

การออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยแนะนำเส้นทางการให้บริการของ
รถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ

WEBSITE DESIGN TO GUIDE THE ROUTE FOR SKY
TRAIN PUBLIC TRANSIT SYSTEM



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยแนะนำเส้นทางการให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่ง
สาธารณะ

WEBSITE DESIGN TO GUIDE THE ROUTE FOR SKY TRAIN PUBLIC
TRANSIT SYSTEM



T148975

สาวิตรี แก้วพะคุณ
สุพัตรา พรอินทร์
อรุวารรณ สุชาติ

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

148975

18 S.A. 2560

b. 12877807
l.

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEBSITE DESIGN TO GUIDE THE ROUTE FOR SKY TRAIN PUBLIC
TRANSIT SYSTEM



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATIC)
DEPARTMENT OF MATHEMATIC, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยค้นหาเส้นทางสำหรับผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า ขนส่งสาธารณะ Website design to guide the route for Sky Train Public Transit System		
ชื่อนักศึกษา	นางสาวสาวิตรี แก้วพะคุณ	รหัสนักศึกษา	55050148
	นางสาวสุพัตรา พรอินทร์	รหัสนักศึกษา	55050156
	นางสาวอุรวารรณ สุขดี	รหัสนักศึกษา	55050193
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์		
ปีการศึกษา	2558		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ		

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(สจล.) อนุมัติให้
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์
ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ไพโรบลย์ พันธรัักษ์พงษ์ ประธานกรรมการ	
อ.จินดา ไชยช่วย กรรมการ	
ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยค้นหาเส้นทางสำหรับผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ		
ชื่อนักศึกษา	นางสาวสาวิตรี	แก้วพะคุณ	รหัสนักศึกษา 55050148
	นางสาวสุพัตรา	พรอินทร์	รหัสนักศึกษา 55050156
	นางสาวอุรวารรณ	สุชาติ	รหัสนักศึกษา 55050193
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์		
คณะ	วิทยาศาสตร์		
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)		
ปีการศึกษา	2558		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ		

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีผู้หันมาใช้บริการรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link เป็นจำนวนมาก เพราะมีความสะดวกและรวดเร็วเมื่อเทียบกับขนส่งสาธารณะประเภทอื่น และมีผู้บริการจำนวนมากที่ประสบปัญหาไม่ทราบเส้นทางในการเดินทาง ดังนั้นทีมผู้พัฒนาจึงได้พัฒนาเว็บไซต์เพื่อช่วยแก้ปัญหาในจุดนี้ขึ้นมา โดยการออกแบบเว็บไซต์ช่วยแนะนำเส้นทางสำหรับผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ โดยจะแสดงเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด รวมถึงเส้นทางที่สั้นที่สุด เร็วที่สุด และประหยัดที่สุด ในส่วนของการทำงานของเว็บไซต์จะทำงานโดยการให้ผู้ค้นหากรอกต้นทางและปลายทางในช่องค้นหา จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลหาสถานีที่ใกล้ต้นทางและปลายทางออกมา แล้วนำสถานีนั้นไปวิเคราะห์เพื่อแสดงเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ เส้นทางที่ประหยัดที่สุด ใกล้ที่สุด และเร็วที่สุด ให้แก่ผู้ค้นหา โดยเว็บไซต์นี้ได้พัฒนาแนวคิดมาจากวิธีการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest Path) ซึ่งเป็นเนื้อส่วนหนึ่งของวิชาทฤษฎีกราฟ และ Analysis and design of Algorithms โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ช่วยแนะนำเส้นทางที่เร็วที่สุด สั้นที่สุด และประหยัดที่สุด โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี

Title	Website design to guide the route for Sky Train Public Transit System	
Students	Miss Sawittri Kaewpacoorn	Student ID 55050148
	Miss Supattra Porn-In	Student ID 55050156
	Miss Urawan Sukdee	Student ID 55050193
Degree	Bachelor of Science (APPLIED MATHEMATIC)	
Department	Mathematic	
Faculty	Science	
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
Academic Year	2015	
Advisor	Dr. Busayamas Pimpunchat	
Co-advisor	Mr. Wisan Tangwongcharoen	

Abstract

Nowadays, people in the big city mostly use the public transportations, especially the electric train services, such as sky-train systems like BTS, MRT and Airport link instead of driving private car. One of the best reasons is that, it is convenience compare to the other kinds of transportations. Unfortunately, the problem of traveling by electric trains is that, people often have an issue with finding the routes to get their destinations. Recalling this problem, it might cause up wasting time for traveling. Therefore, website developers come up with a very bright useful idea that helps people with this problem in order to make life easier. For the function of this particular useful website, it enables users to find the way to track their destinations by typing the name of the required places. Then, the system will randomly pick the closest train station based on where the user is together with showing the routes' information indicating the one that save time and money the most. This particular website is developed based on the idea of the Shortest Path, which is a part of the Graph Theory and Analysis and design of Algorithms. It uses the PHP language in order to improve the system based on the feedbacks from users. So far, this website is showing a very good result based on people who have experienced

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องมาจากความกรุณาและความร่วมมือของ
ทุกๆท่าน ขอขอบพระคุณ ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ รวมถึง อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ ที่คอยให้
คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือแนะนำในการปรับปรุงข้อบกพร่องสำหรับการทำปัญหาพิเศษและ
ขอขอบพระคุณ กรรมการสอบปัญหาพิเศษ คือ รศ.ไพโรบลย์ พันธรัักษ์พงษ์ และอาจารย์จินดา ไชย
ช่วย ที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ทุกคนในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบังที่ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา ที่ให้ได้รับการศึกษา ความช่วยเหลือใน ด้านต่างๆ และเป็น
กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงเพื่อนๆ และบุคคลอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าว
มา ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

สาวิตรี แก้วพะคุณ
สุพัตรา พรอินทร์
อรุวารรณ สุขดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

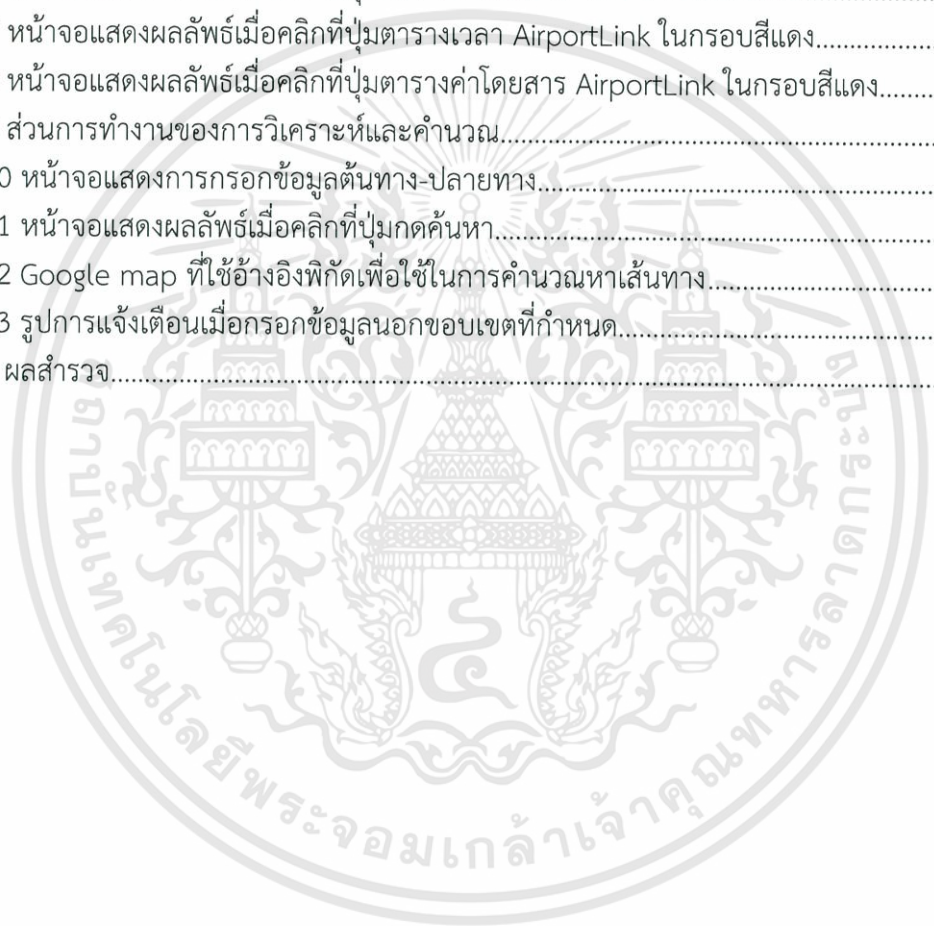
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.6 แผนการดำเนินงาน.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับ BTS MRT และ Airport Rail Link.....	4
2.2 เว็บไซต์และแอปพลิเคชันแนะนำวิธีการเดินทาง.....	16
2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	22
2.3.1 ปัญหาการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด.....	22
2.3.2 ความรู้เกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์.....	23
2.3.3 ความรู้เกี่ยวกับ HTML.....	23
2.3.4 ความรู้เกี่ยวกับ PHP.....	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	28
3.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	28
3.2 โครงสร้างโปรแกรม.....	28
3.3 หลักการออกแบบโปรแกรม.....	29
3.4 แผนผังการทำงานของระบบ.....	33
บทที่ 4 การทำงานของโปรแกรม.....	57
4.1 การทำงานของโปรแกรมส่วนการแสดงผลข้อมูลเวลาและค่าโดยสารของรถไฟฟ้า.....	57
4.2 ผลการสำรวจความพึงพอใจ.....	63
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	64
เอกสารอ้างอิง.....	66

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1.1 แผนที่รถไฟฟ้าBTS.....	4
2.1.2 ระยะทางระหว่างสถานีของ BTS.....	9
2.1.3 แผนที่ MRT.....	10
2.1.4 ระยะทางระหว่างสถานีของ MRT.....	12
2.1.5 แผนที่ MRT สายสีม่วง.....	13
2.1.6 แผนที่รถไฟฟ้า Airport Rail Link.....	14
2.1.7 ระยะทางระหว่างสถานีของ Airport Rail Link.....	15
2.2.1 ตัวอย่างเว็บไซต์ Google Maps.....	16
2.2.2 ตัวอย่างเว็บไซต์ Google Maps.....	16
2.2.3 ตัวอย่างเว็บไซต์ novabizz.com.....	17
2.2.4 ตัวอย่างเว็บไซต์ novabizz.com.....	18
2.2.5 ตัวอย่างเว็บไซต์ siamtraffic.net.....	18
2.2.6 ตัวอย่างเว็บไซต์ transitbangkok.com.....	19
2.2.7 ตัวอย่างเว็บไซต์ transitbangkok.com.....	20
2.2.8 ไอคอนของแอปพลิเคชัน Transit TH.....	20
2.2.9 ตัวอย่างแอปพลิเคชัน Transit TH.....	21
2.3.1 CGI.....	25
3.2.1 โครงสร้างของโปรแกรม.....	28
3.3.1 ER-diagram.....	29
3.4.1 Flowchart การทำงานทั้งหมดของระบบ.....	33
3.4.2 Flowchart การเช็คขอบเขต.....	34
3.4.3 Flowchart ค้นหาสถานีต้นทางที่ใกล้ที่สุด.....	35
3.4.4 Flowchart ค้นหาสถานีปลายทางที่ใกล้ที่สุด.....	36
3.4.5 Flowchart การหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด.....	37
3.4.6 Flowchart การหาเส้นทางเมื่อ a ไป b เดินทางได้เส้นทางเดียว.....	38
3.4.7 Flowchart การหาเส้นทาง.....	39
3.4.8 Flowchart การหาเส้นทางเมื่อ a ไป b เดินทางได้หลายเส้นทาง.....	40
3.4.9 Flowchart การเดินตำแหน่งก่อนหน้าไปเรื่อยๆจนถึงจุดยอดหรือถึงปลายทาง.....	41
3.4.10 Flowchart การพิจารณาจุดเชื่อมต่อที่เดินผ่านมา.....	42
3.4.11 Flowchart การเดินตำแหน่งถัดไปเรื่อยๆจนถึงจุดยอดหรือถึงปลายทาง.....	43
3.4.12 Flowchart การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด และเส้นทางที่เร็วที่สุด.....	44
3.4.13 Flowchart ส่วนของการหาสถานีก่อนหน้าและสถานีถัดไป.....	45
3.4.14 Flowchart หาจุดเชื่อมของสถานีปัจจุบันและหาสถานีก่อนหน้าและถัดไปของจุดเชื่อม	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.15 Flowchart หาสถานีจุดเริ่มต้นในกราฟ.....	47
3.4.16 Flowchart คำนวณหา shortest path.....	48
3.4.17 Flowchart การหาเส้นทางที่ประหยัดที่สุด.....	49
3.4.18 Flowchart การคำนวณราคารวม.....	50
4.1.1 แถบเมนูการใช้งานฝั่งซ้ายมือ.....	51
4.1.2 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มค้นหาเส้นทางในกรอบสีแดง.....	52
4.1.3 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางเวลา BTS ในกรอบสีแดง.....	52
4.1.4 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางค่าโดยสาร BTS ในกรอบสีแดง.....	53
4.1.5 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางเวลา MRT ในกรอบสีแดง.....	53
4.1.6 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางค่าโดยสาร MRT ในกรอบสีแดง.....	54
4.1.7 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางเวลา AirportLink ในกรอบสีแดง.....	54
4.1.8 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางค่าโดยสาร AirportLink ในกรอบสีแดง.....	55
4.1.9 ส่วนการทำงานของกราฟวิเคราะห์และคำนวณ.....	55
4.1.10 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูลต้นทาง-ปลายทาง.....	56
4.1.11 หน้าจอแสดงผลัพท์เมื่อคลิกที่ปุ่มกดค้นหา.....	56
4.1.12 Google map ที่ใช้อ้างอิงพิกัดเพื่อใช้ในการคำนวณหาเส้นทาง.....	57
4.1.13 รูปการแจ้งเตือนเมื่อกรอกข้อมูลนอกขอบเขตที่กำหนด.....	57
4.2.1 ผลสำรวจ.....	58



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1.1 ค่าโดยสารของรถไฟฟ้า BTS.....	5
2.1.2 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS.....	5
2.1.3 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS.....	6
2.1.4 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS.....	6
2.1.5 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS.....	7
2.1.6 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS.....	7
2.1.7 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS.....	8
2.1.8 ค่าโดยสารของ MRT.....	11
2.1.9 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ MRT.....	11
2.1.10 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ MRT.....	11
2.1.11 อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้า Airport Rail Link.....	14
2.1.12 ค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ Airport Rail Link.....	15
3.3.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง transit.....	30
3.3.2 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง bts.....	30
3.3.3 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง mrt.....	31
3.3.4 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง mrt_price.....	31
3.3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง airportlink.....	31
3.3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง air_price.....	32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link เป็นจำนวนมาก ซึ่งเหตุผลหนึ่งเกิดจากปัญหาการจราจรของกรุงเทพมหานครที่ถือว่ามีความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกวัน และปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อประชากรที่ต้องการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนมากพอสมควร จึงจะเห็นว่ามีการที่หันมาใช้บริการขนส่งสาธารณะแทนการใช้รถส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น และตัวเลือกหนึ่งที่มีผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างเห็นได้ชัดคือ การใช้บริการรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link เพราะมีความสะดวกและรวดเร็วมากเมื่อเทียบบริการขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น และปัญหาที่ตามมาของประชากรที่หันมาใช้บริการขนส่งสาธารณะคือ มีผู้ใช้บริการจำนวนมากที่ไม่ทราบว่าจะจากจุดที่ตนเองอยู่ไปยังจุดหมายปลายทางนั้น มีการให้บริการของขนส่งสาธารณะหรือไม่ ถ้ามี มีเส้นทางไหนบ้าง และมีบริการขนส่งสาธารณะรูปแบบใดบ้าง กลุ่มของพวกเราจึงสนใจที่จะศึกษาและแก้ปัญหาการเดินทางของผู้ที่ต้องการใช้บริการขนส่งสาธารณะแต่ไม่ทราบเส้นทาง ให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยต้องการแนะนำเส้นทางแก่ผู้ใช้บริการ ซึ่งเน้นไปที่การให้บริการของรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link เท่านั้น เพื่อแก้ปัญหาการไม่รู้เส้นทางของผู้ใช้บริการหรือเป็นแนวทางในการเดินทางไปยังจุดหมายต่างๆ และอาจมีผลต่อการจราจรที่ดีขึ้นของกรุงเทพมหานครในระยะยาวอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1) เพื่อนำความรู้ทางด้าน shortest path มาประยุกต์ใช้กับการสร้างเว็บไซต์ เพื่อหาเส้นทางที่ประหยัดที่สุด เร็วที่สุด และใกล้ที่สุด
- 2) เพื่อแนะนำเส้นทางให้แก่ผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link ที่ไม่ทราบเส้นทางไปยังจุดหมายปลายทางต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- 3) เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุด เร็วที่สุดและประหยัดที่สุดให้แก่ผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1) ศึกษาเส้นทางการให้บริการเฉพาะของ BTS, MRT และ Airport Rail Link ทั้งเส้นทางปัจจุบันและอนาคต
- 2) ศึกษา ราคาค่าโดยสาร ระยะเวลาในการเดินทาง และระยะทางในการเดินทาง เฉพาะของ BTS, MRT และ Airport Rail Link เท่านั้น
- 3) เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นจะแนะนำเส้นทางเฉพาะของ BTS, MRT และ Airport Rail Link เท่านั้น
- 4) เส้นทางที่ใช้ในการค้นหาอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ให้เป็นประโยชน์แก่ผู้งานใช้เว็บไซต์ที่ไม่ทราบเส้นทาง ให้ได้รับเส้นทางที่เร็วที่สุด สั้นที่สุด และประหยัดที่สุด
- 2) ผู้ใช้บริการได้รับแนวทางประกอบการตัดสินใจในการเดินทาง
- 3) ได้ฝึกเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาเส้นทางการให้บริการของ BTS, MRT และ Airport Rail Link รวมถึงค่าโดยสาร เวลาในการเดินทาง และระยะทางโดยประมาณ
- 2) ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ BTS, MRT และ Airport Rail Link
- 3) ศึกษาตัวอย่างเว็บไซต์และแอปพลิเคชันที่ช่วยในการค้นหาเส้นทางการเดินทาง
- 4) วิเคราะห์ตัวอย่างเว็บไซต์และแอปพลิเคชันที่ได้จากการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์สำหรับปัญหาพิเศษนี้ต่อไป
- 5) ศึกษาวิธีการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด
- 6) ศึกษาการเขียนโปรแกรมสร้างเว็บไซต์
- 7) สร้างเว็บไซต์ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดไปยังจุดหมายปลายทางโดยเดินทางด้วย BTS, MRT และ Airport Rail Link
- 8) นำเว็บไซต์ที่สร้างมาทดลองใช้
- 9) ตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขเว็บไซต์ในส่วนที่เกิดปัญหา
- 10) นำเว็บไซต์ที่สร้างไปใช้ประโยชน์จริง
- 11) สรุปผลการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 แผนภาพการดำเนินงาน

มีระยะเวลาประมาณ 10 เดือน ตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558 – เมษายน พ.ศ. 2559

กิจกรรม	ระยะเวลาการดำเนินงาน(เดือน)								
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1) ศึกษาเส้นทางการให้บริการของBTS MRT และ Airport Rail Link รวมถึงค่าโดยสาร เวลาในการเดินทางและระยะทางโดยประมาณ	↔								
2) ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรถไฟฟ้า BTS MRT และ Airport Rail Link	↔								
3) ศึกษาตัวอย่างเว็บไซต์และแอปพลิเคชันที่ช่วยในการค้นหาเส้นทางการเดินทาง	↔								
4) วิเคราะห์ตัวอย่างเว็บไซต์และแอปพลิเคชันที่ได้จากการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์สำหรับปัญหาพิเศษนี้ต่อไป	↔								
5) ศึกษาวิธีการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด		↔							
6) ศึกษาการเขียนโปรแกรมสร้างเว็บไซต์			↔						
7) สร้างเว็บไซต์ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดไปยังจุดหมายปลายทาง โดยเดินทางด้วย BTS MRT และ Airport Rail Link				↔					
8) นำเว็บไซต์ที่สร้างมาทดลองใช้						↔			
9) ตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขเว็บไซต์ในส่วนที่เกิดปัญหา							↔		
10) นำเว็บไซต์ที่สร้างไปใช้ประโยชน์จริง								↔	
11) สรุปผลการดำเนินงาน									↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับ BTS MRT และ Airport Rail Link

รถไฟฟ้า BTS

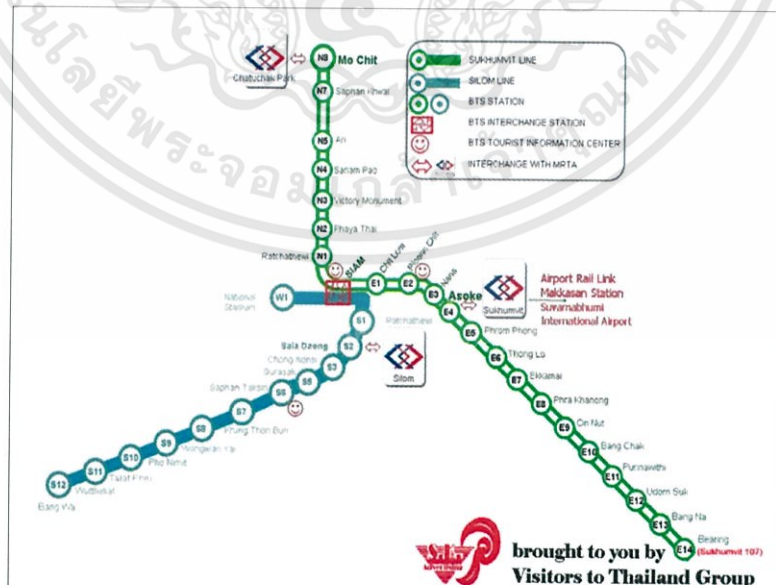
รถไฟฟ้าบีทีเอส เป็นรถไฟฟ้าสายแรกของประเทศไทยที่ดำเนินการ โดยบริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นโครงการที่ลงทุนโดยเอกชนทั้ง 100 % เปิดให้บริการครั้งแรกเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2542 ใน 2 เส้นทาง คือ

1) สายสุขุมวิท ระยะทาง 17 กม. ได้รับชื่อพระราชทานว่า "รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ ๖ รอบพระชนมพรรษา สาย ๑" และเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2554 ได้เปิดให้บริการส่วนต่อขยาย สายสุขุมวิทอย่างเป็นทางการ ระยะทาง 5.25 กม. จากสถานีอ่อนนุชถึงสถานีแบริ่ง

2) สายสีลม ระยะทาง 6.5 กม. ซึ่งได้รับชื่อพระราชทานว่า "รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ ๖ รอบพระชนมพรรษา สาย ๒" และเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2552 ได้เปิดให้บริการส่วนต่อขยายสายสีลมอย่างเป็นทางการ ระยะทาง 2.2 กม. จากสถานีสะพานตากสินถึงสถานีวงเวียนใหญ่ และเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2556 ได้เปิดให้บริการส่วนต่อขยายสายสีลมเพิ่มขึ้นอีก 2 สถานี ระยะทาง 2.17 กม. คือ สถานีโพธิ์นิมิตรและสถานีตลาดพลู และในวันที่ 5 ธันวาคม 2556 ได้เปิดเพิ่มขึ้นอีก 2 สถานี คือ สถานีวุฒากาศและสถานีบางหว้า ระยะทาง 3.8 กม.

