * 2);
if (dis == NULL) {
    Draw_error(7,15,15,66,17, "ERROR NOT ENOUGH MEMORY Press ESC", 2);
    CloseFile();
    exit(0);
}

loop4 = count[0] = 0;

do {
    loop1 = dis[0] = end;
    loop2 = check = 0;
    flag = FALSE;

    do {
        if (Link[loop1])
            loop3 = Link[loop1];
        else
            loop3 = FindLink(table, loop1, loop, &check);

        dis[++loop2] = loop1 = loop3;
    } while(loop1 != start);
    loop3 = 0;

    memset(out, 0, sizeout);
    for (loop1 = loop2; loop1 >= 0; loop1--) {
        itoa(dis[loop1], out[loop3].begin, 10);

        j = *(NODE + dis[loop1]) - 48;
        status = BTRV(GET_EQUAL, pos_blx[j], &data2_buf, &i, &dis[loop1], 0);
        if (status != 0) {
            Draw_error(7,15,15,66,17, "ERROR IN NUMBER OF NODE Press ESC", 2);
            strcpy(out[loop3].name, "ERROR IN CODE BEGIN");
        }
        else
            strcpy(out[loop3].name, data2_buf.name);

        if (time == 0)
            FloatToAscii2(*(Distance+dis[loop1]), out[loop3].dis);
        else
            FloatToAscii1(*(Distance+dis[loop1]), out[loop3].dis);
    }
}
```

```
switch(*(NODE + dis[loop1])) {
  case '1':
    strcpy(out[loop3++].group, "POLICE STATION");
    break;
  case '2':
    strcpy(out[loop3++].group, "UNIVERSITY, SCHOOL");
    break;
  case '3':
    strcpy(out[loop3++].group, "HOSPITAL");
    break;
  case '4':
    strcpy(out[loop3++].group, "BUDDHISM PLACE");
    break;
  case '5':
    strcpy(out[loop3++].group, "GOVERNMENT OFFICE");
    break;
  case '6':
    strcpy(out[loop3++].group, "HOTEL");
    break;
  case '7':
    strcpy(out[loop3++].group, "SHOPPING CENTER");
    break;
  case '8':
    strcpy(out[loop3++].group, "COMMUNICATION PLACE");
    break;
  case '9':
    strcpy(out[loop3++].group, "OTHERS PLACE");
    break;
}
if (loop3 == 20 || loop1 == 0) {
  loop3 = 0;
  count[loop4] += sizeout;
  fwrite(out, sizeout, 1, d);
  memset(out, 0, sizeout);
}
}
```

```
if (check != 0)
  flag = UpdateTable(table, loop, check);
```

```
Display(dis, loop2, loop4, time, pic);
```

```
switch(loop4) {
  case 0 :
    loop4 = 1;
    count[0] -= sizeout;
    count[1] = count[0];    count[2] = count[1];
    break;
  case 1 :
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        loop4 = 2;
        count[2] = count[1];
        break;
    case 2 :
        loop4 = 3;
        flag = FALSE;
        break;
    }
} while (flag);

MakeTable(d, count, loop4, time, pic, pr);
fclose(d);
remove("1234.56");
farfree(dis);          dis = NULL;
farfree(pic);          pic = NULL;
}

void Display(int *dis, int loop2, int loop4, int time, void *pic)
{
    register int loop;
    int i, k = 0, l;
    static int j;
    char pass1[5];

    setgraphmode(Mode);
    setactivepage(1);
    if (time == 0)
        l = 30;
    else
        l = 5;
    putimage(0, 0, pic, COPY_PUT);
    if (loop4 == 0)    j = 5;
    i = 3;
    for (loop = loop2; loop >= 0; loop--) {

        k = (*(Distance + dis[loop]) / l) - k;

        setlinestyle(SOLID_LINE, 1, THICK_WIDTH);
        line(i, j + 9, i + k, j + 9);
        i += k;
        setlinestyle(SOLID_LINE, 1, NORM_WIDTH);
        rectangle(i, j, i+26, j+18);
        itoa(dis[loop], pass1, 10);
        outtextxy(i+2, j+6, pass1);
        i += 26;
        if (loop != 0) {

            k = (*(Distance + dis[loop - 1]) - *(Distance + dis[loop])) / l;

```

```
        if ((i + 30 + k) > MaxX) {
            outtextxy(i+3, j+6, "\020");
            j += 21;      i = 29;
            rectangle(3, j, 29, j+18);
            outtextxy(5, j+6, pass1);
        }
    }

    k = (*(Distance + dis[loop]) / 1);