ซึ่งทั้ง 2 สายมีระยะทางในการให้บริการรวม 36.9 กม. ใน 34 สถานี

แผนที่รถไฟฟ้า BTS



รูปที่ 2.1.1 แผนที่รถไฟฟ้า BTS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนสถานี	0-1	2	3	4	5	6	7	8-30	31 ขึ้นไป
ราคา(บาท)	15	22	25	28	31	34	37	42	52

ตารางที่ 2.1.1 ตารางแสดงอัตราค่าโดยสารของรถไฟฟ้า BTS

	หมอชิต	สะพานควาย	อารีย์	สนามเป้า	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	พญาไท
สายสุขุมวิท						
สะพานควาย	15บาท 2นาที		22บาท 2นาที	25บาท 4นาที	28บาท 6นาที	31บาท 8นาที
อารีย์	25บาท 4นาที	22บาท 2นาที		15บาท 2นาที		
สนามเป้า	28บาท 6นาที	25บาท 4นาที	15บาท 2นาที			
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	31บาท 8นาที	28บาท 6นาที	15บาท 4นาที	15บาท 2นาที		15บาท 2นาที
พญาไท	34บาท 10นาที	31บาท 8นาที	22บาท 6นาที	22บาท 4นาที	15บาท 2นาที	
ราชเทวี	37บาท 11นาที	34บาท 9นาที	25บาท 7นาที	25บาท 5นาที	22บาท 3นาที	15บาท 1นาที
สยาม	42บาท 14นาที	37บาท 12นาที	28บาท 10นาที	28บาท 8นาที	25บาท 6นาที	22บาท 4นาที
ชิดลม	42บาท 16นาที	42บาท 14นาที	31บาท 12นาที	31บาท 10นาที	28บาท 8นาที	25บาท 6นาที
เพลินจิต	42บาท 17นาที	42บาท 15นาที	34บาท 13นาที	34บาท 11นาที	31บาท 9นาที	28บาท 7นาที
อานา	42บาท 19นาที	42บาท 17นาที	37บาท 15นาที	37บาท 13นาที	34บาท 11นาที	31บาท 9นาที
อโศก	42บาท 21นาที	42บาท 19นาที	42บาท 17นาที	42บาท 15นาที	37บาท 13นาที	34บาท 11นาที
พร้อมพงษ์	42บาท 23นาที	42บาท 21นาที	42บาท 19นาที	42บาท 17นาที	42บาท 15นาที	37บาท 13นาที
ทองหล่อ	42บาท 24นาที	42บาท 22นาที	42บาท 20นาที	42บาท 18นาที	42บาท 16นาที	42บาท 14นาที
เอกมัย	42บาท 26นาที	42บาท 24นาที	42บาท 22นาที	42บาท 20นาที	42บาท 18นาที	42บาท 16นาที
พระโขนง	42บาท 28นาที	42บาท 26นาที	42บาท 24นาที	42บาท 22นาที	42บาท 20นาที	42บาท 18นาที
อ่อนนุช	42บาท 30นาที	42บาท 28นาที	42บาท 26นาที	42บาท 24นาที	42บาท 22นาที	42บาท 20นาที
บางจาก	52บาท 32นาที	52บาท 30นาที	42บาท 28นาที	52บาท 26นาที	52บาท 24นาที	52บาท 22นาที
ปิ่นเกล้า	52บาท 34นาที	52บาท 32นาที	52บาท 30นาที	52บาท 28นาที	52บาท 26นาที	52บาท 24นาที
อุดมสุข	52บาท 35นาที	52บาท 33นาที	52บาท 31นาที	52บาท 29นาที	52บาท 27นาที	52บาท 25นาที
บางนา	52บาท 38นาที	52บาท 36นาที	52บาท 34นาที	52บาท 32นาที	52บาท 30นาที	52บาท 28นาที
แบริ่ง	52บาท 39นาที	52บาท 37นาที	52บาท 35นาที	52บาท 33นาที	52บาท 31นาที	52บาท 29นาที
สายสีลม						
สนามกีฬาแห่งชาติ	42บาท 15นาที	42บาท 13นาที	52บาท 11นาที	31บาท 9นาที	28บาท 7นาที	25บาท 5นาที
ราชดำริ	42บาท 15นาที	42บาท 13นาที	34บาท 11นาที	31บาท 9นาที	28บาท 7นาที	25บาท 5นาที
ศาลาแดง	42บาท 17นาที	42บาท 15นาที	34บาท 13นาที	34บาท 11นาที	31บาท 9นาที	28บาท 7นาที
ช่องนนทรี	42บาท 19นาที	42บาท 17นาที	37บาท 15นาที	37บาท 13นาที	34บาท 11นาที	31บาท 9นาที
सरศักดิ์	42บาท 21นาที	42บาท 19นาที	42บาท 17นาที	42บาท 15นาที	42บาท 13นาที	37บาท 11นาที
สะพานตากสิน	42บาท 23นาที	42บาท 21นาที	42บาท 19นาที	42บาท 17นาที	42บาท 15นาที	42บาท 13นาที
กรุงธนบุรี	42บาท 26นาที	42บาท 24นาที	42บาท 22นาที	42บาท 20นาที	42บาท 18นาที	42บาท 16นาที
วงเวียนใหญ่	42บาท 28นาที	42บาท 26นาที	42บาท 24นาที	42บาท 22นาที	42บาท 20นาที	42บาท 18นาที
โพธิ์นิมิตร	52บาท 30นาที	52บาท 28นาที	52บาท 26นาที	52บาท 24นาที	52บาท 22นาที	52บาท 20นาที
ตลาดพลู	52บาท 32นาที	52บาท 30นาที	52บาท 28นาที	52บาท 26นาที	52บาท 24นาที	52บาท 22นาที
วัดกาศ	52บาท 34นาที	52บาท 32นาที	52บาท 30นาที	52บาท 28นาที	52บาท 26นาที	52บาท 24นาที
บางหว้า	52บาท 36นาที	52บาท 34นาที	52บาท 32นาที	52บาท 30นาที	52บาท 28นาที	52บาท 26นาที

ตารางที่ 2.1.2 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	พร้อมพงษ์		ทองหล่อ		เอกมัย		พระโขนง		อ่อนนุช		บางจาก	
	สายสุขุมวิท											
สะพานควาย	42บาท	21นาที	42บาท	22นาที	42บาท	24นาที	42บาท	26นาที	42บาท	28นาที	52บาท	30นาที
อารีย์	42บาท	19นาที	42บาท	20นาที	42บาท	22นาที	42บาท	24นาที	42บาท	26นาที	52บาท	28นาที
สนามเป้า	42บาท	17นาที	42บาท	18นาที	42บาท	20นาที	42บาท	22นาที	42บาท	24นาที	52บาท	26นาที
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	42บาท	15นาที	42บาท	16นาที	42บาท	18นาที	42บาท	20นาที	42บาท	22นาที	52บาท	24นาที
พญาไท	37บาท	13นาที	42บาท	14นาที	42บาท	16นาที	42บาท	18นาที	42บาท	20นาที	52บาท	22นาที
ราชเทวี	34บาท	12นาที	37บาท	13นาที	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	42บาท	19นาที	52บาท	21นาที
สยาม	31บาท	9นาที	34บาท	10นาที	37บาท	12นาที	42บาท	14นาที	42บาท	16นาที	52บาท	18นาที
ชิดลม	28บาท	7นาที	31บาท	8นาที	34บาท	10นาที	37บาท	12นาที	42บาท	14นาที	52บาท	16นาที
เพลินจิต	25บาท	6นาที	28บาท	7นาที	31บาท	9นาที	34บาท	11นาที	37บาท	13นาที	47บาท	15นาที
นานา	22บาท	4นาที	25บาท	5นาที	28บาท	7นาที	31บาท	9นาที	34บาท	11นาที	44บาท	13นาที
อโศก	15บาท	2นาที	22บาท	3นาที	25บาท	5นาที	28บาท	7นาที	31บาท	9นาที	41บาท	11นาที
พร้อมพงษ์			15บาท	1นาที	22บาท	3นาที	25บาท	5นาที	28บาท	7นาที	38บาท	9นาที
ทองหล่อ	15บาท	1นาที			15บาท	2นาที	22บาท	4นาที	25บาท	6นาที	35บาท	8นาที
เอกมัย	15บาท	3นาที	15บาท	2นาที			15บาท	2นาที	22บาท	4นาที	32บาท	6นาที
พระโขนง	22บาท	5นาที	22บาท	4นาที	15บาท	2นาที			15บาท	2นาที	25บาท	4นาที
อ่อนนุช	25บาท	7นาที	25บาท	6นาที	32บาท	4นาที	15บาท	2นาที			10บาท	2นาที
บางจาก	28บาท	9นาที	35บาท	8นาที	32บาท	6นาที	25บาท	4นาที	10บาท	2นาที		
ปิ่นเกล้า	38บาท	11นาที	35บาท	10นาที	32บาท	8นาที	25บาท	6นาที	10บาท	4นาที	10บาท	2นาที
อุดมสุข	38บาท	12นาที	35บาท	11นาที	32บาท	9นาที	25บาท	7นาที	10บาท	5นาที	10บาท	3นาที
บางนา	38บาท	15นาที	35บาท	14นาที	32บาท	12นาที	25บาท	10นาที	10บาท	8นาที	10บาท	6นาที
แมริ่ง	38บาท	16นาที	35บาท	15นาที	32บาท	13นาที	25บาท	11นาที	10บาท	9นาที	10บาท	7นาที
	สายสีลม											
สนามกีฬาแห่งชาติ	38บาท	10นาที	37บาท	11นาที	42บาท	13นาที	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	52บาท	19นาที
ราชดำริ	34บาท	10นาที	37บาท	11นาที	42บาท	15นาที	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	52บาท	19นาที
ศาลาแดง	34บาท	12นาที	42บาท	13นาที	42บาท	17นาที	42บาท	17นาที	42บาท	19นาที	52บาท	21นาที
ช่องนนทรี	37บาท	14นาที	42บาท	15นาที	42บาท	19นาที	42บาท	19นาที	42บาท	21นาที	52บาท	23นาที
สุรศักดิ์	42บาท	16นาที	42บาท	17นาที	42บาท	21นาที	42บาท	21นาที	42บาท	23นาที	52บาท	25นาที
สะพานตากสิน	42บาท	18นาที	42บาท	19นาที	42บาท	24นาที	42บาท	23นาที	42บาท	25นาที	52บาท	27นาที
กรุงธนบุรี	42บาท	21นาที	42บาท	22นาที	42บาท	21นาที	42บาท	26นาที	42บาท	28นาที	52บาท	30นาที
วงเวียนใหญ่	42บาท	23นาที	42บาท	24นาที	42บาท	26นาที	42บาท	28นาที	42บาท	30นาที	52บาท	32นาที
โพธิ์นิเวศ	52บาท	25นาที	52บาท	26นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที
ตลาดพลู	52บาท	27นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที	52บาท	36นาที
วุฒากาศ	52บาท	29นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที	52บาท	36นาที	52บาท	38นาที
บางหว้า	52บาท	31นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที	52บาท	36นาที	52บาท	38นาที	52บาท	40นาที

ตารางที่ 2.1.3 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS

	ราชเทวี	สยาม	ชิดลม	เพลินจิต	นานา	อโศก
	สายสุขุมวิท					
สะพานควาย	34บาท	9นาที	37บาท	12นาที	42บาท	15นาที
อารีย์	28บาท	7นาที	31บาท	10นาที	34บาท	13นาที
สนามเป้า	25บาท	5นาที	28บาท	8นาที	31บาท	11นาที
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	22บาท	3นาที	25บาท	6นาที	28บาท	9นาที
พญาไท	15บาท	1นาที	12บาท	4นาที	25บาท	7นาที
ราชเทวี			15บาท	3นาที	22บาท	5นาที
สยาม	22บาท	3นาที			15บาท	2นาที
ชิดลม	25บาท	5นาที	15บาท	2นาที		
เพลินจิต	28บาท	6นาที	22บาท	3นาที	15บาท	1นาที
นานา	31บาท	8นาที	25บาท	5นาที	22บาท	3นาที
อโศก	34บาท	10นาที	28บาท	7นาที	25บาท	5นาที
พร้อมพงษ์	37บาท	12นาที	31บาท	9นาที	28บาท	7นาที
ทองหล่อ	42บาท	13นาที	34บาท	10นาที	31บาท	9นาที
เอกมัย	42บาท	15นาที	37บาท	12นาที	34บาท	11นาที
พระโขนง	42บาท	17นาที	42บาท	14นาที	37บาท	12นาที
อ่อนนุช	52บาท	19นาที	42บาท	16นาที	42บาท	14นาที
บางจาก	52บาท	21นาที	52บาท	18นาที	47บาท	15นาที
ปิ่นเกล้า	52บาท	23นาที	52บาท	20นาที	47บาท	17นาที
อุดมสุข	52บาท	24นาที	52บาท	21นาที	47บาท	18นาที
บางนา	52บาท	27นาที	52บาท	24นาที	47บาท	21นาที
แมริ่ง	22บาท	28นาที	52บาท	25นาที	52บาท	23นาที
	สายสีลม					
สนามกีฬาแห่งชาติ	22บาท	4นาที	15บาท	1นาที	22บาท	3นาที
ราชดำริ	25บาท	4นาที	15บาท	1นาที	22บาท	3นาที
ศาลาแดง	28บาท	6นาที	22บาท	3นาที	25บาท	5นาที
ช่องนนทรี	34บาท	8นาที	25บาท	5นาที	28บาท	6นาที
สุรศักดิ์	37บาท	10นาที	31บาท	7นาที	34บาท	9นาที
สะพานตากสิน	42บาท	12นาที	34บาท	9นาที	37บาท	10นาที
กรุงธนบุรี	42บาท	15นาที	37บาท	12นาที	42บาท	12นาที
วงเวียนใหญ่	52บาท	17นาที	42บาท	14นาที	42บาท	15นาที
โพธิ์นิเวศ	52บาท	19นาที	52บาท	16นาที	42บาท	17นาที
ตลาดพลู	52บาท	21นาที	52บาท	18นาที	52บาท	19นาที
วุฒากาศ	52บาท	23นาที	52บาท	20นาที	52บาท	21นาที
บางหว้า	52บาท	25นาที	52บาท	22นาที	52บาท	23นาที

ตารางที่ 2.1.4 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ศาลาแดง		ช่องนนทรี		สุรศักดิ์		สะพานตากสิน		กรุงธนบุรี	
สายสุขุมวิท										
สะพานควาย	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	42บาท	19นาที	42บาท	21นาที	42บาท	24นาที
อารีย์	37บาท	13นาที	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	42บาท	19นาที	42บาท	22นาที
สนามเป้า	34บาท	11นาที	37บาท	13นาที	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	42บาท	20นาที
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	31บาท	9นาที	34บาท	11นาที	42บาท	13นาที	42บาท	15นาที	42บาท	18นาที
พญาไท	28บาท	7นาที	31บาท	9นาที	37บาท	11นาที	42บาท	13นาที	42บาท	16นาที
ราชเทวี	25บาท	6นาที	28บาท	8นาที	34บาท	10นาที	37บาท	12นาที	42บาท	15นาที
สยาม	22บาท	3นาที	25บาท	5นาที	31บาท	7นาที	34บาท	9นาที	37บาท	12นาที
ชิดลม	25บาท	5นาที	28บาท	7นาที	34บาท	9นาที	37บาท	11นาที	42บาท	14นาที
เพลินจิต	28บาท	6นาที	31บาท	8นาที	37บาท	10นาที	42บาท	12นาที	42บาท	15นาที
นาา	31บาท	8นาที	34บาท	10นาที	42บาท	12นาที	42บาท	14นาที	42บาท	17นาที
อโศก	34บาท	10นาที	37บาท	12นาที	42บาท	14นาที	42บาท	16นาที	42บาท	19นาที
พร้อมพงษ์	37บาท	12นาที	42บาท	14นาที	42บาท	16นาที	42บาท	18นาที	42บาท	21นาที
ทองหล่อ	42บาท	13นาที	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	42บาท	19นาที	42บาท	22นาที
เอกมัย	42บาท	15นาที	42บาท	17นาที	42บาท	19นาที	42บาท	21นาที	42บาท	24นาที
พระโขนง	42บาท	17นาที	42บาท	19นาที	42บาท	21นาที	42บาท	23นาที	42บาท	26นาที
อ่อนนุช	42บาท	19นาที	42บาท	21นาที	42บาท	23นาที	42บาท	25นาที	42บาท	28นาที
บางจาก	52บาท	21นาที	52บาท	23นาที	52บาท	25นาที	52บาท	27นาที	52บาท	30นาที
ปิ่นเกล้า	52บาท	23นาที	52บาท	25นาที	52บาท	27นาที	52บาท	29นาที	52บาท	32นาที
อุดมสุข	52บาท	24นาที	52บาท	26นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	33นาที
บางนา	52บาท	27นาที	52บาท	29นาที	52บาท	31นาที	52บาท	33นาที	52บาท	36นาที
แบริ่ง	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที	52บาท	37นาที
สายสีลม										
สนามกีฬาแห่งชาติ	25บาท	4นาที	28บาท	6นาที	34บาท	8นาที	37บาท	10นาที	42บาท	13นาที
ราชดำริ	15บาท	2นาที	22บาท	4นาที	28บาท	6นาที	31บาท	8นาที	34บาท	11นาที
ศาลาแดง			15บาท	2นาที	25บาท	4นาที	28บาท	6นาที	31บาท	9นาที
ช่องนนทรี	15บาท	2นาที			22บาท	2นาที	25บาท	4นาที	28บาท	7นาที
สุรศักดิ์	25บาท	4นาที	22บาท	2นาที			15บาท	2นาที	22บาท	5นาที
สะพานตากสิน	28บาท	6นาที	25บาท	4นาที	15บาท	2นาที			15บาท	3นาที
กรุงธนบุรี	31บาท	9นาที	28บาท	7นาที	22บาท	5นาที	15บาท	3นาที		
วงเวียนใหญ่	34บาท	11นาที	31บาท	9นาที	25บาท	7นาที	15บาท	5นาที	15บาท	2นาที
โพธิ์นิมิตร์	44บาท	13นาที	41บาท	11นาที	35บาท	9นาที	25บาท	7นาที	25บาท	4นาที
ตลาดพลู	44บาท	15นาที	41บาท	13นาที	35บาท	11นาที	25บาท	9นาที	25บาท	5นาที
วัดกาศ	44บาท	17นาที	41บาท	15นาที	35บาท	13นาที	25บาท	11นาที	25บาท	8นาที
บางหว้า	44บาท	19นาที	41บาท	17นาที	35บาท	15นาที	25บาท	13นาที	25บาท	10นาที

ตารางที่ 2.1.5 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS

	ปิ่นเกล้า	อุดมสุข	บางนา	แบริ่ง	สนามกีฬาแห่งชาติ	ราชดำริ
สายสุขุมวิท						
สะพานควาย	52บาท	32นาที	52บาท	33นาที	52บาท	36นาที
อารีย์	52บาท	30นาที	52บาท	31นาที	52บาท	34นาที
สนามเป้า	52บาท	28นาที	52บาท	29นาที	52บาท	32นาที
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	52บาท	26นาที	52บาท	27นาที	52บาท	30นาที
พญาไท	52บาท	24นาที	52บาท	25นาที	52บาท	28นาที
ราชเทวี	52บาท	23นาที	52บาท	24นาที	52บาท	27นาที
สยาม	52บาท	20นาที	52บาท	21นาที	52บาท	24นาที
ชิดลม	52บาท	18นาที	52บาท	19นาที	52บาท	22นาที
เพลินจิต	47บาท	17นาที	47บาท	18นาที	47บาท	21นาที
นาา	44บาท	15นาที	44บาท	16นาที	44บาท	19นาที
อโศก	41บาท	13นาที	41บาท	14นาที	41บาท	17นาที
พร้อมพงษ์	38บาท	11นาที	38บาท	12นาที	38บาท	15นาที
ทองหล่อ	35บาท	10นาที	35บาท	11นาที	35บาท	14นาที
เอกมัย	32บาท	8นาที	32บาท	9นาที	32บาท	12นาที
พระโขนง	25บาท	6นาที	25บาท	7นาที	25บาท	10นาที
อ่อนนุช	10บาท	4นาที	10บาท	5นาที	10บาท	8นาที
บางจาก	10บาท	2นาที	10บาท	3นาที	10บาท	6นาที
ปิ่นเกล้า			10บาท	1นาที	10บาท	4นาที
อุดมสุข	10บาท	1นาที			10บาท	3นาที
บางนา	10บาท	4นาที	10บาท	3นาที	10บาท	1นาที
แบริ่ง	10บาท	5นาที	10บาท	4นาที	10บาท	1นาที
สายสีลม						
สนามกีฬาแห่งชาติ	52บาท	21นาที	52บาท	22นาที	52บาท	25นาที
ราชดำริ	52บาท	21นาที	52บาท	22นาที	52บาท	25นาที
ศาลาแดง	52บาท	23นาที	52บาท	24นาที	52บาท	27นาที
ช่องนนทรี	52บาท	25นาที	52บาท	26นาที	52บาท	29นาที
สุรศักดิ์	52บาท	27นาที	52บาท	28นาที	52บาท	31นาที
สะพานตากสิน	52บาท	29นาที	52บาท	30นาที	52บาท	33นาที
กรุงธนบุรี	52บาท	32นาที	52บาท	33นาที	52บาท	36นาที
วงเวียนใหญ่	52บาท	34นาที	52บาท	35นาที	52บาท	38นาที
โพธิ์นิมิตร์	52บาท	36นาที	52บาท	37นาที	52บาท	40นาที
ตลาดพลู	52บาท	38นาที	52บาท	39นาที	52บาท	42นาที
วัดกาศ	52บาท	40นาที	52บาท	41นาที	52บาท	44นาที
บางหว้า	52บาท	42นาที	52บาท	43นาที	52บาท	46นาที

ตารางที่ 2.1.6 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	วงเวียนใหญ่		โพธิ์นิมิต		ตลาดพลู		วุฒากาศ		บางหว้า	
สายสุขุมวิท										
สะพานควาย	42บาท	26นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที
อารีย์	42บาท	24นาที	52บาท	26นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที
สนามเป้า	42บาท	22นาที	52บาท	24นาที	52บาท	26นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	42บาท	20นาที	52บาท	22นาที	52บาท	24นาที	52บาท	26นาที	52บาท	28นาที
พญาไท	42บาท	18นาที	52บาท	20นาที	52บาท	22นาที	52บาท	24นาที	52บาท	26นาที
ราชเทวี	42บาท	17นาที	52บาท	19นาที	52บาท	21นาที	52บาท	23นาที	52บาท	25นาที
สยาม	42บาท	14นาที	52บาท	16นาที	52บาท	18นาที	52บาท	20นาที	52บาท	22นาที
ชิดลม	42บาท	16นาที	52บาท	18นาที	52บาท	20นาที	52บาท	22นาที	52บาท	24นาที
เพลินจิต	42บาท	17นาที	52บาท	19นาที	52บาท	21นาที	52บาท	23นาที	52บาท	25นาที
นา	42บาท	19นาที	52บาท	21นาที	52บาท	23นาที	52บาท	25นาที	52บาท	27นาที
อโศก	42บาท	21นาที	52บาท	23นาที	52บาท	25นาที	52บาท	27นาที	52บาท	29นาที
พรอมพงษ์	42บาท	23นาที	52บาท	25นาที	52บาท	27นาที	52บาท	29นาที	52บาท	31นาที
ทองหล่อ	42บาท	24นาที	52บาท	26นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที
เอกมัย	42บาท	26นาที	52บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที
พระโขนง	42บาท	28นาที	52บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที	52บาท	36นาที
อ่อนนุช	42บาท	30นาที	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที	52บาท	36นาที	52บาท	38นาที
บางจาก	52บาท	32นาที	52บาท	34นาที	52บาท	36นาที	52บาท	38นาที	52บาท	40นาที
ปิ่นเกล้า	52บาท	34นาที	52บาท	36นาที	52บาท	38นาที	52บาท	40นาที	52บาท	42นาที
อุดมสุข	52บาท	35นาที	52บาท	37นาที	52บาท	39นาที	52บาท	41นาที	52บาท	43นาที
บางนา	52บาท	38นาที	52บาท	40นาที	52บาท	42นาที	52บาท	44นาที	52บาท	46นาที
แบริ่ง	52บาท	39นาที	52บาท	41นาที	52บาท	43นาที	52บาท	45นาที	52บาท	47นาที
สายสีลม										
สนามกีฬาแห่งชาติ	42บาท	15นาที	52บาท	17นาที	52บาท	19นาที	52บาท	21นาที	52บาท	23นาที
ราชดำริ	37บาท	13นาที	47บาท	15นาที	47บาท	17นาที	47บาท	19นาที	47บาท	21นาที
ศาลาแดง	34บาท	11นาที	44บาท	13นาที	44บาท	15นาที	44บาท	17นาที	44บาท	19นาที
ช่องนนทรี	31บาท	9นาที	41บาท	11นาที	41บาท	13นาที	41บาท	15นาที	41บาท	17นาที
สุรศักดิ์	25บาท	7นาที	35บาท	9นาที	35บาท	11นาที	35บาท	13นาที	35บาท	15นาที
สะพานตากสิน	15บาท	5นาที	25บาท	7นาที	25บาท	9นาที	25บาท	11นาที	25บาท	13นาที
กรุงธนบุรี	15บาท	2นาที	25บาท	4นาที	25บาท	6นาที	25บาท	8นาที	25บาท	10นาที
วงเวียนใหญ่			10บาท	2นาที	10บาท	4นาที	10บาท	6นาที	10บาท	8นาที
โพธิ์นิมิต	10บาท	2นาที			10บาท	2นาที	10บาท	4นาที	10บาท	6นาที
ตลาดพลู	10บาท	4นาที	10บาท	2นาที			10บาท	2นาที	10บาท	4นาที
วุฒากาศ	10บาท	6นาที	10บาท	4นาที	10บาท	2นาที			10บาท	2นาที
บางหว้า	10บาท	8นาที	10บาท	6นาที	10บาท	4นาที	10บาท	2นาที		

ตารางที่ 2.1.7 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ BTS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถไฟ MRT

รถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล หรือรถไฟฟ้า MRT คือโครงการรถไฟฟ้าใต้ดินสายแรกของประเทศไทย ริเริ่มขึ้นเพื่อบรรเทาปัญหาการจราจรในกรุงเทพฯ ที่ได้สะสมต่อเนื่องมาจากการขยายตัวของเมือง และจำนวนประชากรที่มากขึ้นในกรุงเทพฯ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องนับสิบปี

โครงการนี้เกิดขึ้นโดยความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เป็นเจ้าของโครงการและผู้ให้สัมปทาน มีหน้าที่จัดสร้างโครงสร้างพื้นฐาน และมอบสัมปทานการเดินรถให้แก่เอกชน คือ บริษัท รถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) หรือ บีเอ็มซีแอล เป็นผู้ให้บริการการเดินรถ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระมหากรุณาธิคุณโปรดเกล้าฯ พระราชทานนาม เฉลิมรัชมงคล อันมีความหมายว่า งานเฉลิมฉลองความเป็นมงคลแห่งความเป็นพระราชชา เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2542 และได้เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดการเดินรถ โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคลอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2547

รถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล (รถไฟฟ้า MRT) มีเส้นทางการเดินรถรวมระยะทาง 20 กิโลเมตรเป็นโครงการใต้ดินตลอดสาย มีสถานีทั้งหมด 18 สถานี เริ่มต้นจากบริเวณหน้าสถานี รถไฟกรุงเทพ (หัวลำโพง) ไปทางทิศตะวันออกตามแนว ถนนพระราม ที่ 4 ผ่านสามย่าน สวนลุมพินี จนกระทั่งตัดกับ ถนนรัชดาภิเษก เลี้ยวซ้าย ไปทางทิศเหนือตามแนวถนนรัชดาภิเษก ผ่านหน้าศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ แยกอโศก แยกพระรามที่ 9 แยกห้วยขวาง แยกรัชดา – ลาดพร้าว เลี้ยวซ้ายไปตาม ถนนลาดพร้าว จนถึงปากทางห้าแยกลาดพร้าว เลี้ยวซ้ายเข้าถนนพหลโยธิน ผ่านหน้าสวนจตุจักร ตรงไปสิ้นสุดที่บริเวณ สถานีรถไฟบางซื่อ สถานีเป็นสถานีใต้ดินทั้งหมด 18 สถานี ระยะห่างระหว่างสถานี โดยเฉลี่ย 1 กม.



รูปที่ 2.1.3 แผนที่ MRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนสถานี	0-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-17
บุคคลทั่วไป	16	19	21	23	26	28	30	33	35	37	40	42
เด็ก/ผู้สูงอายุ	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21

ตารางที่ 2.1.8 ตารางแสดงอัตราค่าโดยสารของ MRT

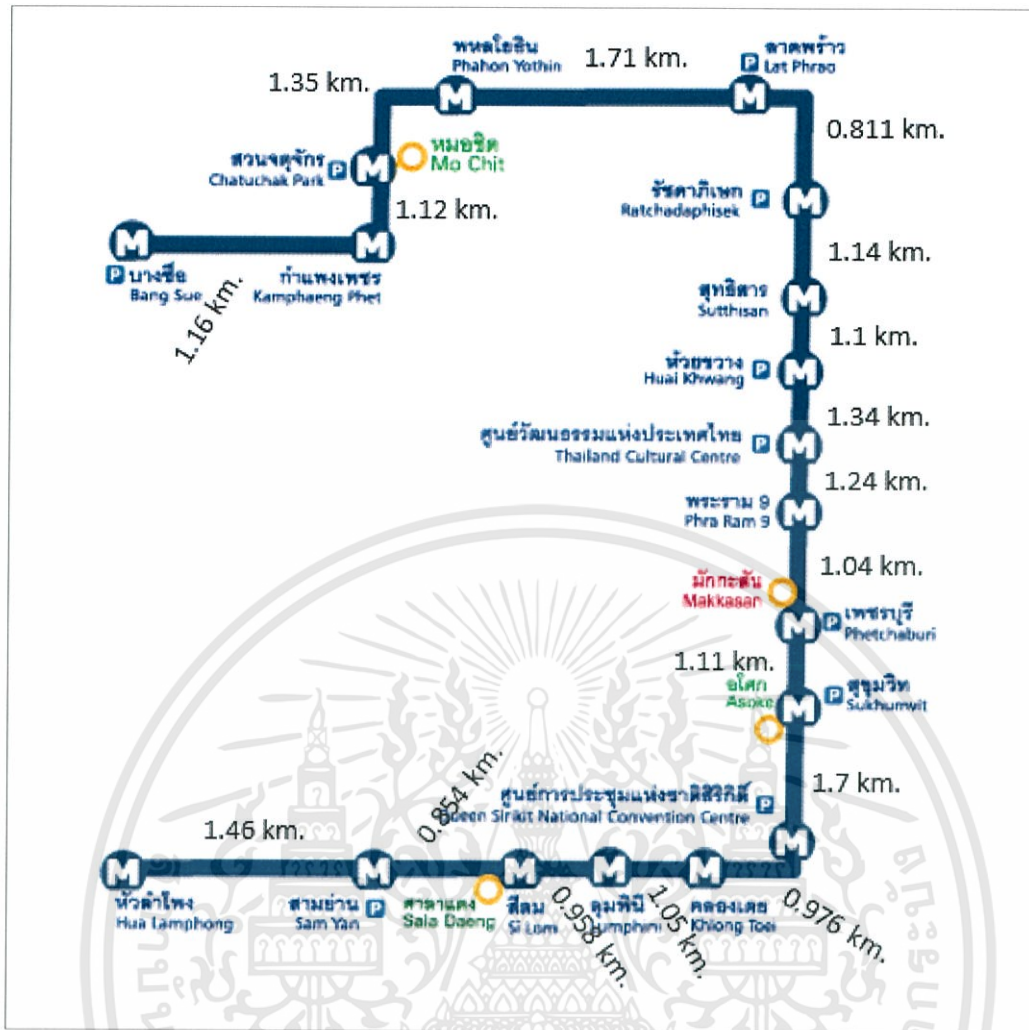
บางชื่อ	กำแพงเพชร	สวนจตุจักร	พหลโยธิน	ลาดพร้าว	รัชดาภิเษก	สุทธิสาร	ห้วยขวาง	ศูนย์วัฒนธรรม
กำแพงเพชร	16บาท 2นาที	16บาท 1นาที	19บาท 4นาที	21บาท 6นาที	23บาท 8นาที	26บาท 9นาที	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที
สวนจตุจักร	19บาท 3นาที	16บาท 1นาที	16บาท 2นาที	19บาท 4นาที	21บาท 6นาที	23บาท 8นาที	26บาท 10นาที	29บาท 12นาที
พหลโยธิน	21บาท 6นาที	19บาท 4นาที	16บาท 2นาที	16บาท 2นาที	19บาท 3นาที	21บาท 5นาที	23บาท 7นาที	26บาท 9นาที
ลาดพร้าว	23บาท 8นาที	21บาท 6นาที	16บาท 2นาที	16บาท 2นาที	19บาท 3นาที	21บาท 5นาที	23บาท 7นาที	26บาท 9นาที
รัชดาภิเษก	26บาท 10นาที	23บาท 7นาที	21บาท 6นาที	19บาท 3นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 3นาที	21บาท 5นาที
สุทธิสาร	28บาท 12นาที	26บาท 9นาที	23บาท 8นาที	21บาท 5นาที	19บาท 3นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 4นาที
ห้วยขวาง	30บาท 14นาที	28บาท 11นาที	26บาท 10นาที	23บาท 7นาที	21บาท 5นาที	19บาท 3นาที	16บาท 2นาที	16บาท 2นาที
ศูนย์วัฒนธรรม	33บาท 16นาที	30บาท 13นาที	28บาท 12นาที	26บาท 9นาที	23บาท 7นาที	21บาท 5นาที	19บาท 4นาที	16บาท 2นาที
พระราม9	35บาท 18นาที	33บาท 15นาที	30บาท 14นาที	28บาท 11นาที	26บาท 9นาที	23บาท 7นาที	21บาท 6นาที	19บาท 4นาที
เพชรบุรี	37บาท 19นาที	35บาท 17นาที	33บาท 15นาที	30บาท 12นาที	28บาท 11นาที	26บาท 9นาที	23บาท 7นาที	21บาท 5นาที
สุขุมวิท	40บาท 21นาที	37บาท 19นาที	35บาท 17นาที	33บาท 15นาที	30บาท 13นาที	28บาท 11นาที	26บาท 9นาที	23บาท 7นาที
ศูนย์สิริกิติ์	42บาท 24นาที	40บาท 21นาที	37บาท 20นาที	35บาท 17นาที	33บาท 15นาที	30บาท 13นาที	28บาท 12นาที	26บาท 10นาที
คลองเตย	42บาท 25นาที	42บาท 23นาที	40บาท 21นาที	37บาท 19นาที	35บาท 17นาที	33บาท 15นาที	30บาท 13นาที	28บาท 11นาที
ภูมิณี	42บาท 27นาที	42บาท 25นาที	42บาท 23นาที	40บาท 21นาที	37บาท 19นาที	35บาท 17นาที	33บาท 15นาที	30บาท 13นาที
สีลม	42บาท 29นาที	42บาท 27นาที	42บาท 25นาที	42บาท 22นาที	40บาท 20นาที	37บาท 19นาที	35บาท 17นาที	33บาท 15นาที
สามย่าน	42บาท 30นาที	42บาท 28นาที	42บาท 26นาที	42บาท 24นาที	42บาท 22นาที	40บาท 20นาที	37บาท 18นาที	35บาท 16นาที
หัวลำโพง	42บาท 33นาที	42บาท 31นาที	42บาท 29นาที	42บาท 26นาที	42บาท 22นาที	40บาท 21นาที	37บาท 19นาที	35บาท 17นาที

ตารางที่ 2.1.9 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ MRT

	พระราม9	เพชรบุรี	สุขุมวิท	ศูนย์สิริกิติ์	คลองเตย	ภูมิณี	สีลม	สามย่าน	หัวลำโพง
กำแพงเพชร	33บาท 15นาที	35บาท 17นาที	37บาท 19นาที	40บาท 21นาที	42บาท 23นาที	42บาท 25นาที	42บาท 27นาที	42บาท 28นาที	42บาท 31นาที
สวนจตุจักร	30บาท 14นาที	33บาท 15นาที	35บาท 17นาที	37บาท 20นาที	40บาท 21นาที	42บาท 23นาที	42บาท 25นาที	42บาท 27นาที	42บาท 29นาที
พหลโยธิน	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที	33บาท 15นาที	35บาท 17นาที	37บาท 19นาที	40บาท 21นาที	42บาท 23นาที	42บาท 24นาที	42บาท 27นาที
ลาดพร้าว	26บาท 9นาที	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที	33บาท 15นาที	35บาท 17นาที	37บาท 19นาที	40บาท 20นาที	42บาท 22นาที	42บาท 25นาที
รัชดาภิเษก	23บาท 7นาที	26บาท 9นาที	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที	33บาท 15นาที	35บาท 17นาที	37บาท 19นาที	40บาท 20นาที	42บาท 23นาที
สุทธิสาร	21บาท 5นาที	23บาท 7นาที	26บาท 9นาที	28บาท 12นาที	30บาท 13นาที	33บาท 15นาที	35บาท 17นาที	37บาท 18นาที	40บาท 21นาที
ห้วยขวาง	19บาท 4นาที	21บาท 5นาที	23บาท 7นาที	26บาท 10นาที	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที	33บาท 15นาที	35บาท 17นาที	37บาท 19นาที
ศูนย์วัฒนธรรม	16บาท 1นาที	19บาท 3นาที	21บาท 5นาที	23บาท 8นาที	26บาท 9นาที	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที	33บาท 14นาที	35บาท 17นาที
พระราม9	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 3นาที	21บาท 6นาที	23บาท 7นาที	26บาท 9นาที	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที	33บาท 15นาที
เพชรบุรี	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 3นาที	21บาท 6นาที	23บาท 7นาที	26บาท 9นาที	28บาท 11นาที	30บาท 13นาที	33บาท 15นาที
สุขุมวิท	19บาท 3นาที	16บาท 2นาที	16บาท 2นาที	16บาท 2นาที	19บาท 4นาที	21บาท 5นาที	23บาท 7นาที	26บาท 9นาที	28บาท 11นาที
ศูนย์สิริกิติ์	21บาท 6นาที	19บาท 4นาที	16บาท 2นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 3นาที	21บาท 5นาที	23บาท 6นาที	26บาท 9นาที
คลองเตย	23บาท 7นาที	21บาท 6นาที	19บาท 4นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 3นาที	21บาท 5นาที	23บาท 6นาที	26บาท 9นาที
ภูมิณี	26บาท 9นาที	23บาท 7นาที	21บาท 5นาที	19บาท 3นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 3นาที	21บาท 6นาที
สีลม	28บาท 11นาที	26บาท 9นาที	23บาท 7นาที	21บาท 5นาที	19บาท 3นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	19บาท 4นาที
สามย่าน	30บาท 12นาที	28บาท 11นาที	26บาท 9นาที	23บาท 6นาที	21บาท 5นาที	19บาท 3นาที	16บาท 1นาที	16บาท 1นาที	16บาท 2นาที
หัวลำโพง	33บาท 15นาที	30บาท 13นาที	28บาท 11นาที	26บาท 9นาที	23บาท 7นาที	21บาท 5นาที	19บาท 4นาที	16บาท 2นาที	16บาท 2นาที

ตารางที่ 2.1.10 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ MRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1.4 ระยะทางระหว่างสถานีของ MRT

ต่อมา การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย(รฟม.) ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการโครงการรถไฟฟ้าส่วนต่อขยายและสายใหม่ รวมระยะทาง 94 กิโลเมตร โดยรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ เป็นเส้นทาง ที่ รฟม. ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จเป็นลำดับแรก มีระยะทางประมาณ 23 กิโลเมตร โดยจะก่อสร้างเป็นรถไฟฟ้าแบบยกระดับ (ลอยฟ้า) ตลอดทั้งสายมีสถานีจำนวน 16 สถานี โดยมีสถานีเตาปูนเป็นสถานีเปลี่ยนเส้นทาง (Interchange Station) ระหว่างสายสีม่วงและสายสีน้ำเงิน โดยรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ นี้ จะเริ่มทดสอบครั้งแรกในวันที่ 5 ธ.ค. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1.5 แผนที่ MRT สายสีม่วง

รถไฟฟ้า Airport Rail Link

รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (อยู่ตะเภา-สุวรรณภูมิ-พญาไท-ดอนเมือง) (Airport Rail Link, Airport Link) หรือ แอร์พอร์ตเรลลิงก์ หรือ แอร์พอร์ตลิงก์ หรือชื่อโครงการอย่างเป็นทางการว่า โครงการระบบขนส่งมวลชนทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารอากาศยานกรุงเทพมหานคร เป็นโครงการระบบขนส่งมวลชนแบบพิเศษที่เป็นส่วนหนึ่งในโครงการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าในระบบรถไฟฟ้าขานเมือง โดยรัฐบาลได้นำโครงการนี้มาเป็นโครงการเร่งด่วนและแยกการก่อสร้างต่างหากจากระบบรถไฟฟ้าขานเมืองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดำเนินการก่อสร้างโดยการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) และเปิดดำเนินการเชิงพาณิชย์โดย บริษัท รถไฟฟ้า รฟท. จำกัด ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจในกระทรวงคมนาคม ได้ทำการเปิดให้บริการอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2553

ในส่วนของระบบการเดินทางได้จัดให้มีการเดินรถ 2 ระบบ

1) ระบบรถไฟฟ้าด่วนท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Express Line) เป็นรถไฟฟ้าด่วนที่จะ รับส่งผู้โดยสารไปที่สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง (City Air Terminal) ต้นทางจะเริ่มที่สถานีมักกะสันและปลายทางที่สนามบินสุวรรณภูมิ โดยจะจอดรับส่งผู้โดยสารเฉพาะต้นทางกับปลายทางเท่านั้น ระยะทาง 25 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางไม่เกิน 15 นาที มีรถรวมทั้งสิ้น 4 ขบวน แต่ละขบวนมี 4 ตู้โดยสาร

2) ระบบรถไฟฟ้าที่อากาศยานสุวรรณภูมิ (City Line) เป็นระบบเดินรถที่วิ่งคู่ไปกับระบบ Express Line ให้บริการระหว่างสถานีพญาไทกับสถานีปลายทางสนามบินสุวรรณภูมิโดยจะจอดรับส่งผู้โดยสารระหว่างทางอีก 6 สถานี รวมถึงสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง (City Air Terminal) ด้วยระยะทางประมาณ 28 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางไม่เกิน 30 นาที มีรถรวมทั้งสิ้น 5 ขบวน แต่ละขบวนมี 3 ตู้โดยสารสำหรับระบบทางและอาคารสถานีของแอร์พอร์ตลิงก์จะเป็นแบบลอยฟ้าเกือบทั้งหมด ยกเว้น ช่วงใกล้สนามบินสุวรรณภูมิที่จะเป็นทางวิ่งระดับพื้นดินและระดับใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนสนามบิน โดยใช้ระบบราง Standard Gauge ขนาดกว้าง 1.43 เมตร ความเร็วเดินรถประมาณ 160 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยมีสถานีเดินรถของทั้ง 2 ระบบรวมทั้งสิ้น 8 สถานีประกอบไปด้วย สถานีพญาไท สถานีราชปรารภ สถานีมักกะสัน สถานีรามคำแหง สถานีหัวหมาก สถานีบ้านทับช้าง สถานีลาดกระบัง และสถานีสุวรรณภูมิ



รูปที่ 2.1.6 แผนที่รถไฟฟ้า Airport Rail Link

CITY LINE ตารางอัตราค่าโดยสาร - FARE TABLE

ไป/จาก	พญาไท PHAYA THAI	ราชปรารภ RATCHAPRAROP	มักกะสัน MAKKASAN	รามคำแหง RAMKHAMHAENG	หัวหมาก HUA MAK	บ้านทับช้าง BAN THAP CHANG	ลาดกระบัง LAT KRABANG	สุวรรณภูมิ SUVARNAHUMI
พญาไท PHAYA THAI	15	15	20	25	30	35	40	45
ราชปรารภ RATCHAPRAROP	15	15	15	20	25	30	35	40
มักกะสัน MAKKASAN	20	15	15	15	20	25	30	35
รามคำแหง RAMKHAMHAENG	25	20	15	15	15	20	25	30
หัวหมาก HUA MAK	30	25	20	15	15	15	20	25
บ้านทับช้าง BAN THAP CHANG	35	30	25	20	15	15	15	20
ลาดกระบัง LAT KRABANG	40	35	30	25	20	15	15	15
สุวรรณภูมิ SUVARNAHUMI	45	40	35	30	25	20	15	15

ตารางที่ 2.1.11 ตารางแสดงอัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้า Airport Rail Link



รูปที่ 2.1.7 ระยะทางระหว่างสถานีของ Airport Rail Link

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	พญาไท		ราชปรารภ		มักกะสัน		รามคำแหง		หัวหมาก		บ้านทับช้าง		ลาดกระบัง		สุวรรณภูมิ	
ราชปรารภ	15บาท	1นาที			15บาท	3นาที	20บาท	7นาที	25บาท	11นาที	30บาท	16นาที	35บาท	20นาที	40บาท	25นาที
มักกะสัน	20บาท	4นาที	15บาท	3นาที			15บาท	4นาที	20บาท	8นาที	25บาท	13นาที	30บาท	17นาที	35บาท	22นาที
รามคำแหง	25บาท	8นาที	20บาท	7นาที	15บาท	4นาที			15บาท	4นาที	20บาท	9นาที	25บาท	13นาที	30บาท	18นาที
หัวหมาก	30บาท	12นาที	25บาท	11นาที	20บาท	8นาที	15บาท	4นาที			15บาท	5นาที	20บาท	9นาที	25บาท	14นาที
บ้านทับช้าง	35บาท	16นาที	30บาท	15นาที	25บาท	12นาที	20บาท	8นาที	15บาท	4นาที			15บาท	4นาที	20บาท	9นาที
ลาดกระบัง	40บาท	21นาที	35บาท	20นาที	30บาท	17นาที	25บาท	13นาที	20บาท	9นาที	15บาท	5นาที			15บาท	5นาที
สุวรรณภูมิ	45บาท	26นาที	40บาท	25นาที	35บาท	21นาที	30บาท	17นาที	25บาท	13นาที	20บาท	10นาที	15บาท	5นาที		

ตารางที่ 2.1.12 ตารางแสดงค่าโดยสารและเวลาโดยประมาณของ Airport Rail Link



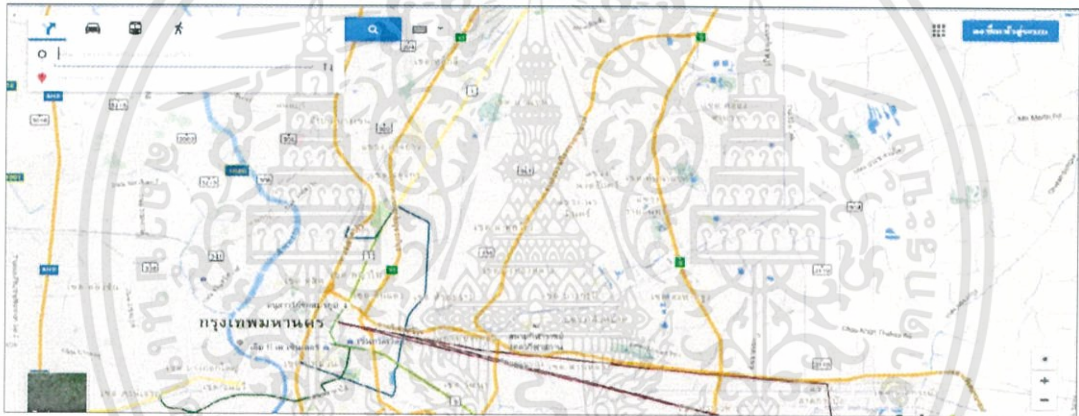
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เว็บไซต์และแอปพลิเคชันแนะนำวิธีการเดินทาง

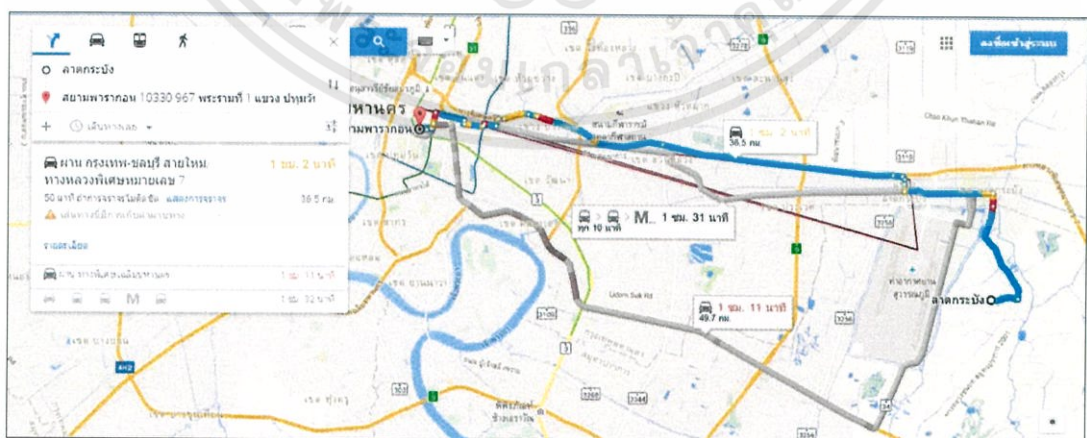
ในอดีตที่ยังไม่มีการใช้อินเตอร์เน็ตกันอย่างแพร่หลาย เมื่อเราต้องการเดินทางไปยังจุดหมายต่างๆ แต่เราไม่ทราบเส้นทางการเดินทางที่ชัดเจน เราจะมีวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกไป บางคนใช้วิธีดูแผนที่กระดาษ บางคนใช้วิธีสอบถามเส้นทางจากคนที่รู้จักเส้นทางนั้นๆ เมื่อเวลาผ่านไปเทคโนโลยีได้มีการพัฒนามากขึ้น ผู้คนหันมาใช้อินเตอร์เน็ตกันอย่างแพร่หลาย การหาเส้นทางในการเดินทางก็เริ่มมีความสะดวกสบายมากขึ้น รวมทั้งยังมีเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันที่เป็นตัวช่วยในการเดินทางเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามพัฒนาการของเทคโนโลยี

ในปี 2005 ทางบริษัท Google ได้มีการเปิดตัว Google Maps ซึ่งเป็นแผนที่ที่ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม ซึ่งมีประโยชน์มากพอสมควรสำหรับผู้ที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว และในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

<https://www.google.co.th/maps/dir///@13.8035595,100.623911,12z>



รูปที่ 2.2.1 ตัวอย่างเว็บไซต์ Google Maps



รูปที่ 2.2.2 ตัวอย่างเว็บไซต์ Google Maps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

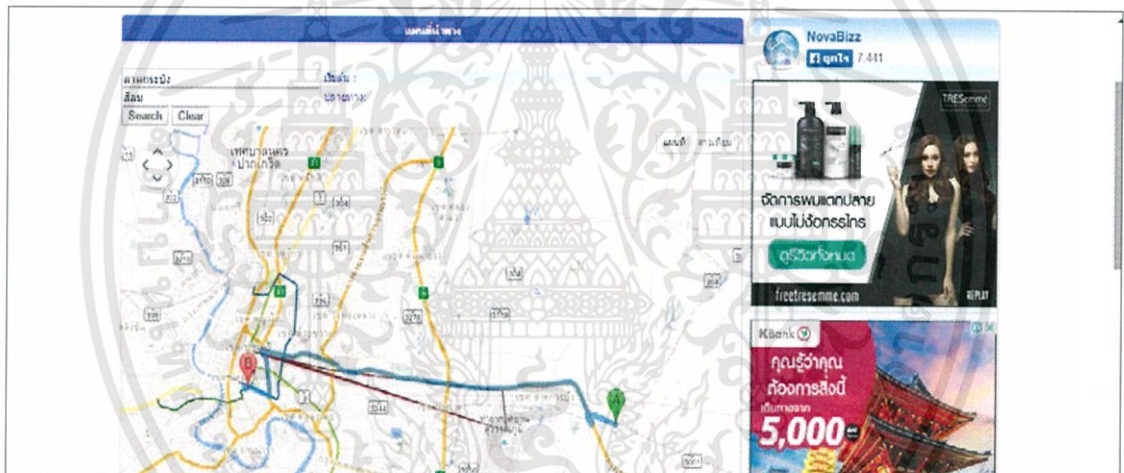
ข้อดีของ Google Maps

- มีแผนที่ชัดเจน
- ครอบคลุมทั่วประเทศ
- บอกการเดินทางที่ชัดเจน และหลากหลายวิธี
- มีเวลาในการเดินทางบอก

ต่อมา ได้มีการสร้างเว็บไซต์ ที่ช่วยสำหรับการเดินทางเพิ่มมากขึ้น โดยส่วนใหญ่แล้ว จะนำ Google Maps มาใช้ประโยชน์ และมีการเพิ่มส่วนต่างๆที่จำเป็นสำหรับการเดินทางเข้ามา เพื่อประโยชน์ที่มากขึ้น

ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ novabizz.com ที่ได้ใช้ Google Maps มาเป็นส่วนสำคัญ แล้วมีการเพิ่ม การแสดงเส้นทางเพื่อความสะดวกรบายต่อผู้ใช้บริการ

<http://www.novabizz.com/Map/Route.htm>



รูปที่ 2.2.3 ตัวอย่างเว็บไซต์ novabizz.com

148975

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลาดกระบัง แขวง หนองแขม เขต ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ประเทศไทย		
43.5 กม. - เกี่ยวกับ 41 นาที		
1.	มุ่งหน้าทางตะวันตกเฉียงเหนือ ไปตามถนน หลวงแพ่ง	2.7 กม.
↔	2. เลี้ยวซ้าย ถนนที่เก็บค่าผ่านทางบางช่วง	1.3 กม.
⤴	3. ตัดเข้าไปฝั่ง กรุงเทพ-ชลบุรี สายใหม่/ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทางพิเศษ	21.7 กม.
	4. ขับต่อไปฝั่ง ทางพิเศษศรีรัช ทางพิเศษ	9.9 กม.
↘	5. ไปทางออกเข้าสู่ ดินแดง/บางนา-ตลิ่งชัน ทางพิเศษ	0.8 กม.
↘	6. ขับซ้ายตรงทางแยก ตามป้ายบอกทาง สุขุมวิท/บางนา/ตลิ่งชัน และตัดเข้าสู่ ทางพิเศษเฉลิมมหานคร	3.7 กม.
↘	7. ไปทางออก 1-03 เข้าสู่ ถนนพระราม ๘/คลองเตย-สุขุมวิท ทางพิเศษ	0.3 กม.
↘	8. เบี่ยงขวาเล็กน้อย เข้าสู่ ถนน เชื้อเพลิง ถนนที่เก็บค่าผ่านทางบางช่วง	51 ม.
↘	9. เลี้ยวขวา เข้าสู่ ถนน พระรามที่ 4	0.7 กม.
↘	10. เบี่ยงขวาเล็กน้อย ไปฝั่ง ถนน พระรามที่ 4	0.5 กม.
	11. ขับต่อไปฝั่ง ถนน พระรามที่ 4	0.3 กม.
↘	12. เลี้ยวซ้ายเล็กน้อย เพื่อวิ่งบน ถนน พระรามที่ 4	0.8 กม.
↘	13. เลี้ยวซ้าย เข้าสู่ ถนน สุขุมวิท	0.3 กม.
↘	14. เลี้ยวซ้าย เข้าสู่ ถนน พัดน้ำฝั่ง 1	0.2 กม.
↘	15. เลี้ยวซ้าย เข้าสู่ ถนน สีลม ปลายทางระยองทางซ้าย	0.3 กม.