}
line(0, j+29, MaxX, j+29);
getimage(0, 0, MaxX, MaxY, pic);
j += 40;
restorecrtmode();
}

void MakeTable(FILE *d, int count[], int loop, int time, void *pic, char pr)
{
    int      i, sizeout, check, page1, page2, j = 0;
    long     pos = 0L;
    char     p[80];
    struct show out[20];

    sizeout = sizeof(out);
    fseek(d, pos, SEEK_SET);

    do {
        WriteBox(time);
        if (j != 32)
            fread(out, sizeout, 1, d);
        for(i = 0; i < 20; i++) {
            FastWrite(1, i+4, out[i].begin, HIGHLIGHT);
            FastWrite(7, i+4, out[i].name, NORMAL);
            FastWrite(48, i+4, out[i].dis, NORMAL);
            FastWrite(59, i+4, out[i].group, NORMAL);
        }
        if (pos <= count[0]) {
            check = 1;
            page1 = (pos / sizeout) + 1;
            page2 = (count[0] / sizeout) + 1;
        }
        else
            if (pos <= count[1]) {
                check = 2;
                page1 = ((pos - count[0]) / sizeout);
                page2 = ((count[1] - count[0]) / sizeout);
            }
        else {
```

```

    check = 3;
    page1 = ((pos - count[1]) / sizeout);
    page2 = ((count[2] - count[1]) / sizeout);
}
sprintf(p, " PATH = %d OF %d   PAGE = %d OF %d   FREE MEMORY = %ld ",
        check, loop, page1, page2, farcoreleft());
Menu_header(p, 0, REVERSE);

if (pr == 'y') {
    Active_window(6, " Print Result ", 17, 8, 55, 14, 1, 2, NORMAL);
    FastWrite(28, 10, " TURN PRINTER ON ", REVERSEBLINK);
    FastWrite(22, 12, "Any Key to Print  ESC TO QUIT", HIGHLIGHT);
    page1 = Getkey();
    Deactive_window(6);
    pr = 'n';
    if (page1 != ESC) {
        pos = 0L;
        if (time == 0)
            fprintf(stdprn, " NODE      NAME      DISTANCE  GROUP\n");
        else
            fprintf(stdprn, " NODE      NAME      TIME      GROUP\n");
        do {
            i = 0;
            do {
                fprintf(stdprn, " %-5s %-40s %-10s %-20s\n", out[i].begin, out[i].name,
                    out[i].dis, out[i].group);
                i++;
            } while(i < 20 && out[i].begin[0] != NULL);
            if (out[i].begin[0] == NULL && i != 20)
                fprintf(stdprn, "\n\n");
            fread(out, sizeout, 1, d);
            pos += sizeout;
        } while(pos <= count[2]);
        pos = 0L;
    }
}

check = FALSE;
do {
    j = Getkey();
    switch(j) {
        case PGUP_KEY :
            if (pos) {
                pos -= sizeout;
                fseek(d, pos, SEEK_SET);
                check = TRUE;
            }
            else putchar('\007');
            break;
        case PGDN_KEY :

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    if (pos < count[2]) {
        pos += sizeout;
        fseek(d, pos, SEEK_SET);
        check = TRUE;
    }
    else putch('\007');
    break;
    case 32 :    ShowNode(pic); check = TRUE; break;
    case ESC :  check = TRUE; break;
    default :   putch('\007'); break;
}
} while(!check);
} while (j != ESC);
}

```

```

void WriteBox(int time)
{
    register int i;

```

```

    FastWrite(0,1,"",NORMAL);
    FastWrite(0,2,"NODE NAME DISTANCE GROUP",NORMAL);
    FastWrite(0,3,"",NORMAL);

```

```

    if (time != 0)
        FastWrite(49, 2, " TIME ", NORMAL);

```

```

    for (i = 4; i < 24; i++)
        FastWrite(0,i,"|.....|.....|.....|.....|",NORMAL);
};
FastWrite(0,24,"|-----|",NORMAL);

```

```

;
FastWrite(2,24," Use PageUp PageDn KEY OR Space Bar TO SWAP WINDOW ESC Key TO QUIT ",REVERSE);
}

```

```

void ShowNode(void *pic)
{
    int i;

```

```

    setgraphmode(Mode);
    setactivepage(0);
    putimage(0, 0, pic, COPY_PUT);

```

```

    do {
        if ((i = Getkey()) != 32)
            putch('\007');
    } while(i != 32);

```

```

    restorecrtmode();

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
)
```

```
void FloatToAscii1(WORD data, char *back)
```

```
{
  char p[10];
  int a, b;

  a = data / 60;
  itoa(a, back, 10);
  b = strlen(back);
  back[b] = '.';
  back[b+1] = NULL;
  a = data % 60;
  if (a < 10) {
    back[b+1] = '0';
    back[b+2] = NULL;
  }
  itoa(a, p, 10);
  strcat(back, p);
}
```