รูปที่ 2.2.4 ตัวอย่างเว็บไซต์ novabizz.com

ข้อดีของ novabizz.com

-มีแผนที่ให้ชัดเจน

-เหมาะสำหรับผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง

เว็บไซต์ [siamtraffic.net](http://www.siamtraffic.net) เป็นอีกหนึ่งเว็บไซต์ที่สามารถบอกเส้นทางการเดินทางสำหรับผู้ใช้บริการได้เป็นอย่างดี เพราะมีทั้งสายรถประจำทาง สำหรับผู้เดินทางด้วยรถประจำทาง และมีเส้นทางสำหรับผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวอีกด้วย

<http://www.siamtraffic.net/>

Siamtraffic

จาก ถึง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ค้นหา

*คลิกเพื่อดูรายละเอียดเส้นทาง และรถสาย

เส้นทาง	ป้ายรถ	สถานี	ขบวนรถ	ประเภทขบวนรถ
1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ถนน	สถานี	ขบวนรถ	รถประจำทาง
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ถนน	สถานี	ขบวนรถ	รถประจำทาง

รูปที่ 2.2.5 ตัวอย่างเว็บไซต์ siamtraffic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของ siamtraffic.net

- บอกเส้นทางละเอียด
- มีหลากหลายเส้นทาง
- มีแผนที่ให้ดูบางเส้นทาง
- ครอบคลุมทั่วกรุงเทพและปริมณฑล

ในปี 2012 ได้เกิดเว็บไซต์ transitbangkok.com ขึ้นมา ซึ่งแน่นอนว่า ประสิทธิภาพในการทำงานของเว็บไซต์ค่อนข้างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น เพราะแนะนำเส้นทางการเดินทางสำหรับผู้ไม่ทราบเส้นทางได้มากขึ้น รวมถึงมีการแนะนำเส้นทางของ BTS MRT และ Airport Link ด้วย

<http://www.transitbangkok.com/th/>

transit
Bangkok - Complete guide to public transportation in Bangkok

หน้าแรก รถโดยสารประจำทาง ไปถึงและมาจากสนามบิน รถไฟฟ้าบีทีเอส เรือข้ามฟาก เรือโดยสารคลองแสนแสบ รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต ข้อมูลเกี่ยวกับกรุงเทพฯ แนะนำการท่องเที่ยว ติดต่อ

ยินดีต้อนรับเข้าสู่ Transit Bangkok

TransitBangkokเป็นเว็บไซต์ที่ครอบคลุมการเดินทางทุกประเภทสำหรับคณาธิการคมนาคมในกรุงเทพมหานครที่ได้รับชมรถขนส่งประจำทาง, รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต, รถไฟฟ้าบีทีเอส, เรือข้ามฟากและเรือโดยสารคลองแสนแสบเข้าไว้ด้วยกัน โดยจะแสดงค่าโดยสาร, เวลาเดินรถ, ตารางเดินรถประจำและหมวดสถานีต่าง ๆ Transit Bangkok แนะนำการเดินทางไปสู่จุดหมายปลายทางที่สะดวกที่สุดวิธีค้นหา: พิมพ์ชื่อของสถานีที่อยู่และจุดหมายปลายทางในกล่องสี่เหลี่ยมที่เห็นหรือสถานที่ในแผนที่ด้านล่าง เพื่อเลือกจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทาง จากนั้นเลือกปุ่ม "ค้นหาการเดินทาง" ไม่พบสถานที่ที่ค้นหา แจ้งสถานที่เพิ่มเติมที่ต้องการ

วางแผนการเดินทาง

จากสถานที่

ลาดพร้าว

ไปถึง

สีลม

ค้นหาการเดินทาง

CITY LODGE SOI
9

รูปที่ 2.2.6 ตัวอย่างเว็บไซต์ transitbangkok.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

transit Bangkok - Complete guide to public transportation in Bangkok

หน้าแรก | รถโดยสารประจำทาง | ไปถึงและมาจากสถานี | รถไฟฟ้าบีทีเอ | รถด่วนเจ้าพระยา | เรือโดยสารคลองแสนแสบ | รถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที | ข้อมูลเกี่ยวกับกรุงเทพฯ | แผนผังการท่องเที่ยว

ทางที่ดีที่สุดจาก ลาดพร้าว ถึง สีลม

จุดกึ่งกลาง: 0

เริ่มต้นที่: ลาดพร้าว

เส้นทางไปที่สถานี: สีลม ไซ้สาย: MRT

รูปที่ 2.2.7 ตัวอย่างเว็บไซต์ transitbangkok.com

ข้อดีของ transitbangkok.com

- มีแผนที่แสดงเส้นทางชัดเจน
- แสดงเส้นทางที่ดีที่สุด
- มีการขนส่งทุกแบบ

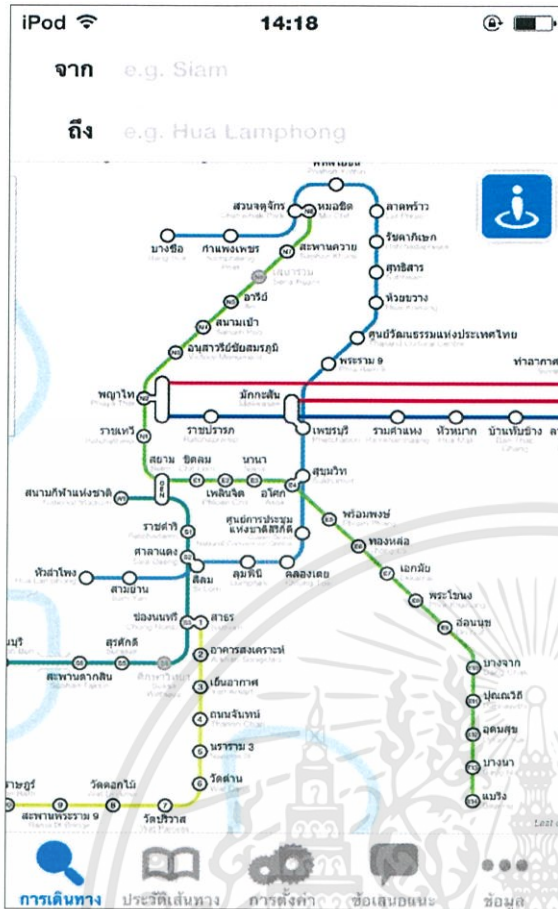
นอกจากเว็บไซต์ช่วยในการค้นหาเส้นทางแล้ว ในปัจจุบันมีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือที่มีความสะดวกสบายมากขึ้น มีแอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการมากขึ้น รวมถึงแอปพลิเคชันที่ช่วยในการค้นหาเส้นทางด้วย นั่นคือ แอปพลิเคชัน Transit TH เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยแนะนำเส้นทางการเดินทาง โดยแนะนำเฉพาะเส้นทางของ BTS MRT และ Airport Link เท่านั้น

ไอคอนของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.2.8 ไอคอนของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.9 หน้าแอปพลิเคชัน Transit TH

ข้อดีของแอปพลิเคชัน Transit TH

- บอกเส้นทางการใช้บริการ BTS MRT Airport Link ชัดเจน
- บอกเวลาโดยประมาณชัดเจน
- สามารถหาสถานีที่ใกล้จุดที่ผู้ใช้อยู่ได้ ตามระยะทางที่เหมาะสม
- มีหลายภาษา
- สามารถเลือกเวลาการเดินทางเพื่อดูระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 ปัญหาการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดมีหลายวิธีคิดที่แตกต่างที่จะค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างสองจุดในกราฟน้ำหนัก ซึ่งวิธีที่จะใช้ในปัญหาพิเศษนี้ คือวิธีของ Dijkstra

Dijkstra's algorithm ถูกคิดค้นขึ้นโดยนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ชาวดัตช์นามว่า แอ็ดส์เคอร์ ไดจ์สตรา (Edsger Dijkstra) ในปี 1959 เพื่อแก้ไขปัญหาวีถีสั้นสุดจากจุดหนึ่งใด ๆ สำหรับกราฟที่มีความยาวของเส้นเชื่อมไม่เป็นลบ สำหรับขั้นตอนวิธีนี้จะหาระยะทางสั้นที่สุดจากจุดหนึ่งไปยังจุดใด ๆ ในกราฟโดยจะหาเส้นทางที่สั้นที่สุดไปที่ละจุดอย่างรวดเร็ว ๆ จนครบตามที่ต้องการ

นิยาม

ถ้า Graph ไม่มีด้านที่มีความยาวเป็นลบ node ใดๆ จะถูก scan เพียงครั้งเดียว ถ้าลำดับการเลือกเป็นไปตามเงื่อนไขของ dijkstra

ขั้นตอนวิธีของ Dijkstra's algorithm

กำหนดให้ปมหนึ่งเป็นปมเริ่มต้น (initial node) และกำหนดให้ "ระยะทางของปม Y" (distance of node Y) หมายถึงระยะทางจากปมเริ่มต้นไปยังปม Y ขั้นตอนวิธีของไดจ์สตราจะกำหนดค่าระยะทางเริ่มต้นไว้บางปมและจะเพิ่มค่าไปที่ละขั้นตอน

1) กำหนดให้ทุกปมมีค่าระยะทางตามเส้นเชื่อม โดยให้ปมเริ่มต้นมีค่าเป็นศูนย์ และปมอื่นมีค่าเป็นอนันต์

2) ทำเครื่องหมายทุกปมยกเว้นปมเริ่มต้นว่ายังไม่ไปเยือน (unvisited) ตั้งให้ปมเริ่มต้นเป็นปมปัจจุบัน สร้างเซตของปมที่ยังไม่ไปเยือนขึ้นมาเซตหนึ่งซึ่งประกอบด้วยทุกปมยกเว้นปมเริ่มต้น

3) จากปมปัจจุบัน พิจารณาปมข้างเคียงตามเส้นเชื่อมทุกปมที่ยังไม่ไปเยือน และคำนวณระยะทางต่อเนื่องของเส้นเชื่อม ตัวอย่างเช่น ถ้าปมปัจจุบันคือ A มีระยะทางของปมเป็น 6 และเส้นเชื่อมที่ต่อจาก A ไปยังปมข้างเคียง B มีระยะทางเป็น 2 ดังนั้นระยะทางของปม B (โดยผ่าน A) จึงเท่ากับ $6+2=8$ เป็นต้น ถ้าระยะทางที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าระยะทางที่บันทึกอยู่ของปมนั้น ให้เขียนทับค่าระยะทางของปมดังกล่าว แม้ว่าปมข้างเคียงได้ถูกพิจารณาแล้ว แต่ก็ยังไม่ทำเครื่องหมายว่าไปเยือนแล้ว (visited) ในขั้นตอนนี้ ปมข้างเคียงจะยังคงอยู่ในเซตของปมที่ยังไม่ไปเยือนเช่นเดิม

4) เมื่อพิจารณาปมข้างเคียงจากปมปัจจุบันครบทุกปมแล้ว ทำเครื่องหมายปมปัจจุบันว่าไปเยือนแล้ว และนำออกจากเซตของปมที่ยังไม่ไปเยือน ปมที่ไปเยือนแล้วนี้จะไม่ถูกนำมาตรวจสอบอีก ค่าระยะทางที่บันทึกอยู่จะสั้นสุดและมีค่าน้อยสุด

5) ปมปัจจุบันตัวถัดไปที่ถูกเลือกจะเป็นปมที่มีค่าระยะทางน้อยสุดในเซตของปมที่ยังไม่ไปเยือน

6) ถ้าเซตของบมที่ยังไม่ไปเยือนว่างแล้วให้หยุดการทำงาน ขั้นตอนวิธีเสร็จสิ้น หากไม่ใช่ให้เลือกบมยังไม่ไปเยือนที่มีค่าระยะทางน้อยสุดเป็นบมปัจจุบัน แล้ววนกลับไปทำขั้นตอนที่ 3

2.3.2 ความรู้เกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์

เว็บเพจ คือ เอกสารที่ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพ เสียง และภาพยนตร์ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เว็บเพจจะถูกนำมาใช้ ประโยชน์ในการประชาสัมพันธ์ และนำเสนอข้อมูลต่างๆ จึงส่งผลทำให้แต่ละเว็บเพจมีความแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งานนั่นเอง

ประโยชน์ของเว็บเพจ

เนื่องจากเว็บเพจสามารถเผยแพร่ข้อมูลได้ด้วยข้อความ ภาพ เสียง และภาพยนตร์ ดังนั้นเราจึงพบเห็นการนำเว็บเพจไปสร้างและพัฒนา เพื่อนำเสนอข้อมูล และข่าวสารในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมากมายดังนี้

- 1) ข้อมูลทางการศึกษา เช่น ความรู้ทางวิชาการต่าง ๆ
- 2) ประชาสัมพันธ์บริษัทและองค์กรต่างๆ
- 3) ความบันเทิง
- 4) ข่าวเหตุการณ์ปัจจุบัน
- 5) การซื้อ-ขายสินค้า และบริการต่าง ๆ
- 6) การดาวน์โหลดข้อมูล
- 7) บริการติดต่อสื่อสาร เช่น การรับส่ง E-mail
- 8) บริการอื่น ๆ

.org องค์กรที่ไม่เข้าข่ายประเภทองค์กรทั้งหมดที่ได้กล่าวถึงด้านบน

.biz บริษัทหรือองค์กรทางธุรกิจ

.info ใช้ในโอกาสโปรโมทสินค้า, เหตุการณ์สำคัญ เช่น บอกข้อมูลส่วนลดสินค้า

2.3.3 ความรู้เกี่ยวกับ HTML

HTML คือ เป็นภาษาที่ใช้สร้าง Web Page (อยู่ในรูปแบบ HTML File) โดยมีโครงสร้างของข้อมูลเป็นแบบ Hypertext

Hypertext คือ เทคนิคที่ใช้ข้อความภายใน HTML File ข้อความหนึ่งเป็นตัวเชื่อมโยงไปยังจุดต่างๆใน File เดียวกันหรือไปยัง HTML File อื่นๆ หรือจุดต่างๆใน HTML File อื่นๆ

Hyper Link คือลักษณะการเชื่อมโยงของเอกสาร Hypertext ที่มีจุด Link อยู่ภายในเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของ HTML FILE

ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1) ส่วนประกอบ Version ของ HTML (อาจจะไม่มีก็ได้) เป็นการกำหนดวิธีการแปลข้อมูลภายใน HTML File ทั้งหมด

2) ส่วนหัวเอกสาร(HEADING) ส่วนนี้ใช้อธิบายความหมายและกำหนด Definition ต่างๆ

3) ส่วนเนื้อหาของเอกสาร(BODY) ส่วนนี้เท่านั้นที่แสดงผลที่จอภาพ เมื่อสั่งให้

WebBrowser ประมวลผล HTML File

คำสั่งแท็ก(TAG) มีอยู่ 2 ประเภทคือ

1) Container Tag มีคำสั่ง TAG ทั้งเปิดและปิด

2) Empty Tag มีเฉพาะคำสั่ง TAG เปิดเท่านั้น

คำสั่งในหัวข้อของ head (Head Section)

Head Section เป็นส่วนที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลเฉพาะของหน้านั้นๆ เช่น ชื่อเรื่องของหน้าเว็บ (Title), ชื่อผู้จัดทำเว็บ (Author), คีย์เวิร์ดสำหรับการค้นหา (Keyword) โดยมี Tag สำคัญคือ

<HEAD>

<TITLE>ข้อความอธิบายชื่อเรื่องของเว็บ</TITLE>

<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=utf-8">

<META NAME="Author" CONTENT="ชื่อผู้พัฒนาเว็บ">

<META NAME="Keywords" CONTENT="ข้อความ 1, ข้อความ 2 ">

</HEAD>

TITLE

ข้อความที่ใช้เป็น TITLE ไม่ควรพิมพ์เกิน 64 ตัวอักษร, ไม่ต้องใส่ลักษณะพิเศษ เช่น ตัวหนา, เอียง หรือสี โดยข้อความในส่วนนี้จะแสดงผลใน title bar ของ web browser

META

Tag META จะไม่ปรากฏผลบนเบราว์เซอร์ แต่จะเป็นส่วนสำคัญ ในการจัดอันดับบัญชีเว็บสำหรับผู้ใช้บริการสืบค้นเว็บ (Search Engine เช่น Google, yahoo)

Charset=TIS-620

ใช้บอกว่าใช้ชุดตัวอักษรแบบใดในการแสดงผล ภาษาไทยเราใช้ charset=TIS-620 หรืออาจเป็น charset=windows-874 ก็ได้ ตอนนี้แนะนำให้ใช้เป็น charset=utf-8

keyword

ดังรูปแบบด้านบนจะเห็นว่าเราสามารถใส่ keywords มากกว่า 1 คำได้โดยใช้เครื่องหมาย (.) ในการคั่นระหว่างคำ การพิมพ์ชุดคำสั่ง HTML สามารถพิมพ์ได้ทั้งตัวพิมพ์เล็ก ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือผสม การย่อหน้า เว้นบรรทัด หรือช่องว่าง สามารถกระทำได้อิสระ โปรแกรมเบราว์เซอร์จะไม่สนใจเกี่ยวกับระยะเว้นบรรทัดหรือย่อหน้าหรือช่องว่าง

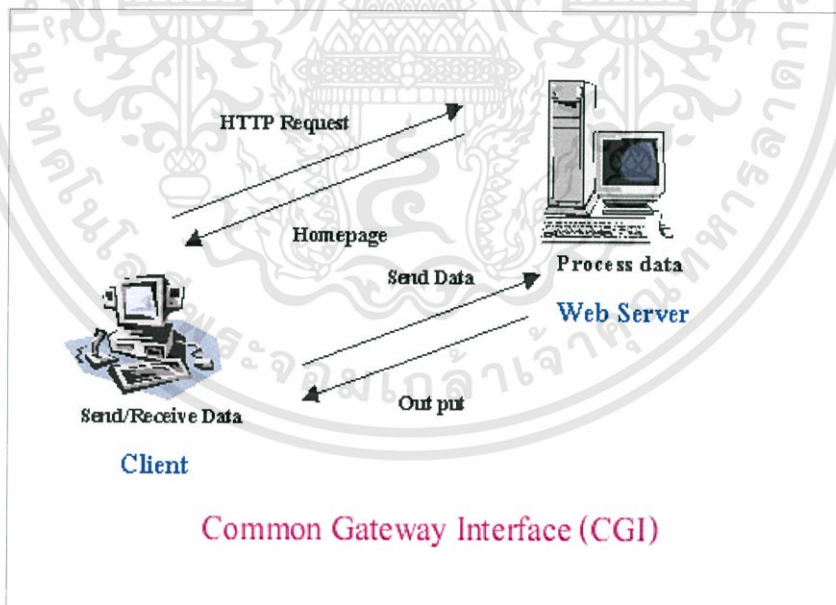
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ช่วยให้การทำให้เว็บยี่ดหุ่่นมากขึ้่น คุณอาจไม่ต้องใช้คำสั่ง table ของ HTML เลยซึ่งจะทำให้การแสดงผลของคุณมีความถูกต้องและยี่ดหุ่่นมากขึ้่น
- 5) การกลับมาแก้ไขเว็บเพจทำได้ง่ายขึ้่น

2.3.4 ความรู้เกี่ยวกับ PHP

www เป็นเทคโนโลยีส่วนหนึ่งของการให้บริการ Internet เราคงรู้จัก www กันดี เพราะ www เป็นเทคโนโลยีที่มาแรง และเป็นที่ยินยอมกันมากในขณะนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นตัวแทนของการให้บริการทั้งหมดของ Internet เลยก็ได้ http (Hypertext Transfer Protocol) ทำให้ www มีชีวิตชีวา สามารถนำเสนอในรูป Text, Color , Graphic, Animation, Sound, Movie etc. การนำเสนอในรูปแบบดังกล่าว สร้างความสนใจแก่ผู้ใช้เป็นอันมาก เพราะผู้ใช้ไม่ต้องทนใช้ Telnet (บริการ Internet ยุคแรกเริ่ม) ที่มีแต่ text และคำสั่งที่ต้องจดจำมากมาย อีกต่อไป

ที่กล่าวมาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของ http เท่านั้น ยังมีส่วนที่มีความสามารถที่ทรงพลังอีก ส่วนนี้เราเรียกมันว่า CGI หรือ Common Gateway Interface มันสามารถรับเอาข้อมูลจาก Client ไปประมวลผลที่ Server และส่งผลลัพธ์กลับไปให้ Client เช่น Client ต้องการสอบถามข้อมูลว่ามี Website ใดที่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ PHP บ้าง มันก็จะรับข้อมูลไปประมวลผลที่ Server และ Server ก็จะตรวจสอบกับ Database ที่มีอยู่ว่ามี Website ใดมีข้อมูลดังกล่าวหรือไม่ เสร็จแล้วก็จะส่งผลกลับไปให้ที่ Client



รูปที่ 2.3.1 CGI

CGI ไม่ใช่ภาษา CGI เป็นหลักการทํางาน ทํางานอย่างไร ขอให้ดูจากภาพข้างบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทํางาน

- 1) Client เรียกข้อมูล http จาก Web Server เช่นเรียก <http://www.thaiwbi.com>
- 2) Server ส่งข้อมูล เป็น Homepage หรือ html format มายัง Client
- 3) Client ส่งข้อมูลที่ต้องให้ประมวลไปให้ Server เช่น สั่งซื้อสินค้า
- 4) Server ประมวลผล ตรวจสอบสินค้า
- 5) Server ส่งผลการประมวลกลับไปให้ Client
- 6) Client ยืนยันการสั่งซื้อสินค้า
- 7) Server ตัดสินค้าในคลัง บันทึกลง Database

CGI จะใช้ภาษาใดต้องคำนึงถึง Plate form ของ Web Server ด้วย ดังนี้

Unix/Linux	WindowsNT
C	Perl
C++	PHP
Perl	ASP
PHP	CFM

PHP

PHP ย่อมาจาก **Personal Home Pages** ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปีค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับ เป็นเวอร์ชัน 1 ในปี 1995 เวอร์ชัน 2 (ตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชัน 3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จนถึงเวอร์ชัน 4 ในปี

ปัจจุบัน PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ Open Source ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Webserver ระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

PHP เป็นภาษาจำพวก scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น

PHP ร่วมพัฒนาโดย

- Zeev Suraski, Israel
- Andi Gutmans, Israel
- Shane Caraveo, Florida USA
- Stig Bakken, Norway
- Andrey Zmievski, Nebraska USA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Sascha Schumann, Dortmund, Germany
- Thies C. Arntzen, Hamburg, Germany
- Jim Winstead, Los Angeles, USA
- Rasmus Lerdorf, North Carolina, USA

PHP เป็นภาษาที่ใช้พัฒนา CGI ภาษาหนึ่ง โดย PHP นำเอาข้อดีข้อของ Perl C และ ภาษาอื่นๆ มาปรับปรุง แล้วสร้างเป็น PHP ดังนั้น ผู้เขียน Perl C เป็นอยู่แล้วศึกษาเพิ่มเติมนิดหน่อย สามารถขยับขึ้นมาเขียน PHP ได้เลย

เหตุผลที่สำคัญที่ทำให้เป็นที่นิยมคือ

- 1) ง่ายๆ เป็นของฟรี
- 2) สามารถติดตั้งบน Win 32 หรือ Linux/Unix ก็ได้
- 3) เขียนง่ายเพราะนำเอา Perl และ C มาพัฒนา ผู้ที่เขียน Perl หรือ C อยู่แล้วก็สามารถศึกษาได้ง่าย
- 4) ความสามารถพิเศษด้านติดต่อฐานข้อมูล Database
- 5) มี Function สำเร็จรูปมาให้ จากที่เคยเขียนคำสั่งมากมายใน Perl, C
- 6) เป็น Scripting language ที่สามารถแทรกเป็น Script tag ตามจุดต่างๆภายใน html tag ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

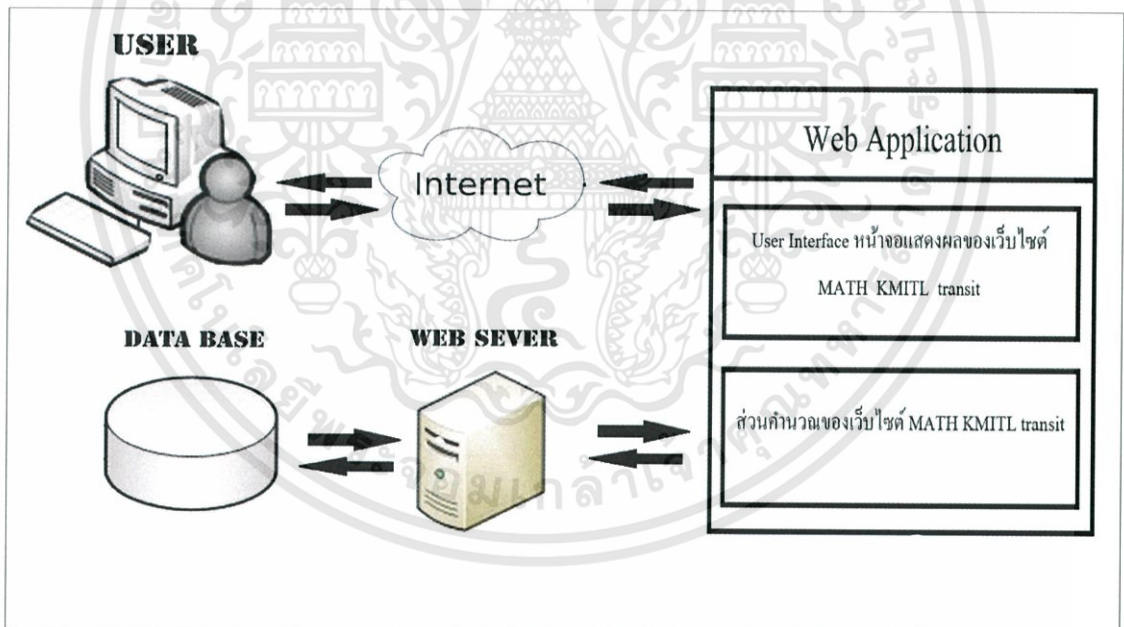
วิธีการดำเนินงาน

3.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เว็บไซต์ MATH KMITL Transit เป็นเว็บไซต์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อช่วยแนะนำเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ เส้นทางที่ประหยัดที่สุด เส้นทางที่ใช้เวลาน้อยที่สุดและเส้นทางที่ใกล้ที่สุดให้แก่ผู้ใช้งาน

ในการทำงานของระบบจะดำเนินการบนเว็บแอปพลิเคชัน โดยกระบวนการการทำงานของเว็บไซต์นั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นหน้าต่างข้อมูลแสดงถึงข้อมูลพื้นฐานของราคา เวลา ส่วนที่สองคือหน้าต่างการค้นหาและแสดงผลลัพธ์ของเส้นทางรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link โดยวิธีการค้นหาคือให้ผู้ค้นหากรอกข้อมูลต้นทางและปลายทางในช่องค้นหา จากนั้นเว็บไซต์จะมีการดึงตำแหน่งที่ตั้งของต้นทางและปลายทางจาก Google Map ให้เห็นว่าในบริเวณที่ผู้ค้นหาอยู่นั้น ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link ไต โปรแกรมจะทำงานโดยการแสดงเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ และเส้นทางที่ประหยัดที่สุด ใกล้ที่สุด และเร็วที่สุด ให้แก่ผู้ค้นหา

3.2 โครงสร้างโปรแกรม



รูปที่ 3.2.1 โครงสร้างของโปรแกรม

จากรูปที่ 3.2.1 โครงสร้างของโปรแกรมมีการทำงานดังนี้

1. Web Server มีหน้าที่รับคำสั่งจากการร้องขอของผู้ใช้ผ่าน Internet จากนั้นทำการประมวลการทำงานแล้วไปยังเครื่องของผู้ใช้ที่ร้องขอ โดยแสดงผลผ่านทางส่วนติดต่อผู้ใช้
2. Web Application แบ่งออกเป็น 2 โมดูล

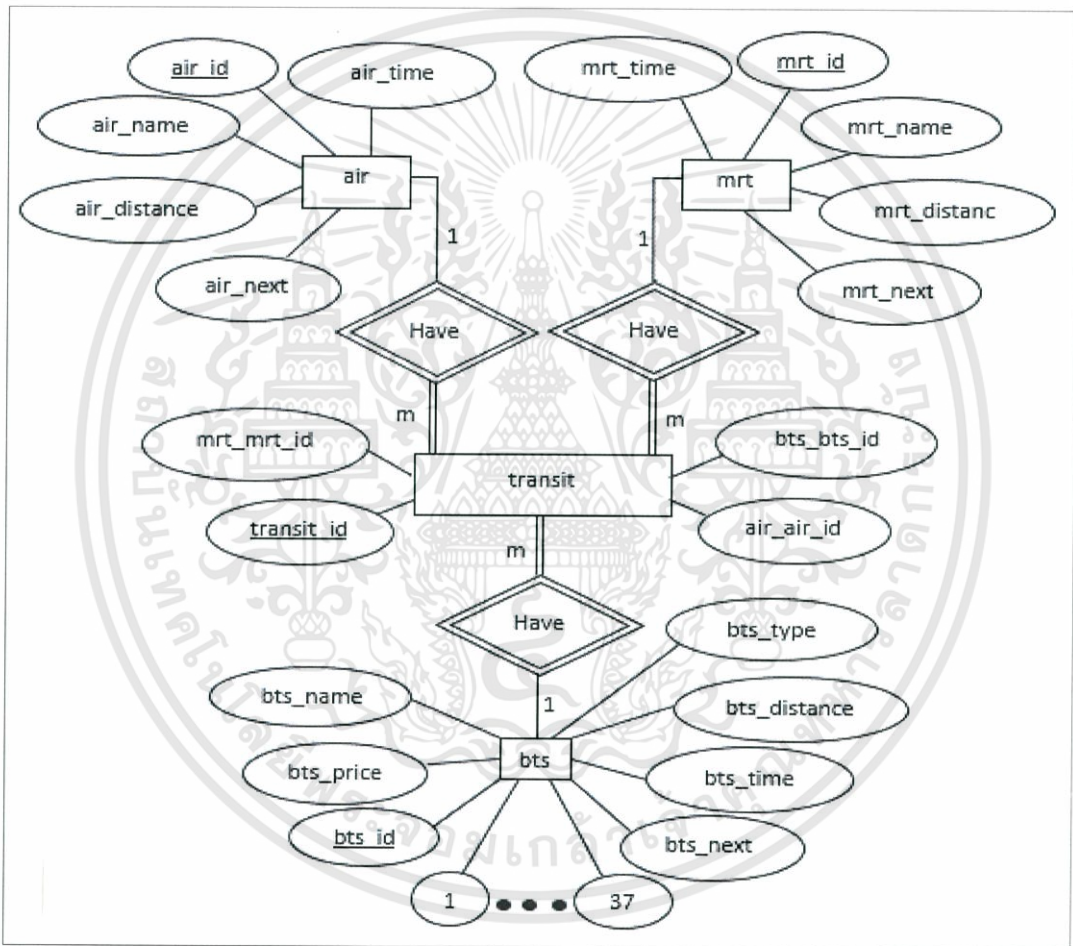
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) โมดูลส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานโดยตรงรองรับข้อมูลหรือคำสั่งจากผู้ใช้งาน และทำการโต้ตอบโดยแสดงผลออกมาทางหน้าจอ ซึ่งแสดงผลในรูปแบบของข้อความและตัวเลข

2) โมดูล Process เป็นส่วนการทำงานหลักของโปรแกรมโดยจะรับข้อมูลจากผู้ใช้งานกรอกที่โมดูล User Interface มาแล้วประมวลผล

3.3 หลักการออกแบบโปรแกรม

การทำงานจะใช้ข้อมูลในแต่ละสถานีของรถไฟฟ้าแต่ละประเภทร่วมกัน เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และคำนวณตามการทำงานของตามการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีโครงสร้างความสัมพันธ์ของโปรแกรมเป็นดังนี้



รูปที่ 3.3.1 ER-diagram

การเก็บข้อมูลของแต่ละตาราง

- ตาราง bts จะเก็บข้อมูลราคาค่าโดยสาร รหัสของสถานี ชื่อสถานี ระยะทางระหว่างสถานี เวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานี รหัสของสถานีถัดไป รหัสของสถานีทุกสถานีและประเภทสายของสถานี bts

- ตาราง mrt และ Airportlink จะเก็บข้อมูล รหัสของสถานี ชื่อสถานี ระยะทางระหว่างสถานี เวลาที่ใช้เดินทางระหว่างสถานี และรหัสของสถานีถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง transit ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดข้อมูลสถานีที่มีตำแหน่งเดียวกันหรือเรียกว่า จุดเชื่อม โดยคีย์หลักของตาราง transit คือ transit_id มีความสัมพันธ์กับตารางทั้งหมด 3 ตาราง คือ ตาราง bts, mrt และ air-portlink ซึ่งทั้ง 3 ตารางนี้เก็บรายละเอียดข้อมูลของทุกสถานีภายใน สถานีรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airportlink ตามชื่อตารางตามลำดับ โดยมีคีย์หลักคือ bts_id, mrt_id และ airportlink_id 9k, 9k, ตามชื่อตารางตามลำดับ เก็บที่ตาราง transit เพื่อใช้อ้างอิง รายละเอียดของสถานีภายในสถานีรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airportlink

- ตาราง mrt_price และตาราง air_price จะเก็บรหัส ราคาค่าโดยสารและจำนวนสถานี

3.3.1 คำอธิบายการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูล (Table Description)

ข้อมูลของฐานข้อมูล 4 ตาราง ดังนี้

ชื่อตาราง transit

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลสถานีที่เป็นจุดเชื่อม

Field	Type	Detail	keys
transit_id	int(10)	รหัสของจุดเชื่อม	PK
bts_bts_id	int(10)	รหัสของสถานีใน BTS	FK
mrt_mrt_id	int(10)	รหัสของสถานีใน MRT	FK
air_air_id	int(10)	รหัสของสถานีใน AIR	FK

ตารางที่ 3.3.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง transit

ชื่อตาราง bts

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดสถานีรถไฟฟ้า bts

Field	Type	detail	keys
bts_id	int(10)	รหัสของสถานี	PK
bts_name	varchar(100)	ชื่อสถานี	
bts_next	int(10)	สถานีถัดไป	
bts_distance	double(10,4)	ระยะทางระหว่างสถานี	
bts_time	int(10)	เวลาระหว่างสถานี	
bts_la	double(6,6)	ละติจูดของสถานี	
bts_long	double(6,6)	ลองจิจูดของสถานี	
bts_type	int(1)	ประเภทสายของสถานี bts	
1	int(10)	ราคาสถานีต้นทางไปสถานีที่ 1	
2	int(10)	ราคาสถานีต้นทางไปสถานีที่ 2	
3	int(10)	ราคาสถานีต้นทางไปสถานีที่ 3	
		...	
36	int(10)	ราคาสถานีต้นทางไปสถานีที่ 36	

ตารางที่ 3.3.2 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง bts

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อตาราง mrt

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดสถานีรถไฟฟ้า mrt

Field	Type	detail	keys
mrt_id	int(10)	รหัสของสถานี	PK
mrt_name	varchar(100)	ชื่อสถานี	
mrt_next	int(10)	สถานีถัดไป	
mrt_distance	double(10,4)	ระยะทางระหว่างสถานี	
mrt_time	int(10)	เวลาระหว่างสถานี	
mrt_la	double(6,6)	ละติจูดของสถานี	
mrt_long	double(6,6)	ลองจิจูดของสถานี	

ตารางที่3.3.3 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง mrt

ชื่อตาราง mrt_price

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดราคาสถานีรถไฟฟ้า mrt

Field	Type	Detail	keys
mrt_price_id	int(10)	รหัสราคาของสถานี	PK
mrt_price	int(10)	ราคาของสถานี	
mrt_price_count	int(10)	จำนวนสถานี	

ตารางที่3.3.4 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง mrt_price

ชื่อตาราง airportlink

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดสถานีรถไฟฟ้า airportlink

Field	Type	Detail	keys
air_id	int(10)	รหัสของสถานี	PK
air_name	varchar(100)	ชื่อสถานี	
air_next	int(10)	สถานีถัดไป	
air_distance	double(10,4)	ระยะทางระหว่างสถานี	
air_time	int(10)	เวลาระหว่างสถานี	
air_la	double(6,6)	ละติจูดของสถานี	
air_long	double(6,6)	ลองจิจูดของสถานี	

ตารางที่3.3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง airportlink

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อตาราง `air_price`

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดราคาสถานีรถไฟฟ้า `air_price`

Field	Type	Detail	keys
<code>air_price_id</code>	<code>int(10)</code>	รหัสราคาของสถานี	PK
<code>air_price</code>	<code>int(10)</code>	ราคาของสถานี	
<code>air_price_count</code>	<code>int(10)</code>	จำนวนสถานี	

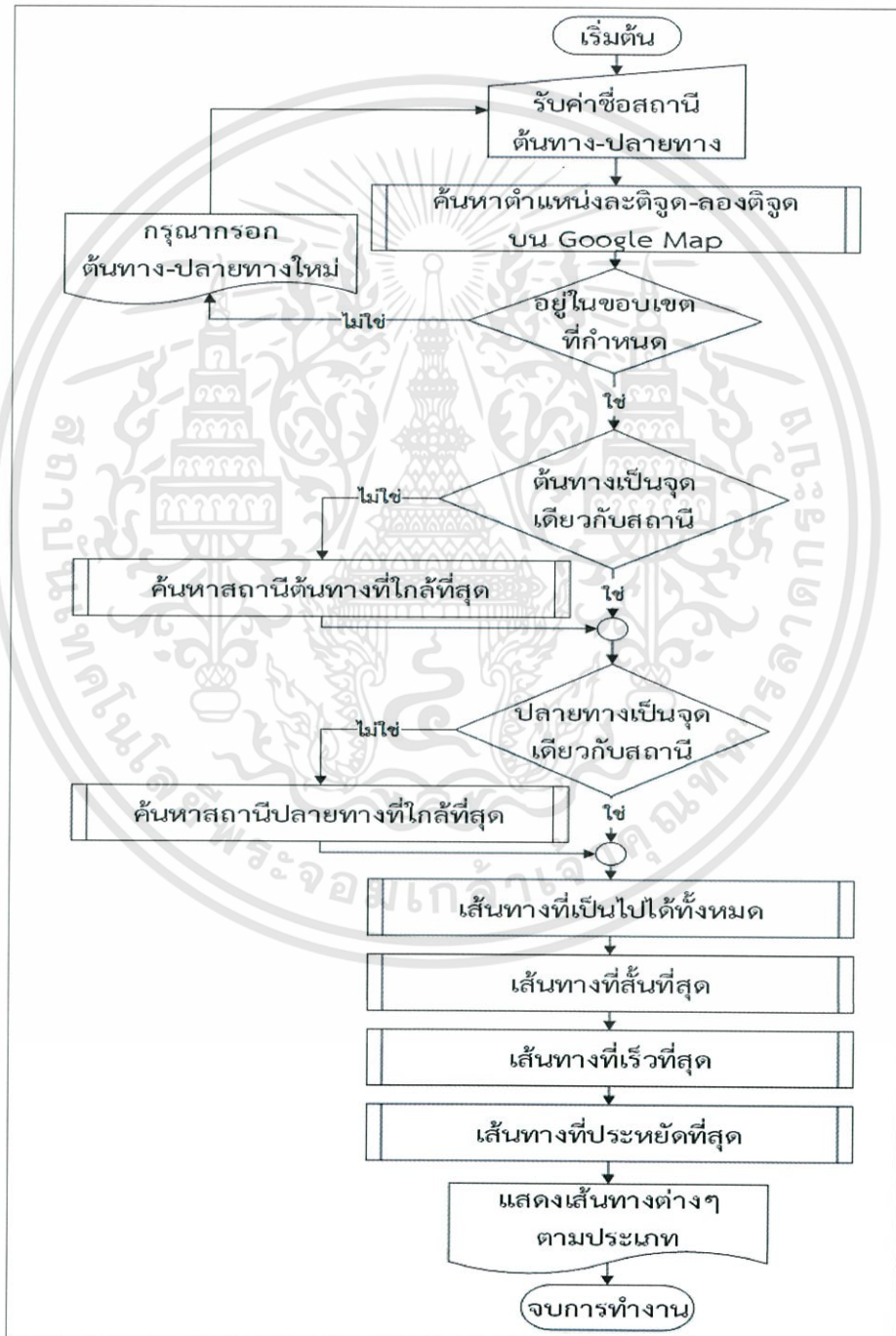
ตารางที่ 3.3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลตาราง `air_price`



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 แผนผังการทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรม ระบบจะรับข้อมูลต้นทางและปลายทางมาจากผู้ใช้งานแล้วนำมาตรวจสอบว่าอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่อยู่ในขอบเขตก็จะต้องทำการแจ้งผู้ใช้งานให้กรอกข้อมูลใหม่ แต่ถ้าอยู่ในขอบเขตแล้ว ก็จะทำให้การหาสถานที่ที่อยู่ใกล้ต้นทางและสถานที่ที่อยู่ใกล้ปลายทางที่สุด แล้วเปลี่ยนสถานีนี้นั้นๆเป็นข้อมูลต้นทางและปลายทางใหม่ จากนั้นก็ทำการหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด เส้นทางที่สั้นที่สุด เส้นทางที่เร็วที่สุด และเส้นทางที่ประหยัดที่สุดแล้วแสดงผล ดังรูปที่ 3.4.1

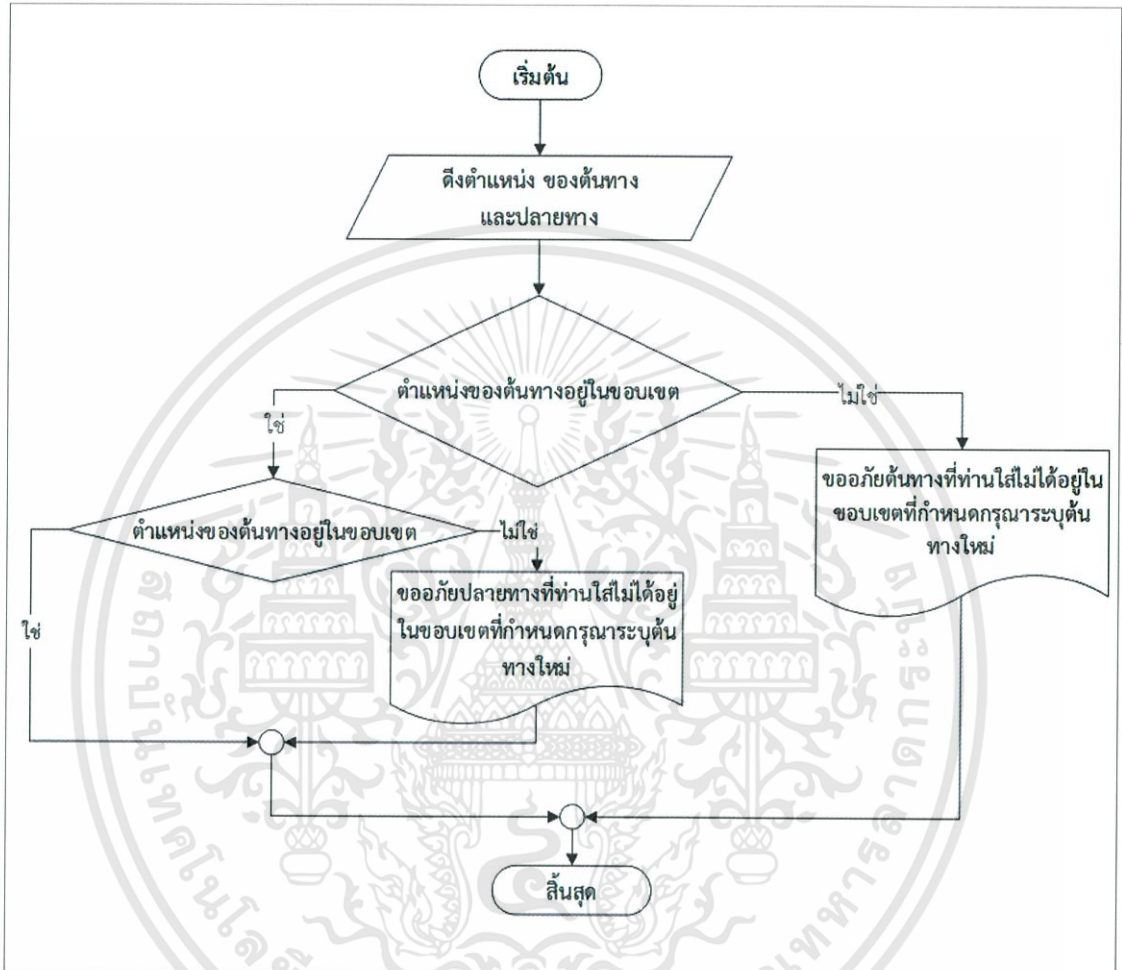


รูปที่ 3.4.1 Flowchart การทำงานทั้งหมดของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการเช็คขอบเขต

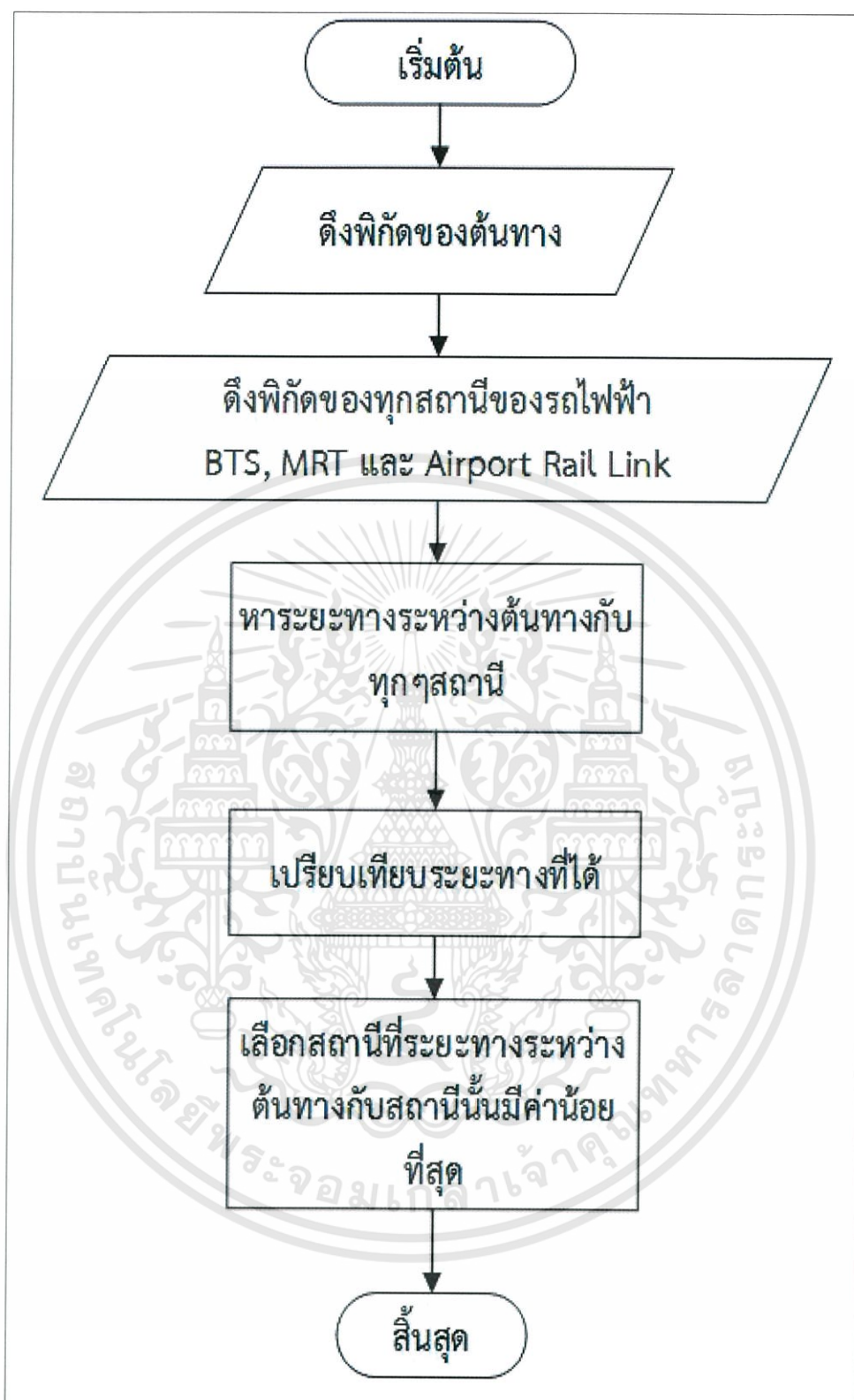
การเช็คขอบเขตจะทำโดยการกำหนดขอบเขตในรูปของละติจูดและลองจิจูด ซึ่งกำหนดให้เป็นคู่อันดับ(x,y) จากนั้นโปรแกรมจะตรวจสอบว่าพิกัดนั้นอยู่ในขอบเขตที่กำหนดหรือไม่ โดยขั้นตอนการทำงานในการเช็คขอบเขต ดังรูปที่ 3.4.2



รูปที่3.4.2 Flowchart การเช็คขอบเขต

3.4.2 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการค้นหาสถานีต้นทางที่ใกล้ที่สุด

ในการหาสถานีต้นทางที่ใกล้ที่สุด จะทำงานโดยการค้นหาพิกัดของต้นทางออกมา จากนั้นจะนำมาเปรียบเทียบระยะทางระหว่างจุดกับสถานีต่างๆ เพื่อตรวจสอบว่า ต้นทางดังกล่าวใกล้กับสถานีรถไฟฟ้ามหานคร โดยใช้ สูตรการหาระยะทางระหว่างจุด คือ $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ ซึ่งมีการทำงานดังรูปที่ 3.4.3



รูปที่ 3.4.3 Flowchart ค้นหาสถานีต้นทางที่ใกล้ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการค้นหาสถานีปลายทางที่ใกล้ที่สุด

ในการหาสถานีปลายทางที่ใกล้ที่สุด จะทำในลักษณะเดียวกับการหาสถานีต้นทางที่ใกล้ที่สุด แต่เป็นการเปรียบเทียบพิกัดของสถานีต่างๆ กับปลายทางแทน ดังรูปที่3.4.4

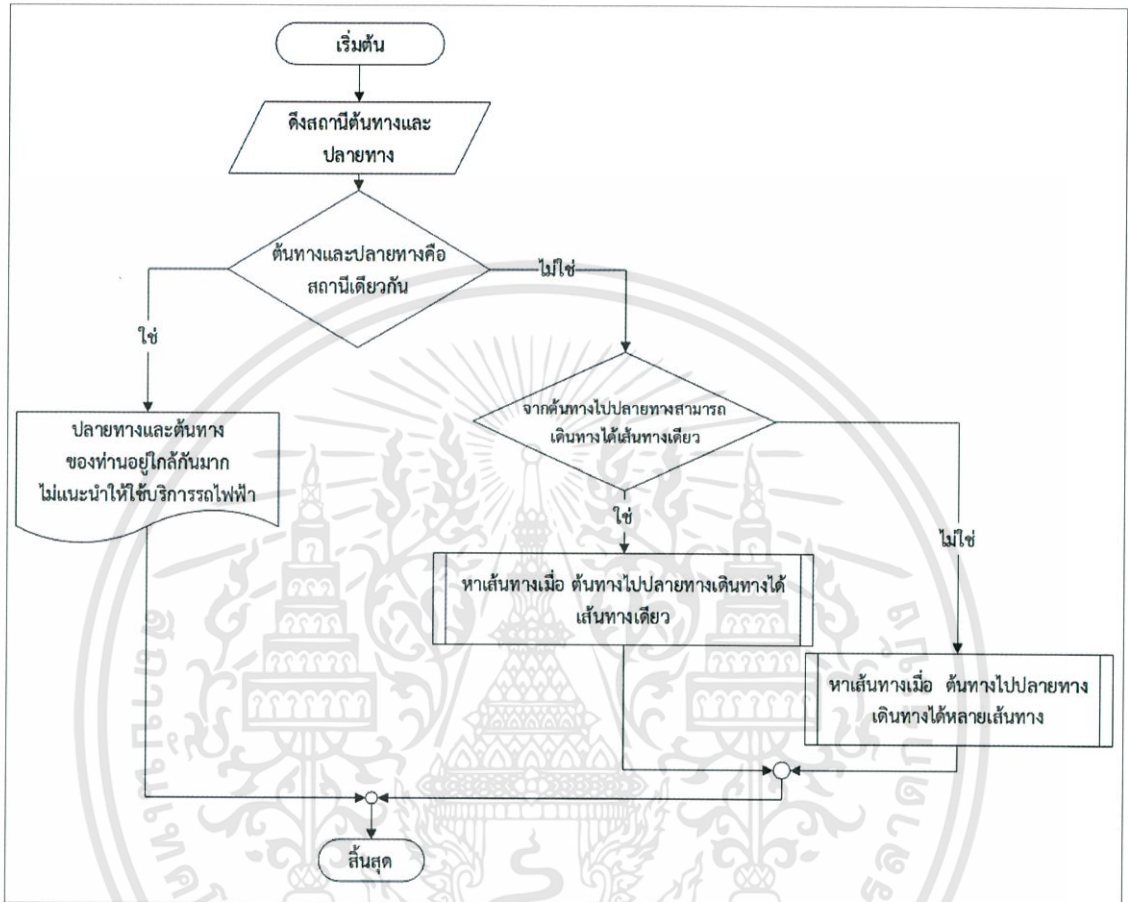


รูปที่3.4.4 Flowchart ค้นหาสถานีปลายทางที่ใกล้ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

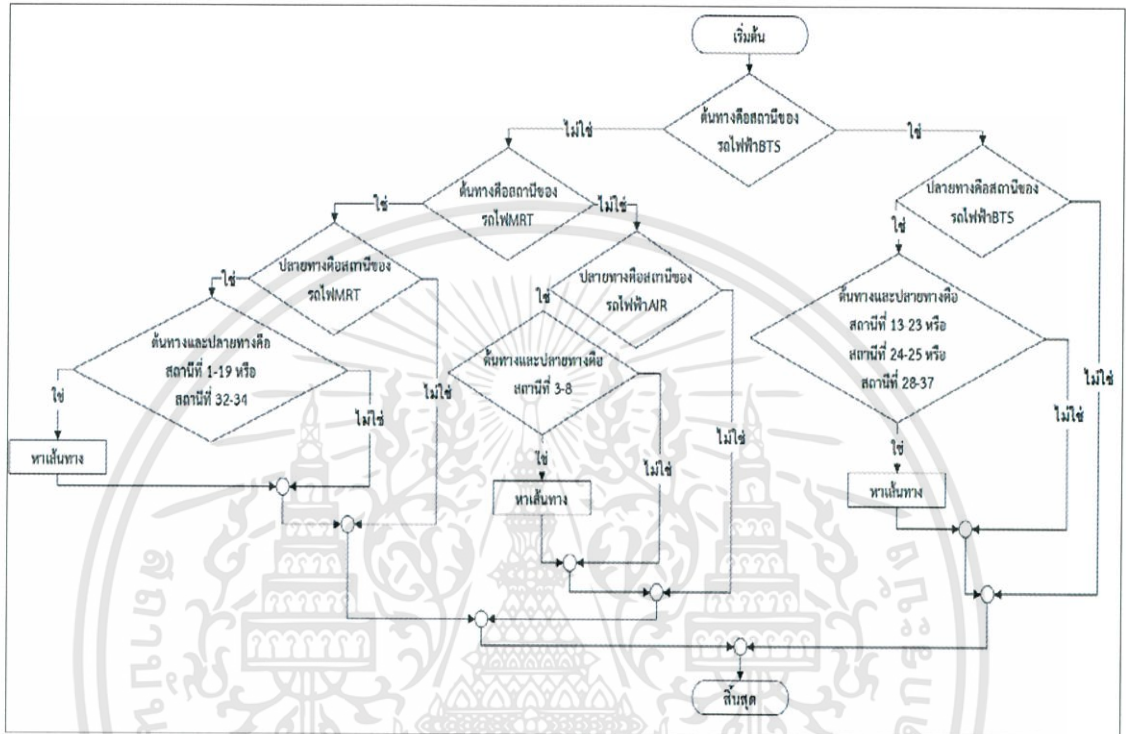
3.4.4 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ในการหาเส้นทางทั้งหมด จะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่สถานีต้นทางและสถานีปลายทางเป็นสถานีที่เดินทางได้เส้นทางเดียวและกรณีที่สถานีต้นทางและปลายทางเป็นเป็นสถานีที่เดินทางได้หลายเส้นทางซึ่งจะมีการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ดังรูปที่ 3.4.5