```
void FloatToAscii2(WORD data, char *back)
```

```
{
  char p[10];
  int a, b;

  a = data / 1000;
  itoa(a, back, 10);
  b = strlen(back);
  back[b] = '.';
  back[b+1] = NULL;
  a = data % 1000;
  if (a < 10) {
    back[b+1] = '0';
    back[b+2] = '0';
    back[b+3] = NULL;
  }
  else
    if (a < 100) {
      back[b+1] = '0';
      back[b+2] = NULL;
    }
  itoa(a, p, 10);
  strcat(back, p);
}
```

```
void Problem()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
  register int i;
  int j;

  j = 0;
  for (i = 0; i < 30; i++) {
    itoa(problem[i].begin, p_data[j++].rets.string, 10);
    itoa(problem[i].end, p_data[j++].rets.string, 10);
  }

  WriteBlock();

  for (i = 0; i < 60; i++) {
    p_data[i].sumpos = 0;
    p_data[i].countnum = strlen(p_data[i].rets.string);
    FastWrite(p_data[i].x, p_data[i].y, p_data[i].rets.string, NORMAL);
  }

  Normal_cursor();

  i = 0;
  do {
    switch(Key_input(&p_data, 60, 65, 22)) {
      case F2_KEY :
        j = 0;
        for (i = 0; i < 30; i++) {
          problem[i].begin = atoi(p_data[j++].rets.string);
          problem[i].end = atoi(p_data[j++].rets.string);
        }
        break;
      case ESC :
        i = 1;
        break;
    }
  } while(i == 0);
}

BYTE CheckProblem(int begin, int end)
{
  register int i;

  for (i = 0; i < 30; i++)
    if (problem[i].begin == begin && problem[i].end == end)
      return(TRUE);
  return(FALSE);
}

void WriteBlock()
```

```
{
register int i;

FastWrite(53, 4, " Problem Path ", REVERSE);
FastWrite(40, 5, " ", NORMAL);
FastWrite(40, 6, " BEGIN END BEGIN END BEGIN END ", NORMAL);
FastWrite(40, 7, " ", NORMAL);
for (i = 8; i < 18; i++)
    FastWrite(40, i, " | ..... | ..... | ..... | ..... | ", NORMAL);
FastWrite(40, 18, " ", NORMAL);
FastWrite(40, 20, " F2_KEY TO SAVE ESC TO QUIT ", REVERSE);
}
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติคณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษ

- นาย สุเทพ ธรรมปราณี

เกิดวันที่ 21 กรกฎาคม 2510

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนสุรวิทยาคารสุรินทร์

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาปลายจาก โรงเรียนสุรวิทยาคารสุรินทร์

- นาย พิทักษ์ ธรรมวาริน

เกิดวันที่ 22 สิงหาคม 2511

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ฉะเชิงเทรา

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาปลายจาก โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ฉะเชิงเทรา

- นาย วีระ อัครเสริมเจริญ

เกิดวันที่ 15 มกราคม 2512

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนอัสสัมชัญบางรัก

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาปลายจาก โรงเรียนอัสสัมชัญบางรัก

- นางสาว สุนีย์รัตน์ ปราโมทมนัส

เกิดวันที่ 14 กันยายน 2512

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาปลายจาก โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

บรรณานุกรม

Don T. Phillips, A. Ravindran, James Solberg. Operation Research Principle and practice. London 1976

Hiller F.S., G.J. Lieberman. Introduction to Operation Research. Holden-Day, Inc., 1980

Glen Peters. Construction Project Management Using Small Computer. London : The Architectural Press, 1984

A.V. Sriwivasan. Critical Path Analysis A System Approach. New Delhi : East-West Press, 1976

ชัยวิช วัฒนา "แผนที่คอมพิวเตอร์ (แผนที่เป็นจริง)" COMPUTER REVIEW
ฉบับที่ 65 เดือนมกราคม 2533 หน้า 145-150

ชัยวิช วัฒนา "ระบบภูมิทัศน์สนเทศ (GIS)" COMPUTER REVIEW
ฉบับที่ 67 เดือนมีนาคม 2533 หน้า 164-176

ชัยวิช วัฒนา "ระบบภูมิทัศน์สนเทศ (GIS)" COMPUTER REVIEW
ฉบับที่ 68 เดือนเมษายน 2533 หน้า 185-192

ดร.พิชิต สุขเจริญพงษ์ "การหาระยะทางที่สั้นที่สุด" ไมโครคอมพิวเตอร์
ฉบับที่ 7 เดือนเมษายน 2527 หน้า 83-85

ดร.รชิต มัลลขวงศ์ "ระบบข้อมูลภูมิศาสตร์ GIS" ไมโครคอมพิวเตอร์
ฉบับที่ 24 เดือนกันยายน 2529 หน้า 60-64