รูปที่ 3.4.5 Flowchart การหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด

1) ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการหาเส้นทางเมื่อ a ไป b เดินทางได้เส้นทางเดียว
 การทำงานส่วนนี้จะมีการตรวจสอบประเภทของสถานีก่อน ถ้าหากต้นทางและปลายทางเป็น
 ประเภท BTS ก็จะทำในขั้นตอนของ BTS หากต้นทางและปลายทางเป็น MRT จะทำในขั้นตอนของ
 MRT และหากต้นทางและปลายทางเป็น Airport link ก็จะทำในขั้นตอนของ air ดังที่แสดงใน รูปที่3.4.6

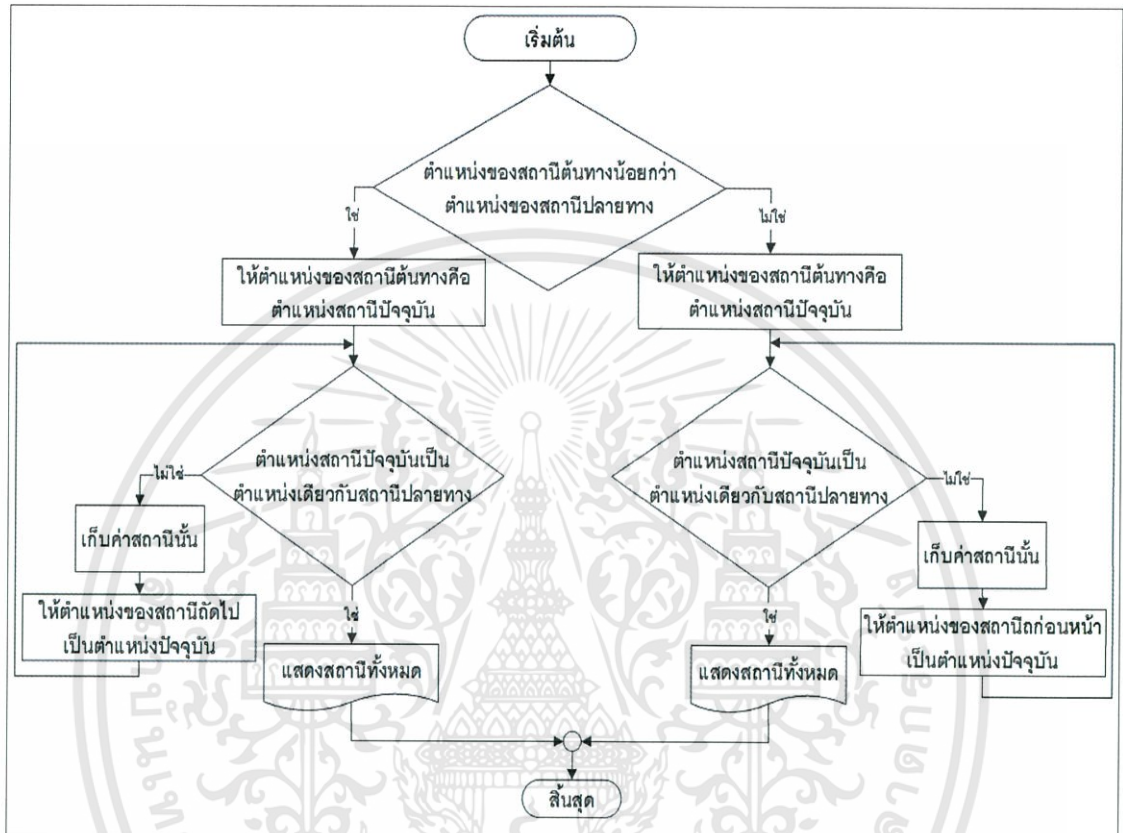


รูปที่3.4.6 Flowchart การหาเส้นทางเมื่อ a ไป b เดินทางได้เส้นทางเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ส่วนของโปรแกรมในการหาเส้นทาง

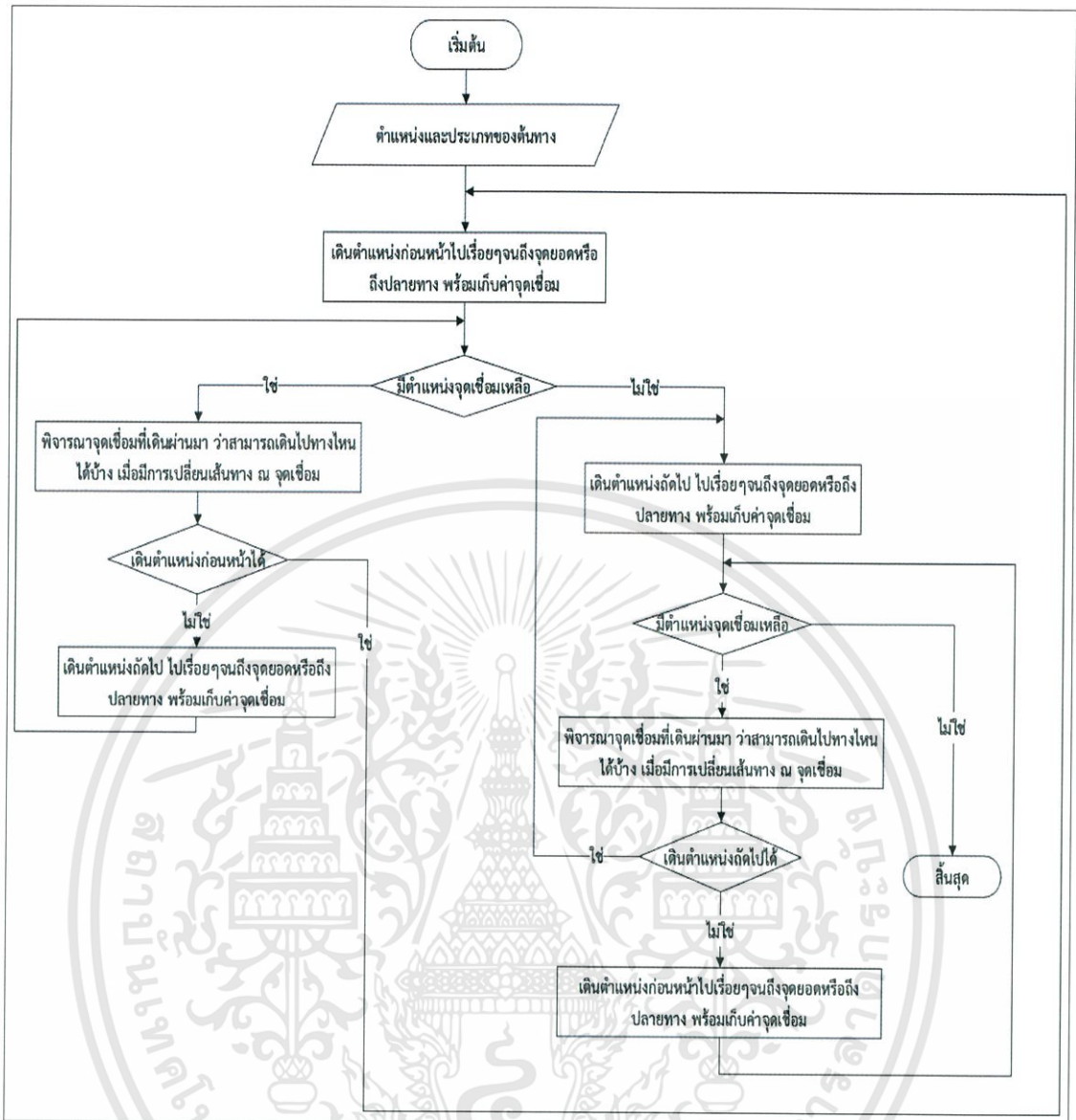
ระบบจะทำการตรวจสอบตำแหน่งต้นทางและปลายทางว่าตำแหน่งปลายทางจะอยู่ฝั่งไหนของตำแหน่งต้นทาง แล้วทำการเดินเพื่อเก็บตำแหน่งสถานีเรื่อยๆ หากพบว่าต้นทางอยู่ตำแหน่งเดียวกับปลายทางแล้วก็จะทำการปรีนสถานีทุกสถานีที่ผ่านมาทั้งหมด ดังรูปที่ 3.4.7



รูปที่ 3.4.7 Flowchart การหาเส้นทาง

2) ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการหาเส้นทางเมื่อ a ไป b เดินทางได้หลายเส้นทาง

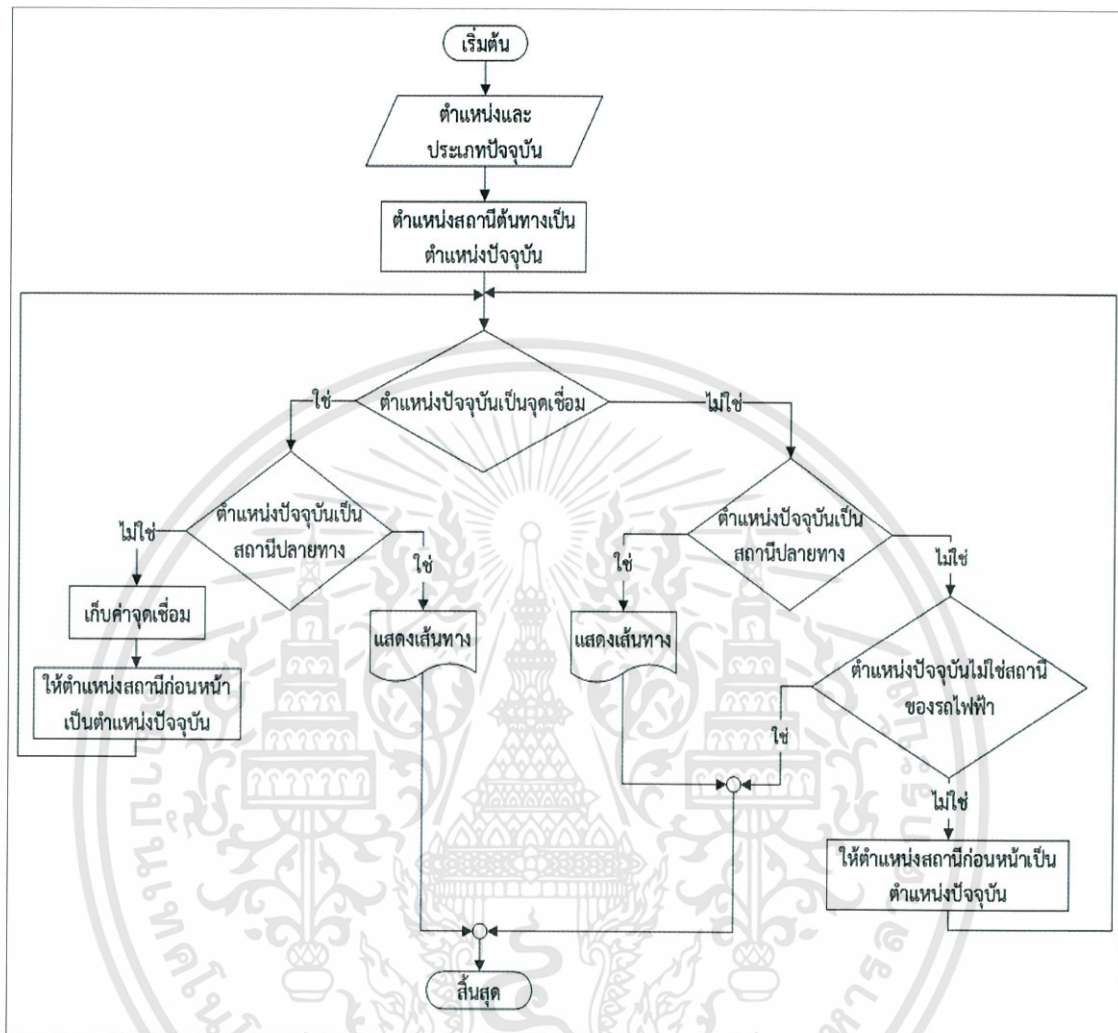
ในการทำงานส่วนนี้ระบบจะทำการดึงข้อมูลตำแหน่งและประเภทของต้นทางมา จากนั้นระบบจะเดินในตำแหน่งก่อนหน้าไปเรื่อยๆจนถึงจุดยอดหรือปลายทาง พร้อมกับเก็บค่าจุดเชื่อมต่อไว้ในทุกๆจุดที่เดินผ่าน เพื่อกลับมาพิจารณาอีกครั้งว่าจุดเชื่อมดังกล่าวสามารถเดินต่อไปได้อีกหรือไม่ เมื่อทำการพิจารณาจุดเชื่อมต่อที่เดินผ่านจนครบแล้ว ระบบจะกลับไปยังจุดเริ่มต้นเพื่อเดินในตำแหน่งถัดไป ซึ่งจะทำในลักษณะเดียวกัน ดังในรูปที่ 3.4.8



รูปที่3.4.8 Flowchart การหาเส้นทางเมื่อ a ไป b เดินทางได้หลายเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

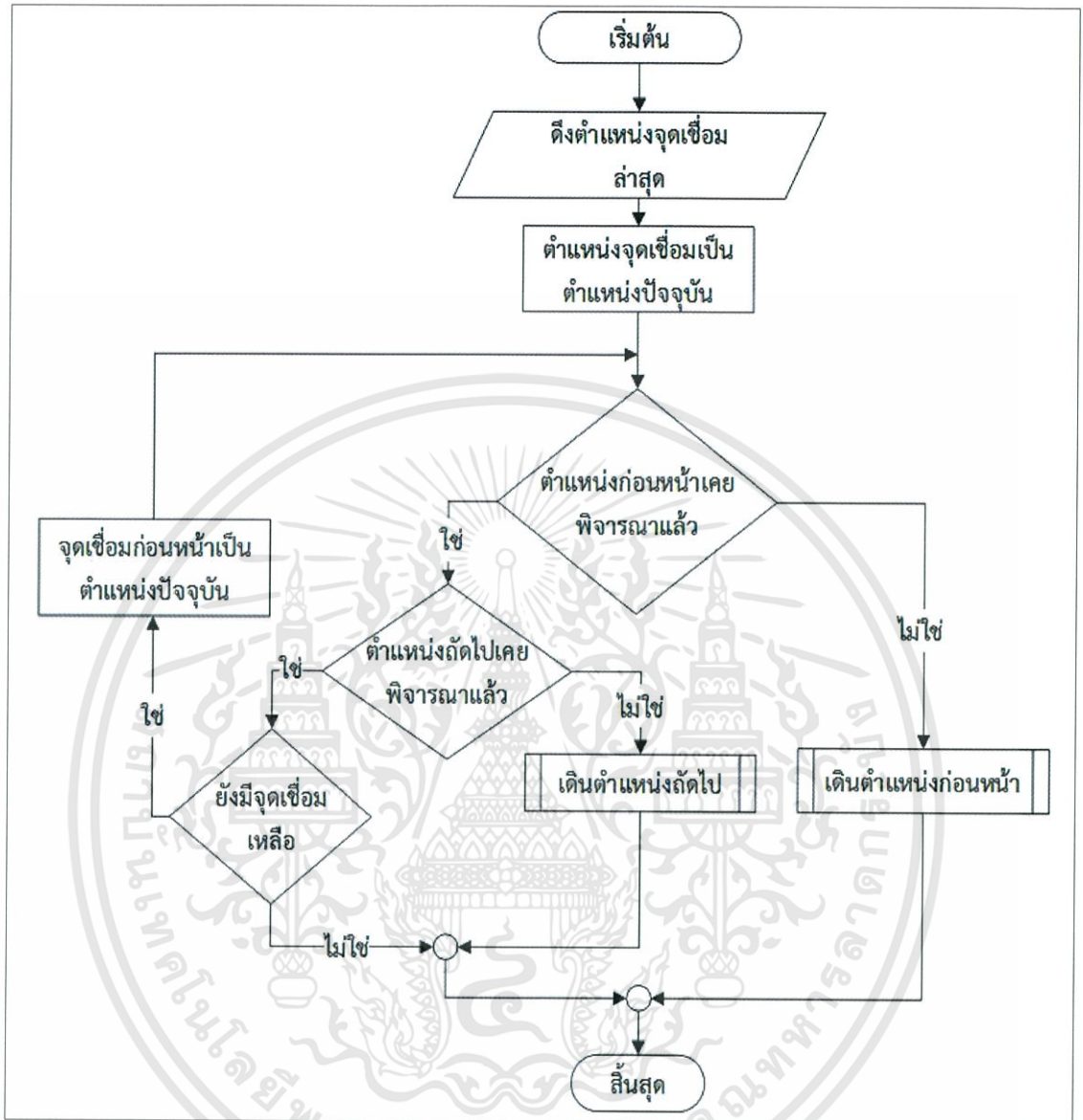
2.1 ส่วนของโปรแกรมในส่วนของการเดินทางก่อนหน้าไปเรื่อยๆจนถึงจุดยอดหรือถึงปลายทาง



รูปที่ 3.4.9 Flowchart การเดินทางก่อนหน้าไปเรื่อยๆจนถึงจุดยอดหรือถึงปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

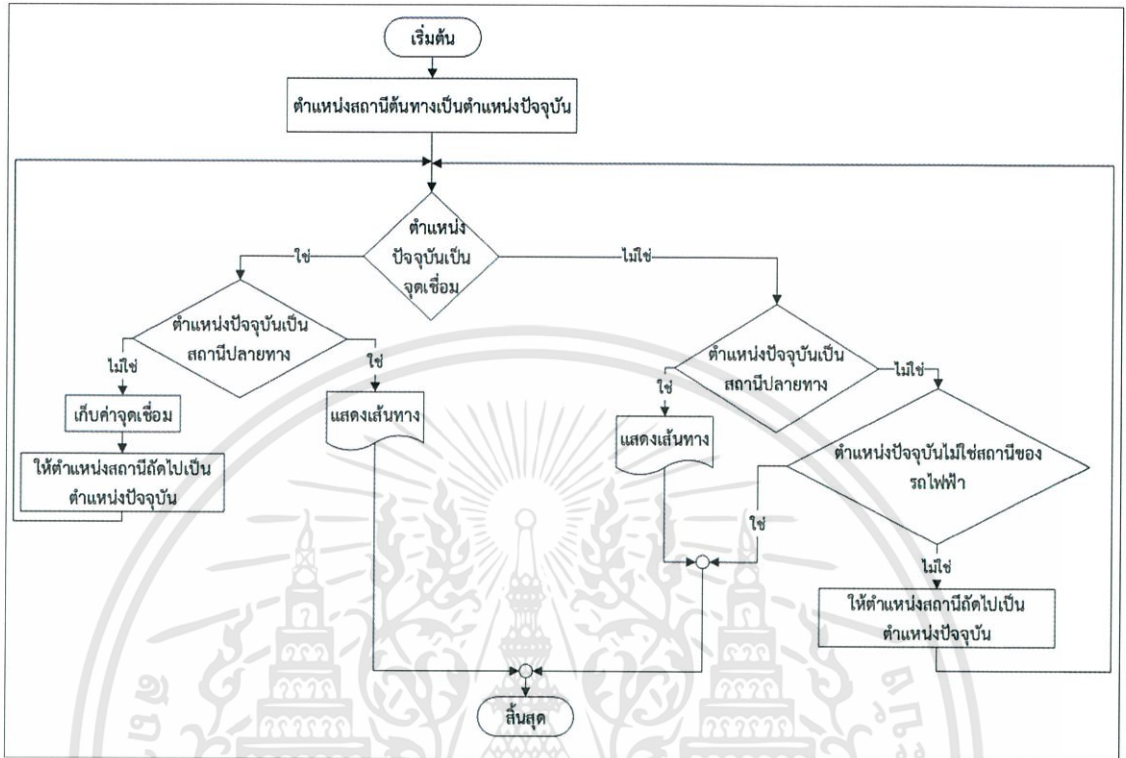
2.2 ส่วนของโปรแกรมในส่วนของ การพิจารณาจุดเชื่อมต่อที่เดินผ่านมา



รูปที่ 3.4.10 Flowchart การพิจารณาจุดเชื่อมต่อที่เดินผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

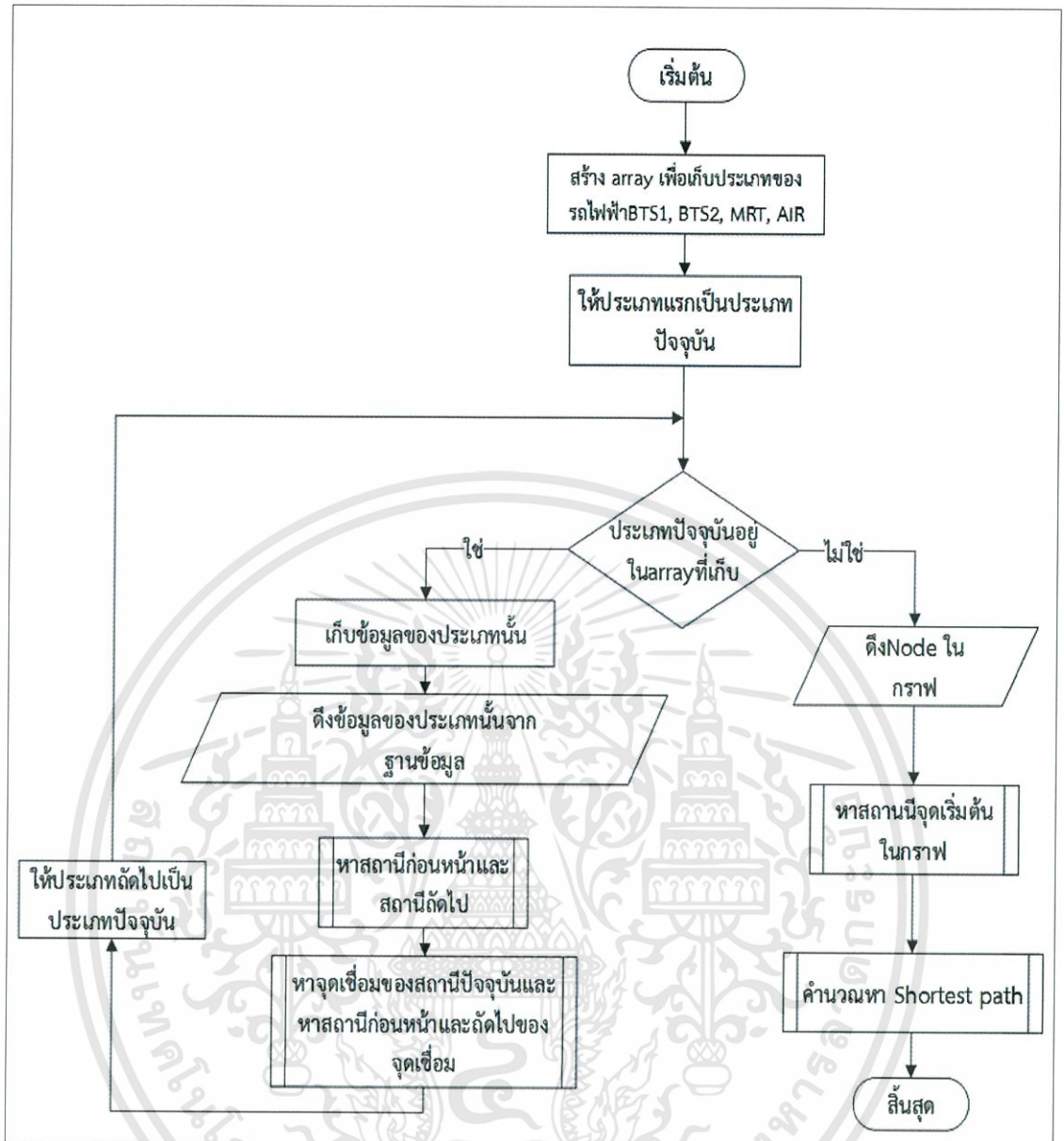
2.3 ส่วนของโปรแกรมในส่วนของการเดินตำแหน่งถัดไปเรื่อยๆจนถึงจุดยอด หรือถึงปลายทาง



รูปที่3.4.11 Flowchart การเดินตำแหน่งถัดไปเรื่อยๆจนถึงจุดยอด หรือถึงปลายทาง

3.4.5 ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด และ การหาเส้นทางที่เร็วที่สุด

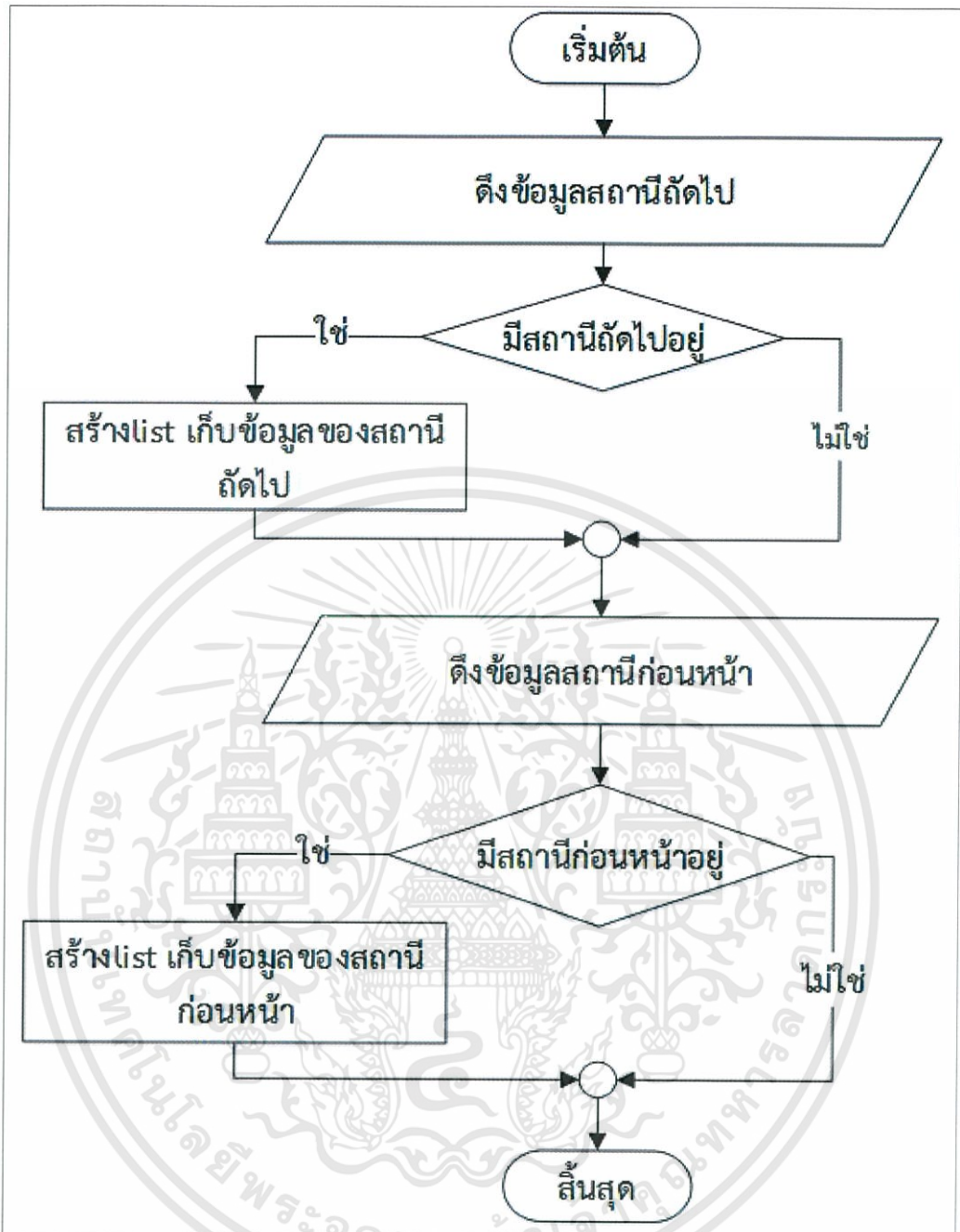
ในส่วนของการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด และการหาเส้นทางที่เร็วที่สุด จะมีกระบวนการเหมือนกัน โดยการทำงานจะเริ่มจากการสร้างอาเรย์เพื่อเก็บข้อมูลประเภทของรถไฟฟ้า จากนั้นระบบจำทำการสร้างกราฟโดยถามทีละประเภท เพื่อหาสถานีก่อนหน้า สถานีถัดไป จุดเชื่อมต่อของสถานีปัจจุบัน และ สถานีก่อนหน้าร่วมถึงสถานีถัดไปของจุดเชื่อมต่อ เมื่อทำจนหมดทุกประเภทแล้ว ระบบจะหาสถานีจุดเริ่มต้นในกราฟนี้ เพื่อใช้ในการคำนวณหา Shortest path ต่อไป ดังรูปที่3.4.12



รูปที่3.4.12 Flowchart การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

1) ของโปรแกรมที่ใช้ในการหาสถานีก่อนหน้าและสถานีถัดไป

ในส่วนนี้เริ่มจากการดึงข้อมูลสถานีถัดไป จากนั้นจะทำการตรวจสอบว่ามีสถานีถัดไปหรือไม่ ถ้ามีระบบจะสร้างlist เพื่อเก็บข้อมูลของสถานีถัดไป จากนั้นจะทำการดึงข้อมูลของสถานีก่อนหน้าแล้วทำในลักษณะเดียวกัน ดังรูปที่ 3.4.13

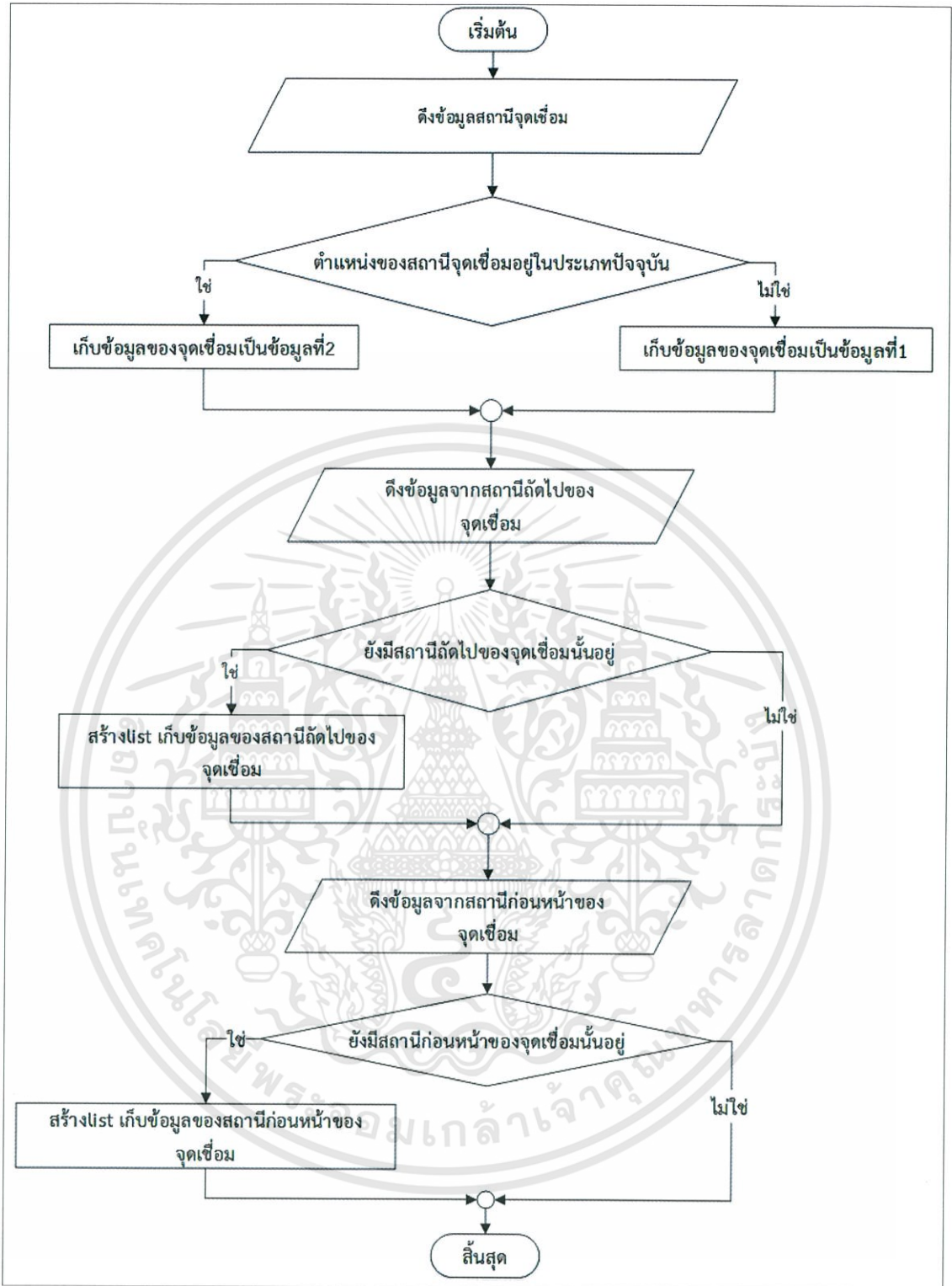


รูปที่3.4.13 Flowchart ส่วนของการหาสถานีก่อนหน้าและสถานีถัดไป

2) การทำงานของโปรแกรมในส่วนการหาจุดเชื่อมของสถานีปัจจุบันและหาสถานีก่อนหน้า รวมถึงสถานีถัดไปของจุดเชื่อม

ในส่วนนี้เริ่มจากการดึงข้อมูลสถานีที่เป็นจุดเชื่อม แล้วจะตรวจสอบว่าตำแหน่งของสถานีจุดเชื่อมอยู่ในประเภทปัจจุบันหรือไม่ เพื่อทำการเก็บข้อมูลนั้น ลำดับต่อไประบบจะดึงข้อมูลจากสถานีถัดไปของจุดเชื่อม แล้วตรวจสอบว่ายังมีสถานีถัดไปของจุดเชื่อมนั้นอยู่หรือไม่ ถ้ามีระบบจะสร้าง list เพื่อเก็บข้อมูลนั้น จากนั้นระบบจะดึงข้อมูลจากสถานีก่อนหน้าของจุดเชื่อม แล้วทำในลักษณะเดียวกัน ดังรูปที่ 3.4.14

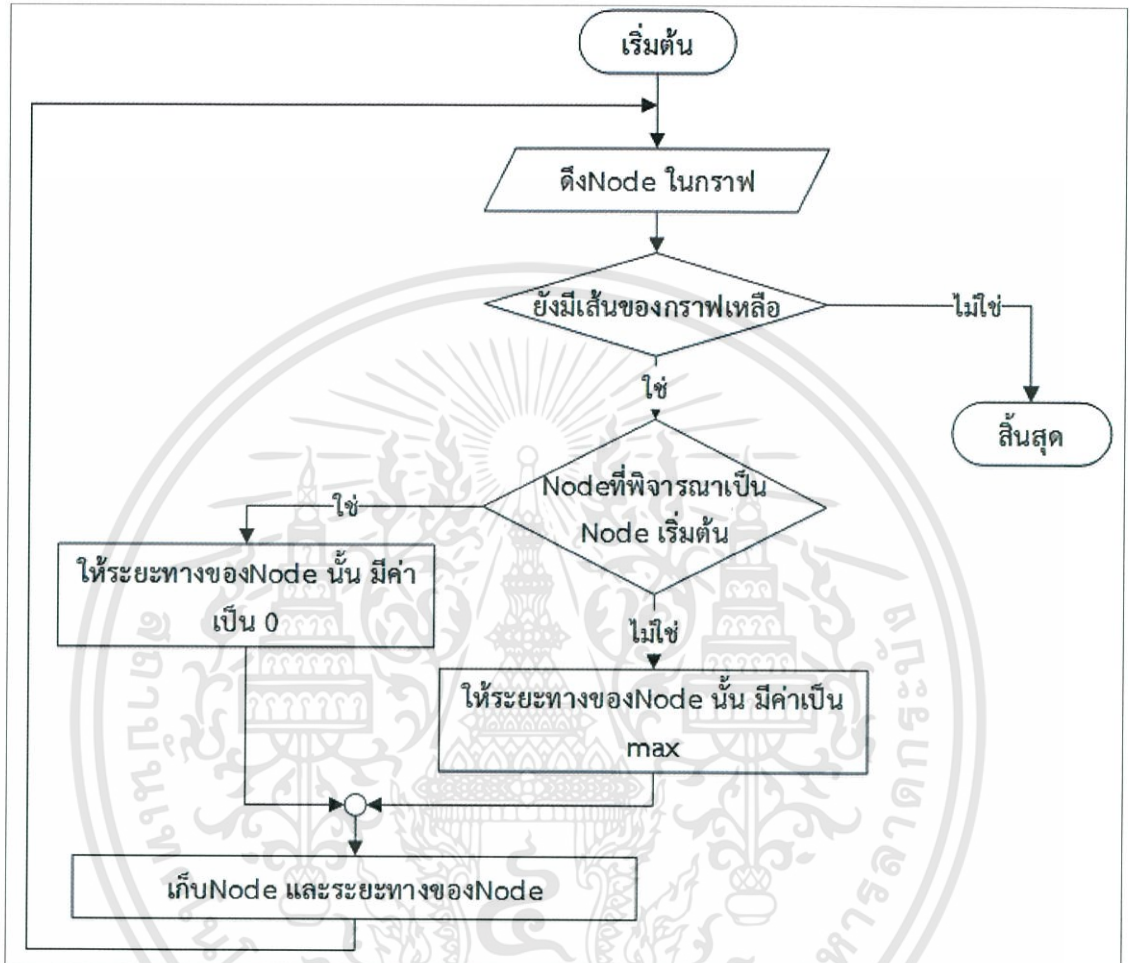
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4.14 Flowchart หาจุดเชื่อมต่อของสถานีปัจจุบันและหาสถานีก่อนหน้ารวมถึงสถานีถัดไปของจุดเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

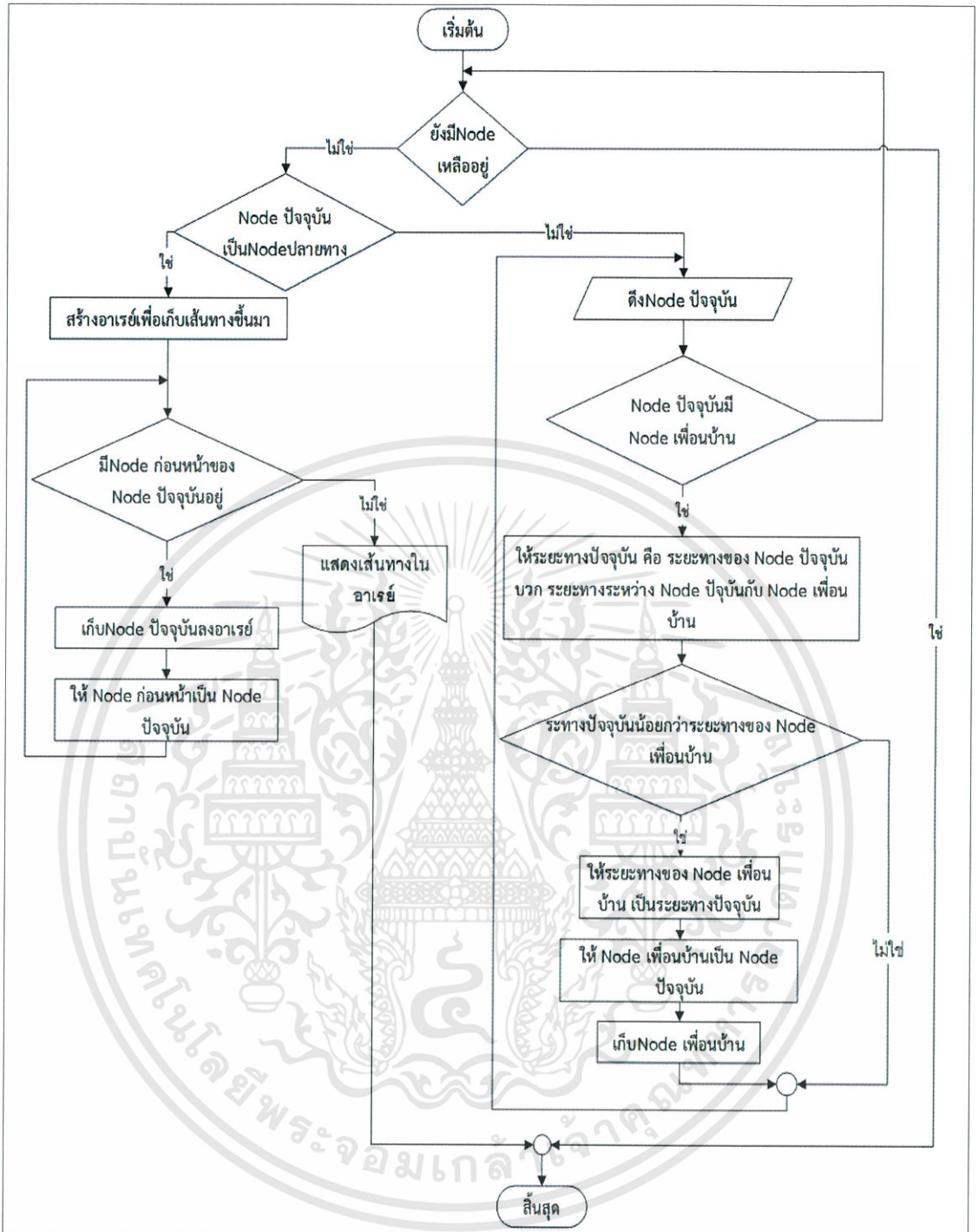
3) การทำงานของโปรแกรมในส่วนของการหาสถานีจุดเริ่มต้นและกำหนดค่าเริ่มต้นในกราฟ ในส่วนนี้จะเป็นการตรวจสอบและกำหนดค่าเริ่มต้น โดยกำหนดให้สถานีต้นทางมีค่าเท่ากับ 0 และสถานีอื่นๆมีค่าเป็น max ดังรูปที่3.4.15



รูปที่3.4.15 Flowchart หาสถานีจุดเริ่มต้นและกำหนดค่าเริ่มต้นในกราฟ

4) การทำงานของโปรแกรมในการคำนวณหา shortest path

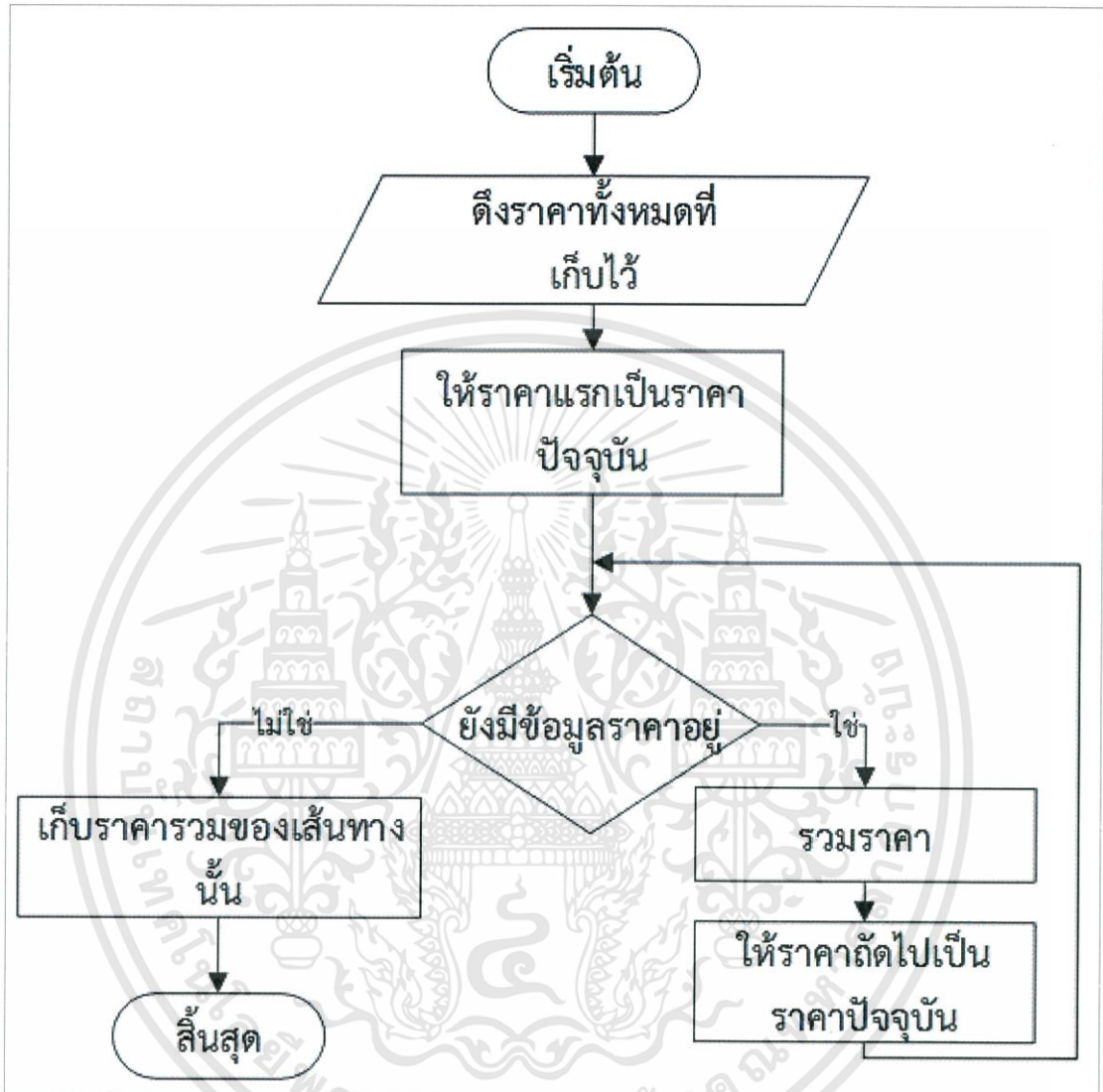
ในส่วนนี้จะเริ่มจากการตรวจสอบสถานีต้นทางว่ามีสถานีเพื่อนบ้านอะไรบ้าง จากนั้นจะนำเพื่อนบ้านแต่ละตัวมาพิจารณาระยะทาง/เวลา โดยนำค่าปัจจุบันของตัวที่พิจารณา มาบวกกับ ระยะทาง/เวลา ของเพื่อนที่พิจารณา ณ จุดนั้น แล้วเก็บใส่ตัวแปร alt จากนั้นนำค่าที่ได้ไป เปรียบเทียบกับค่าเพื่อนบ้านที่ถูกกำหนดไว้ตอนแรก ถ้าหากน้อยกว่าจะให้ระยะทาง/เวลา ของเพื่อน บ้านเป็นค่าที่น้อย และให้ค่า previous ของเพื่อนบ้านที่พิจารณานั้นเป็นตัวปัจจุบันที่กำลังพิจารณา ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนพบปลายทาง ดังรูปที่3.4.16



รูปที่3.4.16 Flowchart คำนวณหา shortest path

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณราคารวม
 ในส่วนของการคำนวณราคารวม ระบบจะทำการรวมราคาทั้งหมดของแต่ละเส้นทาง เพื่อนำไป
 เปรียบเทียบว่า เส้นทางไหนราคาน้อยที่สุด ดังรูปที่ 3.4.18



รูปที่ 3.4.18 Flowchart การคำนวณราคารวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

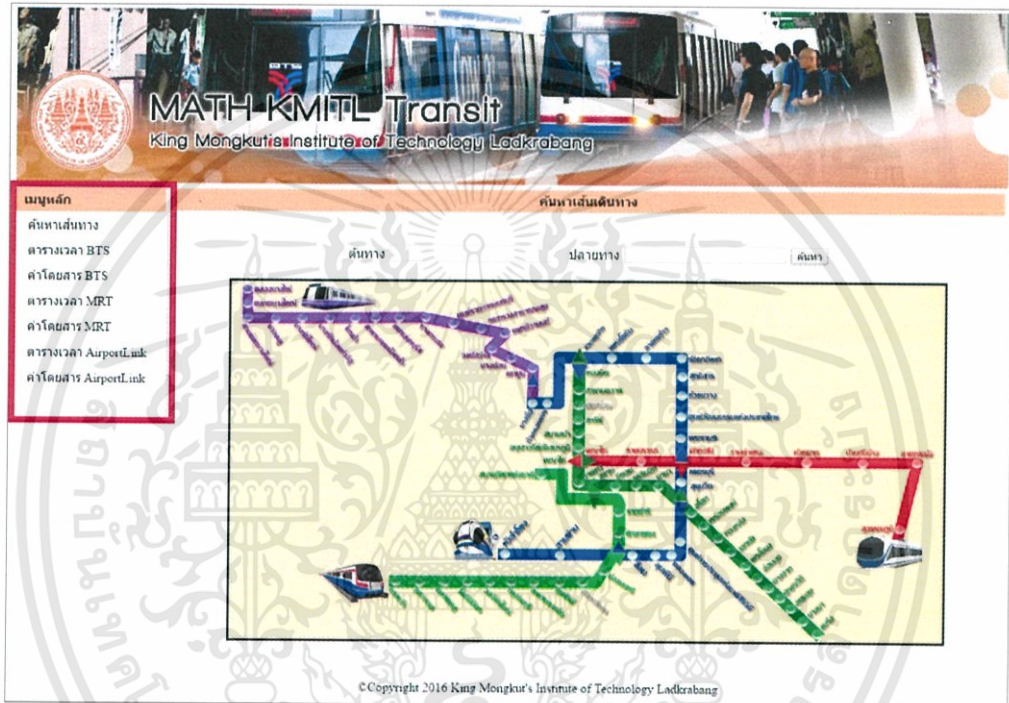
บทที่ 4

การทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆได้แก่

4.1 การทำงานของโปรแกรมส่วนการแสดงผลข้อมูลเวลาและค่าโดยสารของรถไฟฟ้า

ในการทำงานส่วนนี้จะอยู่ที่แถบเมนูฝั่งซ้ายมือทั้งหมด หน้าจอผลลัพธ์จะแสดงให้เห็นดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1.1 แถบเมนูการใช้งานฝั่งซ้ายมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1.4 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางค่าโดยสาร BTS ในกรอบสีแดง

สถานีรถไฟฟ้า MRT	ปลายทาง สถานีหัวลำโพง	
	ขบวนสุดท้ายขบวนเวลา	ปลายทางสถานีบางซื่อ
บางซื่อ	21.04	21.40
ท่าแหงเพชร	21.06	21.47
สวนจตุจักร	21.08	21.45
พหลโยธิน	21.11	21.43
ลาดพร้าว	21.13	21.4
รัชดาภิเษก	21.15	21.38
สุทธิสาร	21.17	21.36
หัวขบวน	21.19	21.34
ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	21.21	21.32
พระราม 9	21.23	21.3
เพชรบุรี	21.25	21.28
สุขุมวิท	21.27	21.26
ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์	21.3	21.23
คลองเตย	21.32	21.21
ลมพัด	21.34	21.19
สีลม	21.36	21.17
สามย่าน	21.37	21.16
หัวลำโพง	21.39	21.13

รูปที่ 4.1.5 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางเวลา MRT ในกรอบสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MATH-KMITL Transit
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เมนูหลัก
ค้นหาเส้นทาง
ตารางเวลา BTS
ค่าโดยสาร BTS
ตารางเวลา MRT
ค่าโดยสาร MRT
ตารางเวลา Airport Link
ค่าโดยสาร Airport Link

อัตราค่าโดยสาร MRT

เหรียญโดยสาร

จำนวนสถานี	0 - 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 ขึ้นไป
บุคคลทั่วไป	16	19	21	23	26	28	30	33	35	37	40	42
เด็ก/ผู้สูงอายุ	8	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21

บัตรเติมเงิน

จำนวนสถานี	0 - 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 ขึ้นไป
บัตรเติมเงิน บุคคลทั่วไป	16	19	21	23	26	28	30	33	35	37	40	42
บัตรเติมเงินนักเรียน นักศึกษา	14	17	19	21	23	25	27	30	31	33	36	38

© Copyright 2016 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

รูปที่ 4.1.6 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางค่าโดยสาร MRT ในกรอบสีแดง

MATH-KMITL Transit
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เมนูหลัก
ค้นหาเส้นทาง
ตารางเวลา BTS
ค่าโดยสาร BTS
ตารางเวลา MRT
ค่าโดยสาร MRT
ตารางเวลา Airport Link
ค่าโดยสาร Airport Link

ตารางเวลาโดยสาร Airport Link

ตารางเวลาขบวนรถไฟ Airport Rail Link

ขม.	ฝั่ง สุขุมวิท					ฝั่ง ลาดพร้าว และบริเวณใกล้เคียง				
	ออก	ถึง	ออก	ถึง	ออก	ถึง	ออก	ถึง	ออก	ถึง
06	18	30	42	54		06	24	39	54	
07	06	18	30	42	54	07	09	24	39	54
08	06	18	30	42	54	08	09	24	39	54
09	06	18	30	43	54	09	09	24	39	54
10	06	24	39	54		10	09	24	39	54
11	09	24	39	54		11	09	24	39	54
12	09	24	39	54		12	09	24	39	54
13	09	24	39	54		13	09	24	39	54
14	09	24	39	54		14	09	24	39	54
15	09	24	39	54		15	09	24	39	54
16	12	24	39	54		16	09	24	39	54
17	06	18	30	42	54	17	09	24	39	54
18	06	18	30	42	54	18	09	24	39	54
19	06	18	30	42	54	19	09	24	39	54
20	06	18	31	44	54	20	09	24	39	54
21	06	24	39	54		21	09	24	39	54
22	09	24	39	54		22	09	24	39	54
23	09	24	39	54		23	09	24	39	54
00	09	24				00	09	24		

© Copyright 2016 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

รูปที่ 4.1.7 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางเวลา Airport Link ในกรอบสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MATH-KMITL Transit
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ค้นหาเส้นทาง
ตารางเวลา BTS
ค่าโดยสาร BTS
ตารางเวลา MRT
ค่าโดยสาร MRT
ตารางเวลา AirportLink
ค่าโดยสาร AirportLink

อัตราค่าโดยสาร AirportLink

ตารางค่าโดยสารรถไฟฟ้า Airport Rail Link

จาก-ไป	พญาไท	ราชปรารภ	มักกะสัน	รามคำแหง	หัวหมาก	บ้านทับช้าง	ลาดกระบัง	สุวรรณภูมิ
พญาไท	15	15	20	25	30	35	40	45
ราชปรารภ	15	15	15	20	25	30	35	40
มักกะสัน	20	15	15	15	20	25	30	35
รามคำแหง	25	20	15	15	15	20	25	30
หัวหมาก	30	25	20	15	15	15	20	25
บ้านทับช้าง	35	30	25	20	15	15	15	20
ลาดกระบัง	40	35	30	25	20	15	15	15
สุวรรณภูมิ	45	40	35	30	25	20	15	15

©Copyright 2016 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

รูปที่ 4.1.8 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อคลิกที่ปุ่มตารางค่าโดยสาร AirportLink ในกรอบสีแดง

4.1 การทำงานของโปรแกรมส่วนการวิเคราะห์เส้นทาง-ปลายทาง และคำนวณ

ในส่วนของการวิเคราะห์และคำนวณนี้จะเป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางของหน้าจอตั้งจะแสดงให้เห็นดังต่อไปนี้

MATH-KMITL Transit
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ค้นหาเส้นทาง
ตารางเวลา BTS
ค่าโดยสาร BTS
ตารางเวลา MRT
ค่าโดยสาร MRT
ตารางเวลา AirportLink
ค่าโดยสาร AirportLink

ค้นหาเส้นทาง

ต้นทาง: ปลายทาง: ค้นหา

©Copyright 2016 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

รูปที่ 4.1.9 ส่วนการทำงานของกรวิเคราะห์และคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ค้นหา พิกัด ค่า latitude และ longitude ใน Google Map จากชื่อสถานที่
 10 September 2010 By Ninetik Naridee

จากเนื้อหาบทความ
http://www.ninetik.com/Google_map_API_v.3_กับ_jQuery_ฉากจุดหา_พิกัด_ค่า_latitude_และ_longitude_-326.html
 การค้นหาพิกัด โดยการลากตัว marker เพื่อหาตำแหน่ง อาจจะไม่ได้รับความสะดวก ดังนั้นการค้นหาจากสถานที่
 จะเป็นวิธีที่ประหยัดเวลาในการหาพิกัดได้เป็นอย่างดี

ตัวอย่างโค้ดและคำอธิบายแสดงไว้ในตัวโค้ดแล้ว ถ้าใครมีไอเดีย การประยุกต์ใช้งาน สามารถแนะนำไว้ที่ comment
 ด้านล่าง หากเป็นแนวทาง หรือเป็นไอเดียที่เป็นประโยชน์ จะได้นำเอามาประยุกต์และนำเสนอในโอกาสต่อไป



รูปที่ 4.1.12 Google map ที่ใช้อ้างอิงพิกัดเพื่อใช้ในการคำนวณหาเส้นทาง



localhost says:
 ขอดึงข้อมูลขึ้นมาจะยกไม่อยู่ในขอบเขตที่กำหนด กรุณาปรับเส้นทางใหม่
 Prevent this page from creating additional dialogs.
 OK

ค้นหาเส้นทาง

ต้นทาง ปลายทาง ค้นหา



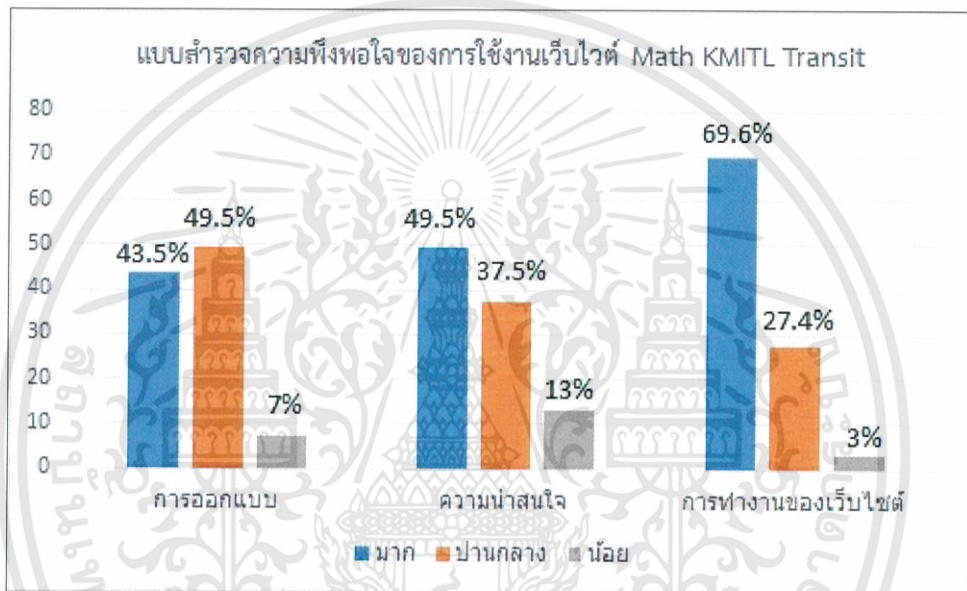
รูปที่ 4.1.13 รูปการแจ้งเตือนเมื่อกรอกข้อมูลนอกขอบเขตที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการสำรวจความพึงพอใจ

การทำงานของเว็บไซต์มีการใช้ Google map หาพิกัดของสถานที่ต่างๆ จึงทำให้มีความแม่นยำในเรื่องสถานที่ค่อนข้างมาก ประกอบกับการใช้ขั้นตอนใดสตรีตาในการหาเส้นทางทำให้ได้เส้นทางที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งความคิดเห็นส่วนใหญ่จากผู้ทดลองใช้งานมีความพึงพอใจกับผลลัพธ์ของเส้นทางที่ค้นหาแต่การแสดงผลของหน้าจอยังดูค่อนข้างยาก

ผู้จัดทำได้ทำแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บไซต์ Math KMITL Transit จำนวน 100 ชุด โดยจำแนกเป็น 3 ด้าน คือการออกแบบเว็บไซต์ ความน่าสนใจ และ การทำงานของเว็บไซต์ ดังรูป



รูปที่ 4.2.1 ผลสำรวจ

ผลการสำรวจพบว่า มีความพึงพอใจต่อการออกแบบเว็บไซต์ในระดับมาก 43.5%ระดับปานกลาง 49.5% ระดับน้อย 7% ต่อความน่าสนใจของเว็บไซต์ในระดับมาก 49.5% ระดับปานกลาง 37.5% ระดับน้อย 13% ต่อการทำงานของเว็บไซต์ในระดับมาก 69.6% ระดับปานกลาง 27.4% ระดับน้อย 3% นอกจากนี้ยังให้ความเห็นว่าเว็บไซต์นี้มีประโยชน์ต่อผู้ไม่ทราบเส้นทางในระดับดีอีกด้วย

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ปัญหาพิเศษนี้จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยแนะนำเส้นทางสำหรับผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ โดยคาดหวังว่าเว็บไซต์นี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะที่ไม่ทราบเส้นทางให้ไปยังจุดหมายปลายทางได้ถูกต้องและยังช่วยแนะนำเส้นทางที่ประหยัดที่สุด สั้นที่สุดและเร็วที่สุดเพื่อประกอบการตัดสินใจให้แก่ผู้ใช้เว็บไซต์อีกด้วย

โดยคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเส้นทางการเดินทางรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนและรวบรวมข้อมูลของตารางเวลาเดินทาง ระยะทางระหว่างสถานีรถไฟฟ้า และราคาค่าโดยสารของรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งใช้วิธีการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest Path) โดย Dijkstra's algorithm ในการทำปัญหาพิเศษนี้

สำหรับการออกแบบเว็บไซต์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นหน้าต่างข้อมูลแสดงถึงข้อมูลพื้นฐานของราคาค่าโดยสารและเวลา ส่วนที่สองคือหน้าต่างการค้นหาและแสดงผลลัพธ์ของเส้นทางรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link โดยวิธีการค้นหาคือให้ผู้ค้นหากรอกข้อมูลต้นทางและปลายทางในช่องค้นหา โปรแกรมจะทำงานโดยการแสดงเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ และเส้นทางที่ประหยัดที่สุด ใกล้ที่สุด และเร็วที่สุด ให้แก่ผู้ค้นหา

จากนั้นเป็นขั้นตอนการทดสอบระบบแล้วจัดทำแบบสอบถามโดยให้ผู้ทำแบบสอบถามทดลองใช้เว็บไซต์ ปรากฏว่าได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก สำหรับการออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยแนะนำเส้นทาง ทางคณะผู้จัดทำหวังว่าเว็บเพจที่ได้ออกแบบขึ้นมาจะได้นำไปใช้งานจริงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้


- 1) เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นยังไม่คำนึงถึงการใช้งานในรูปแบบ Mobile Application จึงควรมีการพัฒนาต่อยอดให้เป็น Mobile Application ต่อไป
- 2) ในการต่อยอดงานวิจัยนี้สามารถทำได้โดยการเพิ่มการทำงานให้สามารถใช้งานบน Smart Phone ได้
- 3) เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นไม่ได้สร้างเพื่อรองรับการอัปเดตข้อมูล ในการต่อยอดควรมีการสร้างส่วนของการอัปเดตข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- [1] จีระศักดิ์ จันทุม, ธนาคาร กุณฑลบุตร และ อติสร ชาวคม. (2553). ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับการขนส่งสินค้าทางน้ำระยะไกล = Routing problem for Long-Haul water freight. ปัญหาพิเศษ (วท.บ.(คณิตศาสตร์ประยุกต์)). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [2] ณัฐวุฒิ สิทธิเดชบริพัฒน์, พงศกร เตียสุวรรณ และ สิริรัตน์ ชันติติลภวงษา. (2544). การหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทาง The best way of travelling. ปัญหาพิเศษ (วท.บ.(คณิตศาสตร์ประยุกต์)). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [3] บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). 2558. กรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). <http://www.bts.co.th/corporate/th/main.aspx>. 5 สิงหาคม 2558.
- [4] บริษัท รถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน). 2558. กรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). <http://www.bangkokmetro.co.th/>. 5 สิงหาคม 2558.
- [5] Airport Rail Link. 2558. กรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). <http://www.srtet.co.th/th/index.html>. 5 สิงหาคม 2558.
- [6] หาเส้นทางโดยวิธีไดสตรา.2559. กรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). <http://www.stoimen.com/blog/2012/10/15/computer-algorithms-dijkstra-shortest-path-in-a-graph/>. 15 กุมภาพันธ์ 2559.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.
บทความเรื่องการออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยแนะนำเส้นทางกรให้บริการของ
รถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทความเรื่อง การออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยแนะนำเส้นทางการให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ ที่ได้เข้าร่วม การประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคอาเซียน 2015 (The ASEAN Undergraduate Conference in Computing : AUC² 2015)

การออกแบบเว็บไซต์เพื่อช่วยแนะนำเส้นทางการให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ Website design to guide the route for Sky Train Public Transit System

สาวิตรี แก้วพะคุณ¹ สุพิศรา พรอินทร์¹ อรุวารวรรณ สุขดี¹ บุชยมาศ พิมพ์พรรณชาติ¹ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ²
¹ภาควิชาคณิตศาสตร์ E-mail: knbusaya@outlook.com ²ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ E-mail: kwisanak@kmitl.ac.th
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 3 หมู่ที่ 2 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีผู้ใช้บริการจำนวนมากไม่น้อยที่ประสบปัญหาไม่ทราบเส้นทางการเดินทาง ดังนั้นทีมผู้จัดทำจึงได้จัดทำเว็บไซต์ที่ช่วยแก้ปัญหาในจุดนี้ขึ้นมา ในส่วนของการทำงานของเว็บไซต์คือ ให้ผู้ค้นหากรอกต้นทางและปลายทางในช่องค้นหา จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลหาสถานีรถไฟที่ใกล้ต้นทางและปลายทางออกมา แล้วนำสถานีนั้นไปวิเคราะห์เพื่อแสดงเส้นทางทั้งหมดพร้อมทั้งเส้นทางที่ประหยัดที่สุด เร็วที่สุดและ ใกล้ที่สุด ให้แก่ผู้ค้นหา โดยเว็บไซต์นี้ได้พัฒนาแนวคิดมาจากวิธีการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest Path) ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ และ Analysis and design of Algorithms โดยใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา ผลการทดสอบจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี

Abstract

Nowadays, the one issue for most of path users is that a trouble with finding the optimal route to their destinations. Therefore, the development team has designed a new website to solve such problem in this case. In part of functionality of this website is let the users fill in the current location and the destination in the search box. The system then processes the stations of departure and the destination. The station is then analyzed to find out all of possible routes. And together with the economical route, nearest route and fastest route for the users. This website was developed from the concept of Shortest Path which is part of mathematical theory combined with the Analysis and Designed Algorithm using PHP language development. The result from 100 questionnaires about satisfaction to this website overall is in a good criteria.

1. บทนำ

ปัญหาเรื่องการไม่ทราบเส้นทาง ยังคงเป็นปัญหาที่พบได้อยู่เรื่อยๆ ปัจจุบันมีประชากรจำนวนมากที่นิยมหันมาใช้บริการขนส่งสาธารณะแล้วประสบกับปัญหา ที่มีผู้จัดทำได้สังเกตเห็นสิ่งปัญหา จึงสร้างเว็บไซต์ช่วยแนะนำเส้นทางขึ้นมา โดยมุ่งประเด็นไปที่เส้นทางของรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link เพราะเป็นระบบขนส่งสาธารณะประเภทหนึ่งที่มียอดผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นทุกๆปี โดยเว็บไซต์นี้มีจุดประสงค์คือ ต้องการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการค้นหาเส้นทาง และต้องการแนะนำเส้นทางที่ประหยัดที่สุด เร็วที่สุดและใกล้ที่สุดให้แก่ผู้

ค้นหา จะเห็นว่าเว็บไซต์นี้แนะนำเส้นทางเฉพาะเฉพาะเส้นทางของรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ ดังนั้นขอบเขตของการค้นหาจึงอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำความรู้งานด้าน shortest path มาประยุกต์ใช้กับการสร้างเว็บไซต์ เพื่อหาเส้นทางที่ ประหยัดที่สุด เร็วที่สุด และใกล้ที่สุด
2. เพื่อแนะนำเส้นทางให้แก่ผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า BTS, MRT และ Airport Rail Link ที่ ไม่ทราบเส้นทางไปยังจุดหมายปลายทางต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
3. เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุด เร็วที่สุด และประหยัดที่สุดให้แก่ผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งสาธารณะ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

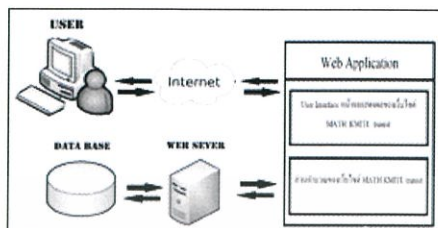
ในขั้นตอนการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด จะใช้วิธีของ Dijkstra's algorithm ซึ่งการทำงานจะเดินทางจากจุดเริ่มต้นจุดหนึ่งไปยังจุดสิ้นสุดใดๆ บนกราฟ โดยผ่านเส้นทางที่เชื่อมตรงอาร์คระหว่างโหนดต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงการทำงานได้ดังรูปที่ 1

```
D[s] ← 0, D[v] ← ∞, for all v
s ← 0
Initialize (Q)
While s ≠ v do
u ← extract min (Q)
For (u, v) ∈ G
If D[v] > D[u] + t(u, v) then
D[v] ← D[u] + t(u, v)
Decrease key (Q, v, D[v])
s ← s ∪ {v}
```

รูปที่ 1. Dijkstra's Algorithm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 โครงสร้างของโปรแกรม



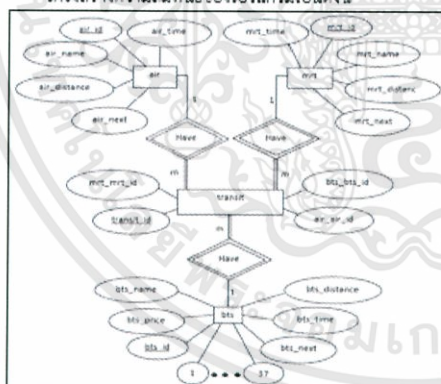
รูปที่2. โครงสร้างของโปรแกรม

จากรูปที่2 โครงสร้างของโปรแกรมมีการทำงานดังนี้

1. Web Server มีหน้าที่รับคำสั่งจากการร้องขอของผู้ใช้ผ่าน Internet จากนั้นทำการประมวลผลแล้วไปยังเครื่องของผู้ใช้ที่ร้องขอ โดยแสดงผลผ่านทางส่วนติดต่อผู้ใช้
2. Web Application แบ่งออกเป็น 2 โมดูล
 - 1) โมดูลส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานโดยตรงรองรับข้อมูลหรือคำสั่งจากผู้ใช้งาน และทำการโต้ตอบโดยแสดงผลออกมาทางหน้าจอ ซึ่งแสดงผลในรูปแบบของข้อความและตัวเลข
 - 2) โมดูล Process เป็นส่วนการทำงานหลักของโปรแกรมโดยจะรับข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกที่โมดูล User Interface มาแล้วประมวลผล

3.2 หลักการออกแบบโปรแกรม

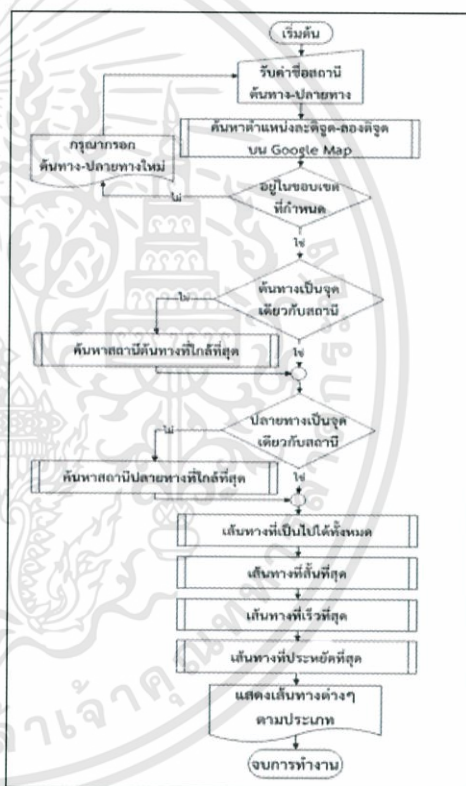
โครงสร้างความสัมพันธ์ของโปรแกรมเป็นดังนี้



รูปที่3. ER-diagram

จากรูปที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่าตาราง transit ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดข้อมูลของสถานีที่มีตำแหน่งเดียวกันหรือเรียกว่า จุดเชื่อม โดยคีย์หลักของตาราง transit คือ transit_id มีความสัมพันธ์กับตารางทั้งหมด 3 ตาราง ได้แก่ ตารางที่1 คือ ตาราง bts โดยมีคีย์หลักคือ bts_id ซึ่งจะเก็บข้อมูลของ รหัส ชื่อสถานี ระยะทางระหว่างสถานี เวลาระหว่างสถานี สถานีถัดไป และราคาค่าโดยสารในตำแหน่งสถานีนั้นๆ ส่วนตารางที่2 และ 3 คือ ตาราง mrt และ air มีคีย์หลักคือ mrt_id และ air_id ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองตารางจะมีการเก็บข้อมูลของ รหัส ชื่อสถานี ระยะทางระหว่างสถานี เวลาระหว่างสถานีและสถานีถัดไป ซึ่งการเก็บข้อมูลนั้นเพื่อใช้อ้างอิงรายละเอียดของสถานีภายในสถานีรถไฟ

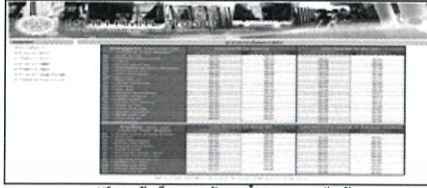
4. ขั้นตอนการทำงาน



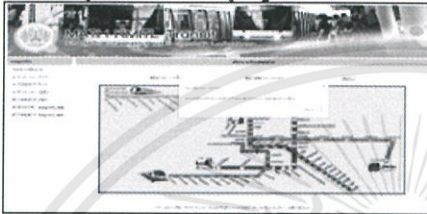
รูปที่4. Flowchart การทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้าจอการทำงาน



รูปที่ 5. หน้าเว็บแสดงข้อมูลพื้นฐานของรถไฟฟ้า



รูปที่ 6. หน้าแรกและการค้นหา



รูปที่ 7. แสดงผลลัพธ์การค้นหา



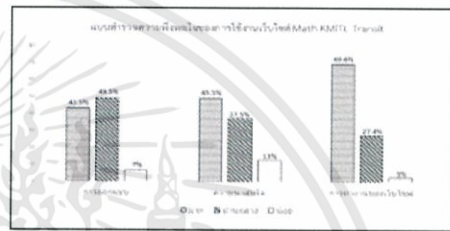
รูปที่ 8. Google map ที่ใช้อ้างอิงทิศทางเพื่อใช้ในการคำนวณหาเส้นทาง

ทำงานของเว็บที่นั่นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นหน้าต่างข้อมูลแสดงถึงข้อมูลพื้นฐานของราคา เวลา ส่วนที่สองคือหน้าต่างการค้นหาและแสดงผลลัพธ์ของเส้นทางรถไฟฟ้า โดยวิธีการค้นหาคือให้ผู้ค้นหากรอกข้อมูลต้นทางและปลายทางในช่องค้นหา จากนั้นเว็บจะทำการเช็คว่าต้นทางและปลายทางดังกล่าวอยู่ใกล้กับสถานีใดของรถไฟฟ้า กรณีต้นทางหรือปลายทางไม่ได้อยู่ในขอบเขตจะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ทำการกรอกต้นทางและปลายทางใหม่ จากนั้นโปรแกรมจะทำการแสดงผลเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด พร้อมทั้งเส้นทางที่ใกล้ที่สุดเร็วที่สุด และประหยัดที่สุด ให้แก่ผู้ค้นหา

6. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทำงานของเว็บไซต์มีการใช้ Google map หน้าที่กตของสถานที่ต่างๆ จึงทำให้มีความแม่นยำในเรื่องสถานที่ค่อนข้างมาก ประกอบกับการใช้ขั้นตอนโสตตราในการหาเส้นทางทำให้ได้เส้นทางที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งความคิดเห็นส่วนใหญ่จากผู้ทดลองใช้งานมีความพึงพอใจกับผลลัพธ์ของเส้นทางที่ค้นหาแต่การแสดงผลของหน้าจอยังดูค่อนข้างยาก

จากการสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บไซต์ Math KMITL Transit จำนวน 100 ชุด โดยจำแนกเป็น 3 ด้าน คือการออกแบบเว็บไซต์ ความน่าสนใจ และ การทำงานของเว็บไซต์ ดังกราฟ รูปที่ 9



รูปที่ 9. ผลการสำรวจ

ผลการสำรวจพบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก ต่อการออกแบบเว็บไซต์ 43.59% ต่อความน่าใช้ของเว็บไซต์ 49.59% และต่อการทำงานของเว็บไซต์ 69.69%

7. ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นยังไม่คำนึงถึงการใช้งานในรูปแบบ Mobile Application จึงควรมีการพัฒนาต่อยอดให้เป็น Mobile Application ต่อไป
2. ในการต่อยอดงานวิจัยนี้สามารถทำได้โดยการเพิ่มการทำงานให้สามารถใช้งานบน Smart Phone ได้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ผศ.กฤษณา บูทรา. (2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล. คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [2] ณัฐวดี สิทธิเดชบริพัทธ์, พงกร เตียสุวรรณ และ สิริรัตน์ ชินดีติกลางษา. (2544). การหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทาง The best way of travelling. ปัญหาพิเศษ (ว.บ.(คณิตศาสตร์ประยุกต์)). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.



ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ใช้บริการแบบไซต์ Math KMITL Transit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามผู้ใช้บริการเว็บไซต์ Math KMITL Transit

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง

ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 20 ปี

20 - 40 ปี

มากกว่า 40 ปี

3. ความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ต/ใช้เว็บไซต์ต่างๆ

ทุกวัน

2 -3 ครั้ง/สัปดาห์

นานๆครั้ง

4. ความถี่ในการใช้บริการรถไฟฟ้า BTS หรือ MRT หรือ Airport Rail Link

ทุกวัน

1 - 3 ครั้ง/สัปดาห์

นานๆครั้ง

ไม่เคยใช้บริการ

5. คุณมีความรู้เกี่ยวกับเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมากน้อยเพียงใด

มาก

ปานกลาง

น้อย

ตอนที่ 2 : ความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้เว็บไซต์ Math KMITL Transit

(โปรดทำเครื่องหมาย ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน)

หัวข้อประเมิน	ระดับทัศนคติตามความคิดเห็นของท่าน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.การออกแบบ (design features)					
1.1 เว็บไซต์มีความสวยงาม					
1.2 เว็บไซต์ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย					
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและพื้นหลัง					
2.แรงจูงใจ (motivation)					
2.1 เว็บไซต์มีความน่าสนใจ					
2.2 ความสนุกสนานและเพลิดเพลินจากการเข้าชมเว็บไซต์					
2.3 เว็บไซต์มีความแปลกใหม่					
3.การใช้งาน (usability)					
3.1 ข้อมูลเส้นทางเชื่อมโยงถูกต้อง ตรงตามความเป็นจริง					
3.3 เว็บไซต์สามารถใช้งานได้ง่าย					
3.2 เส้นทางที่ปรากฏมีความสัมพันธ์กัน					
3.4 มีการปรับปรุงเนื้อหาเส้นทางให้ทันสมัยอยู่เสมอ					
3.5 ความถูกต้องของผลลัพธ์เส้นทางที่ค้นหา					
3.6 ความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์เส้นทางที่ค้นหา					
3.7 ความครบถ้วนของผลลัพธ์เส้นทางที่ค้นหา					
3.8 การเรียงลำดับของผลลัพธ์เส้นทางที่ค้นหา					
3.9 เว็บไซต์เป็นประโยชน์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้